





# ANATOMISCHER ANZEIGER.

CENTRALBLATT

FÜR DIE

GESAMTE WISSENSCHAFTLICHE ANATOMIE.

AMTLICHES ORGAN DER ANATOMISCHEN GESELLSCHAFT.

---

HERAUSGEGEBEN

VON

**DR. KARL VON BARDELEBEN,**

PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT JENA.

---

ZWEIUNDREISSIGSTER BAND.

MIT 6 TAFELN UND 338 ABBILDUNGEN IM TEXT.



**JENA**

VERLAG VON GUSTAV FISCHER

1908.

1261



## Inhaltsverzeichnis zum XXXII. Band, Nr. 1—24.

### I. Aufsätze.

- Adloff, P., Schlußbemerkung zu: „Die Zähne des Homo primigenius von Krapina“. p. 301—302.
- Alagna, Gaspare, Contributo allo studio del reticolo adenoideo e dei vasi della Tonsilla palatina. Con 6 figure. p. 178—189.
- Anikiew, Ar., Ueber den Bau des Eiprotoplasma und über die exzentrische Lagerung der Kernfiguren in einigen Tubeneiern der Hausmaus (*Mus musculus*, varietas alba). Mit 7 Abb. p. 320—330.
- Arnold, Julius, Haben die Leberzellen Membranen und Binnennetze? p. 257—260.
- , Supravitale Färbung Mitochondrien ähnlicher Granula in den Knorpelzellen nebst Bemerkungen über die Morphologie des Knorpelglykogens. p. 361—366.
- Auerbach, Leopold, Weitere Erfahrungen über die primäre Färbbarkeit des Nervengewebes und die Fibrillensäure (BETHE). p. 102 bis 109.
- Ayers, Howard, The ventricular Fibres of the Brain of Myxinoids. With 5 Figures. p. 445—448.
- Baum und Hille, Die Keimzentren in den Lymphknoten von Rind, Schwein, Pferd und Hund und ihre Abhängigkeit vom Lebensalter der Tiere. Mit 10 Abb. p. 561—584.
- Bethe, Albrecht, Ist die primäre Färbbarkeit der Nervenfasern durch die Anwesenheit einer besonderen Substanz bedingt? Mit einer Tafel. p. 337—345.
- Boecker, Eduard, Einige Bemerkungen zu dem Aufsatz „Ueber die Wirkung der Musculi intercostales“ des Herrn EMIL FLUSSER, Prag. Mit einer Abb. p. 552—554.

- Boeke, J., Das Infundibularorgan im Gehirne des Amphioxus. Mit 12 Abb. p. 473—488.
- Bolk, Louis, Pseudohermaphroditismus masculinus occultus. Mit 3 Abb. p. 129—137.
- Botezat, E., Ueber die Innervation der Blutkapillaren. Mit 4 Abb. p. 394—401.
- Brachet, A., La Signification du Diaphragme dorsal. p. 62—63.
- van den Broek, A. J. P., Ueber die gegenseitige Lagerung von Urniere und Keimdrüse, nebst einigen Betrachtungen über Testicondie. Mit 10 Abb. p. 225—242.
- Brohmer, P., Die Sinneskanäle und die LORENZINISCHEN Ampullen bei Spinax-Embryonen. Mit 8 Abb. p. 25—40.
- Broman, Ivar, Zu den Bemerkungen FRÉDÉRIC'S betreffs meines kritischen Referates „Ueber die Entwicklung, ‚Wanderung‘ und Variation der Baucharternzweige bei den Wirbeltieren. p. 554—556.
- Cajal, S. Ramón, Nouvelles observations sur l'évolution des neuroblastes, avec quelques remarques sur l'hypothèse neurogénétique de HENSEN-HELD. Avec 18 figures. p. 1—25; p. 65—87.
- Capparelli, Andrea, Ueber die Struktur der Zellen der Rückenmarkzentren der höheren Tiere. Mit einer Tafel. p. 465—472.
- Cesa-Bianchi, Domenico, Contributo alla conoscenza della fine distribuzione del tessuto connettivo nella ghiandola interstiziale dell'ovaia. Con 3 figure. p. 41—50.
- Curreri, Giuseppe, Ricerche intorno alla natura delle spine laterali dei prolungamenti dendritici delle cellule nervose. Con 5 figure. p. 429—441.
- Disselhorst, Rudolf, Gewichts- und Volumszunahme der männlichen Keimdrüsen bei Vögeln und Säugern in der Paarungszeit; Unabhängigkeit des Wachstums. p. 113—117.
- Duesberg, J., Sur l'existence de mitochondries dans l'œuf et l'embryon d'Apis mellifica. Avec 4 figures. p. 261—265.
- Fedorow, V., Ueber die Entwicklung der Lungenvene. p. 544—548.
- Fick, R., Erklärung. p. 416.
- Flusser, Emil, Ueber die Wirkung der Musculi intercostales. Mit 6 Abb. p. 345—352.
- Fragnito, O., Ancora sulla genesi delle neurofibrille. p. 314—319.
- Frédéric, Bemerkungen zu dem Referat IVAR BROMANS „Ueber die Entwicklung, ‚Wanderung‘ und Variation der Baucharternzweige bei den Wirbeltieren“. p. 366—368.
- Fuchs, Hugo, Ueber das Vorkommen selbständiger knöcherner Epiphysen bei Sauropsiden. Mit 4 Abb. p. 352—360.

- Fuchs, Hugo, Ueber einen Rest des Parasphenoids bei einem rezenten Säugetiere. Mit 3 Abb. p. 584—590.
- Giovannini, Sebastiano, Sull'esistenza nell'uomo di papille pilifere con più propagini terminali semplici (Papille pilifere composte). Colla tavola II. p. 206—215.
- Gorjanović-Kramberger, Bemerkungen zu: ADLOFF, „Die Zähne des *Homo primigenius* von Krapina“. Mit 1 Tafel. p. 145—156.
- , Ueber prismatische Molarwurzeln rezenter und diluvialer Menschen. Mit 7 Abb. p. 401—413.
- Haller, B., Bemerkungen zu Professor v. APÁTHYS Verwahrung im Zoologischen Anzeiger, Bd. 32, No. 12/13. p. 109—110.
- Hasse, C., Ein seltener Fall von Lungenschnürung. Mit einer Abb. p. 385—388.
- , Die Ausführwege der menschlichen Bauchspeicheldrüse. Mit einer Abb. p. 417—420.
- Hasselwander, A., Ueber die Ossifikation des Fußskeletts. p. 608 bis 612.
- Hatschek, Rudolf, Beitrag zur Frage der Menschenähnlichkeit des Ateles-Gehirns. Mit 5 Abb. p. 389—394.
- Hermann, Rudolf, Caries bei Mastodon. Mit 1 Taf. u. 4 Abb. im Text. p. 305—313.
- Hilzheimer, Max, Einige Zahnanomalien wilder Tiere. Mit 6 Abb. p. 442—445.
- Jordan, H. E., The Accessory Chromosome in *Aplopus Mayeri*. With 48 Figures. p. 284—295.
- Joseph, H., Die epidermoidalen Sinneszellen des *Amphioxus*. Mit 7 Abb. p. 448—455.
- Keibel, Franz, Modelle zu der Entwicklung des Urogenital-Apparates von *Echidna aculeata* var. *typica* (*Tachyglossus aculeatus*). Mit 2 Abb. p. 243—248.
- Kolmer, Walter, Ueber das häutige Labyrinth des Delphins. Mit 3 Abb. p. 295—300.
- Kükenthal, W., Ueber das Vorkommen verkalkter und durchgebrochener oberer Eckzähne bei einem jungen Schaf. Mit einer Abb. p. 498—499.
- Kulczycki, Wladimir, Zur Entwicklungsgeschichte des Schlüsselbeines und der Halshautmuskulatur bei den Vögeln und im besonderen beim Kanarienvogel. p. 125—129.
- Landman, Otto, Amnion Protrusion into the Lens-Vesicle. With one Figure. p. 189—191.

- Landman, Otto, An open Cleft in the embryonic Eye of a Chick of eight Days. With 5 Figures. p. 456—459.
- Langelaan, J. W., Description of a Stage in the Development of the Human Cerebellum. With 7 Figures. p. 421—429.
- Luna, Emerico, Einige Beobachtungen über die Lokalisationen des Kleinhirns. Mit 2 Abb. p. 617—623.
- McClure, Charles F. W., The Development of the Thoracic and right Lymphatic Ducts in the Domestic Cat (*Felis domestica*). With 13 Figures. p. 533—543.
- Michailow, Sergius, Die Nerven des Endocardiums. Mit 7 Abb. p. 87—101.
- Nusbaum, Józef, Entwicklungsgeschichte und morphologische Beurteilung der Occipitalregion des Schädels und der WEBERSchen Knöchelchen bei den Knochenfischen (*Cyprinus carpio* L.). Mit 14 Abb. p. 513—532.
- Ogneff, J. F., Ueber die Veränderungen in den Chromatophoren bei Axolotlen und Goldfischen bei dauernder Lichtentbehrung und Hungern. Mit 4 Abb. p. 591—607.
- Ogushi, K., Bemerkung über die Entfernungsmethode der Gallerthülle des Amphibienlaiches. p. 500.
- Patterson, J. Thos., Amitosis in the Pigeon's Egg. With 24 Figures. p. 117—125.
- Pighini, Giacomo, Sur la structure des cellules nerveuses du lobe électrique, et des terminaisons nerveuses dans l'organe électrique du *Torpedo ocellata*. Avec 9 figures. p. 489—498.
- Pixell, Helen L. M., On the Morphology and Physiology of the Appendix digitiformis in Elasmobranchs. p. 174—178.
- Rörik, H. H., und Guillebeau, A., Die Oberfläche der Semiplacenta materna beim Rind. Mit 5 Abb. p. 277—284.
- Rothfeld, J., Ueber das Verhalten der elastischen Elemente in den kavernen Körpern der Sexualorgane. Mit Taf. III und 1 Abb. im Text. p. 248—256.
- Rubaschkin, W., Zur Frage von der Entstehung der Keimzellen bei Säugetierembryonen. p. 222—224.
- Schaposchnikoff, B., Polyzentrische Mitosen bei der Eireifung von *Acanthodoris pilosa*. Mit 18 Abb. p. 369—385.
- Schmidt, Wilhelm J., Ueber ein Nebenparietalauge bei *Lacerta agilis*. Mit einer Abb. p. 137—140.
- Schultze, Oskar, Notiz über die Anwendung der Worte Cavum und Spatium in der Anatomie. p. 414—416.

- von Schumacher, Siegmund, Ein Modell vom menschlichen Schläfenbein. Mit 3 Abb. p. 549—551.
- Schwerz, Franz, Ueber einige Variationen in der Umgebung des Foramen occipitale magnum. Mit 6 Abb. p. 156—165.
- Skoda, Carl, Eine beim Pferde vorkommende scheinbare Homologie des Musculus abductor cruris posterior der Carnivoren. Mit 2 Abb. p. 216—221.
- Sterling, Stefan, Sind die Ossa suprasternalia beim Menschen auf das Episternum der niederen Wirbeltiere zurückzuführen? p. 333—334.
- Strahl, H., und Martin, P., Die puerperale Involution des Uterus beim Schaf. p. 273—276.
- Smallwood, W. M., The Kidney Cells of the Frog in a Phagocytic Role. With 8 Figures. p. 201—205.
- Swjetschnikow, Ueber die Variationen des Occipitalwirbels. p. 50 bis 61.
- Tojbin, R., Ein kleiner Kunstgriff zur Sondierung des Canalis facialis. p. 512.
- Tretjakoff, D., Die Entstehung der äußeren Ampulle. Mit 3 Abb. p. 165—174.
- Ussoff, D. D., Urdarm-Ectochorda. Mit 8 Abb. p. 265—270.
- Waterston, David, Variations in the Teres Minor muscle. With one Figure. p. 331—333.
- Wilder, Harris H., Zur körperlichen Identität bei Zwillingen. Mit 2 Abb. p. 193—200.
- v. Winiwarter, Hans, und Sainmont, Georg, Ueber die ausschließlich postfetale Bildung der definitiven Eier bei der Katze. p. 613—616.

## II. Nekrologe.

- Fürst, Carl M., GUSTAV ADOLPH GULDBERG †. p. 506—512.
- Nussbaum, M., FRANZ VON LEYDIG †. p. 503—506.
- Tur, Jan, HEINRICH HOYER †. p. 501—502.

## III. Literatur.

- No. 3 u. 4 p. 1—16. No. 6 u. 7 p. 17—32. No. 9 u. 10 p. 33—48.  
 No. 11 u. 12 p. 49—64. No. 15 u. 16 p. 65—80. No. 19 u. 20  
 p. 81—96. No. 21 u. 22 p. 97—112.

## IV. Anatomische Gesellschaft.

22. Versammlung in Berlin vom 22.—25. April 1908, p. 64, 112, 144, 192, 224, 272, 304, 460—464.
- Neue Mitglieder p. 112, 144, 304, 336, 464.
- Quittungen p. 464.

V. Personalia.

Benda p. 64. — A. Weber p. 304. — Karl Möbius p. 416. — G. A. Guldberg p. 416. — V. Cornil p. 560. — Ariëns Kappers p. 624. — Paul Röthig p. 624.

VI. Sonstiges.

XVI. Internationaler Medizinischer Kongreß in Budapest, vom 29. August bis 4. September 1909. p. 460.

MERKEL und BONNET, Erklärung, p. 368.

B. SOLGER, Gesuch, betr. „Gefriermethoden“ etc., p. 560.

Bücheranzeigen p. 63—64, 111—112, 140—143, 191—192, 270—271, 303, 335, 557—559, 623—624.

Berichtigungen p. 303, 560.

---

# ANATOMISCHER ANZEIGER

## Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

---

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

---

XXXII. Band.

7. Januar 1908.

No. 1 und 2.

---

INHALT. Aufsätze. **S. R. Cajal**, Nouvelles observations sur l'évolution des neuroblastes, avec quelques remarques sur l'hypothèse neurogénétique de HENSEN-HELD. Avec 18 figures. p. 1—25. — **P. Brohmer**, Die Sinneskanäle und die LORENZINISCHEN Ampullen bei Spinax-Embryonen. Mit 8 Abbildungen. p. 25—40. — **Domenico Cesa-Bianchi**, Contributo alla conoscenza della fine distribuzione del tessuto connettivo nella ghiandola interstiziale dell'ovaia. Con 3 figure. p. 41—50. — **Swjetschnikow**, Ueber die Variationen des Occipitalwirbels. p. 50—61. — **A. Brachet**, La Signification du Diaphragme dorsal. p. 62—63.

Bücheranzeigen. Ergebnisse und Fortschritte der Zoologie, p. 63—64.

Anatomische Gesellschaft, p. 64.

Personalia, p. 64.

---

## Aufsätze.

Nachdruck verboten.

**Nouvelles observations sur l'évolution des neuroblastes, avec quelques remarques sur l'hypothèse neurogénétique de HENSEN-HELD.**

Par S. RAMÓN CAJAL.

Avec 18 figures.

Il y a quelques mois nous avons essayé, ici-même<sup>1)</sup>, de réfuter les objections que les adeptes les plus autorisés de la théorie caténaire

---

1) CAJAL, Die histogenetischen Beweise der Neuronentheorie von HIS und FOREL. Anat. Anz., Bd. 30, 1907, No. 5/6.

ont adressés à la conception neurogénétique de HIS et de FOREL. Dans ce travail nous avons critiqué les arguments de la seule école polygéniste; cette préférence, dans la critique, imposée par la grande importance qu'a prise, dans ces dernières années, l'ancienne hypothèse de BALFOUR, BEARD et DOHRN, a plu à notre illustre ami et savant confrère, le Professeur H. HELD; aussi nous reproche-t-il très vivement, dans celle même revue<sup>1)</sup>, d'avoir examiné la question à un point de vue trop unilatéral, sans envisager d'autres théories — celle de HENSEN par exemple — qui ont au même titre que la conception caténaire, le droit d'être examinées et discutées attentivement.

M. HELD a effectivement raison, et pourtant notre manière d'agir a une excuse très naturelle. En raison de la grande autorité de APÁTHY, BETHE et DOHRN, les principaux défenseurs de l'hypothèse caténaire, celle-ci se présentait, dans ces dernières années, comme très menaçante envers la conception neuronale; elle avait conquis un grand nombre d'adeptes convaincus et enthousiastes; c'est pourquoi il nous avait semblé très urgent de faire immédiatement quelque effort pour en arrêter les progrès, que nous estimons être funestes à la cause de la vérité scientifique.

Nous ne méconnaissons pas l'intéressante et très ingénieuse hypothèse de HENSEN — que nous considérons comme définitivement réfutée par les observations, déjà anciennes de HIS, KOELLIKER, LENHOSSÉK et RETZIUS — ni les vues théoriques de M. HELD, qui a bien voulu, dans ces dernières années, appuyer de son grand prestige scientifique une conception presque oubliée et à peine mentionnée par les neurologistes et embryologistes modernes. Mais, comme mon éminent confrère le comprendra aisément, l'examen minutieux de la théorie de HENSEN eût nécessité en outre, afin de procéder avec équité, l'analyse d'autres opinions neurogénétiques, par exemple celles de SEDGWICK, JORIS, BESTA, FRAGNITO et CAPOBIANCO, PEGNA, PIGHIONE, CAMERON, et de beaucoup d'autres auteurs, lesquelles toutes, bien que conçues dans l'esprit de la théorie caténaire, possèdent aussi une certaine individualité doctrinale et méritent une discussion attentive. Une pareille étude aurait dépassé les limites du plan d'exposition que nous nous étions tracé — notre principal but était de traiter la question de la régénération nerveuse — et aurait atteint une étendue incompatible avec la concision imposée par le caractère synthétique de cette Revue.

1) H. HELD, Kritische Bemerkungen zu der Verteidigung der Neuroblasten und der Neurontheorie durch R. CAJAL. Anat. Anz., Bd. 30, 1907, No. 15/16.



Avant de répondre aux observations de M. HELD nous aurions voulu, afin de mieux saisir la cause de nos divergences d'appréciation, examiner ses intéressantes préparations faites d'après notre procédé, avec fixation préalable à la pyridine. A notre grand regret nous n'avons pas pu satisfaire notre désir<sup>1)</sup>. En compensation il nous a offert obligeamment d'excellentes microphotographies, dont une partie a paru dans son dernier travail.

Malheureusement les microphotographies, même excellentes comme celles de M. HELD, ne permettent pas d'éclaircir, et moins encore de trancher les questions discutées. Les meilleures photographies histologiques n'offrent qu'un pâle reflet des préparations; sauf dans les cas de coupes ne présentant qu'un seul plan focal (comme les préparations de microbes), elles n'ont de valeur que pour ceux qui les ont faites et ne sont comprises que par ceux qui ont étudié les préparations originales. Il est, par exemple, impossible, dans les photographies de M. HELD, de décider sans hésitation si une fibre passe au dessus, au dessous ou dans l'intérieur d'une cellule conductrice (Leitzelle), ou si les fins appendices (plasmodesmes), qui semblent relier les cônes de croissance aux éléments mésodermiques voisins, engainent réellement la pointe nerveuse, au lieu de se borner plutôt à la cotoyer et à la croiser, sans contracter avec elle d'autres rapports que ceux de contiguïté. Ces difficultés s'accroissent encore lorsque l'on est obligé, pour bien détailler le contour des fibres, d'employer des diaphragmes étroits, qui, ainsi qu'on le sait, permettent d'obtenir des images photographiques également nettes d'objets et de détails appartenant à des plans différents de la coupe histologique; cette circonstance enlève toute possibilité de distinguer ce qui appartient à un plan de ce qui est contenu dans un autre.

Il faut avouer que la microphotographie histologique, employée comme moyen de démonstration, ne nous rend que des services fort médiocres. A ce point de vue rien ne peut remplacer l'examen direct de la préparation et l'emploi de la vis micrométrique, surtout quand il s'agit d'étudier des dispositions aussi difficiles et aussi sujettes à discussion que celles qui concernent la structure et l'évolution du tissu nerveux embryonnaire.

---

1) Tout récemment pendant un voyage en Allemagne, nous avons eu le plaisir d'examiner à Leipzig, les excellentes préparations de M. HELD. Ainsi que nous l'attendions elles sont très réussies, mais à notre grande surprise elles montrent à peu près les mêmes images que les nôtres. Nous en parlerons à l'occasion de l'analyse des opinions neurogénétiqes de ce savant.

Il nous a fallu, par conséquent, afin de ne pas trop ajourner notre réponse aux amicales observations de M. HELD, nous en tenir à nos propres préparations. Néanmoins, désirant éviter que l'on n'accuse les préparations qui ont servi à nos recherches et à nos descriptions antérieures d'être incomplètement imprégnées, nous avons consacré dernièrement quelques mois de travail à en faire de nouvelles, en employant de préférence la fixation dans l'alcool (alcool à 40° 24 heures, nitrate d'argent à 1,5% 6—7 jours à l'étuve à 35° etc.). Comme sujets d'étude nous avons choisi les embryons du poulet et du canard depuis la 52<sup>e</sup> jusqu'à la 64<sup>e</sup> heure d'incubation. Grâce à ces nouveaux essais, nous avons enrichi notre collection embryologique de plus de 100 préparations excellentes ou très acceptables.

Nous avons aussi employé, avant l'immersion dans l'alcool, la fixation préalable pendant un jour ou deux dans la pyridine, réactif que LUGARO d'abord et ensuite HELD ont introduit dans la technique de notre procédé d'imprégnation argentique. Mais les résultats obtenus ne sont pas supérieurs à ceux que donne la fixation alcoolique seule, qui a en outre l'avantage de colorer parfaitement les noyaux, et de ne pas exagérer les phénomènes d'agglutination, presque inévitables chez les embryons, quelle que soit la méthode de fixation choisie. Cependant, nous ne voulons pas nier que, dans certaines conditions, on ne puisse tirer parti de la pyridine, surtout quand on se propose d'étudier presque exclusivement l'agencement des neurofibrilles dans les neuroblastes et l'on désire exagérer le contraste entre le fond général et les éléments imprégnés.

Bien que cet article ait principalement pour objet de répondre aux observations adressées par M. HELD à la conception neurogénétique de HIS, on doit aussi le considérer comme une nouvelle contribution à la connaissance du mécanisme de la formation et de la croissance des nerfs. Nous avons eu surtout l'intention de bien préciser les premières phases de l'évolution des neuroblastes et les détails du cheminement des cônes de croissance à travers le mésoderme, sans négliger pour cela l'étude de la charpente névroglie de la substance grise embryonnaire, charpente à laquelle M. HELD a attribué un rôle très important dans le processus de la formation et de l'orientation des voies nerveuses.

La conception neurogénétique de HENSEN-HELD, telle qu'elle a été exposée récemment par le savant professeur de Leipzig<sup>1)</sup>, peut se résumer dans les propositions suivantes:

1) HELD, Die Entstehung der Neurofibrillen. Neurol. Centralbl., Aug. 1905. — Ibid., Zur Histogenese der Nervenleitung. Verhandl. d. Anat. Gesellsch. X. Versamml. zu Rostock, 1.—5. Juni 1906.

1. Le développement du système nerveux chez l'embryon est le résultat de la collaboration de deux ordres de cellules: a) les neuroblastes, qui produisent l'axone et les neurofibrilles; b) les cellules conductrices (Leitzellen) à l'intérieur desquelles marchent et s'accroissent les fibres nerveuses embryonnaires.

2. L'axone primordial, qui est constitué par un faisceau de neurofibrilles, naît d'un pôle spécial des neuroblastes (zone fibrillogène du protoplasma), et il se termine, ainsi que nous et bien d'autres auteurs l'avions signalé, au moyen d'un cône de croissance; mais ni ce renflement terminal, ni la fibre nerveuse elle-même ne cheminent jamais librement dans les espaces intercellulaires, comme le croient les partisans de la doctrine de HIS; en réalité ces prolongements sont contenus dans l'intérieur d'un système de travées protoplasmiques préexistantes, représentées, dans les centres nerveux, par le réseau des spongioblastes (neurospongium), et dans le mésoderme par les expansions anastomotiques (plasmodesmes) des corpuscules étoilés ou cellules conductrices.

3. Ces derniers éléments conducteurs, qui seraient peut-être d'origine ectodermique, auraient aussi la mission de nourrir et de protéger les axones, en devenant ultérieurement des cellules de SCHWANN; néanmoins ils ne seraient pas capables de produire des neurofibrilles.

4. Enfin, il n'existe guère, ni dans les premières phases, ni chez l'adulte, d'indépendance neuronale, puisque les neurofibrilles d'un neuroblaste pénètrent souvent dans l'intérieur d'un autre neuroblaste, en produisant des réseaux diffus; ces réseaux pourraient se modifier chez l'adulte, mais sans disparaître jamais complètement. De pareilles anastomoses existeraient aussi entre les axones primordiaux<sup>1)</sup>.

1) Pendant la rédaction de ce travail a paru une nouvelle théorie neurogénétique basée sur les révélations de la méthode de BIELSCHOWSKI modifiée. D'après PATON, qui a travaillé chez les embryons du *Pristiurus*, toutes les cellules de la moëlle embryonnaire, sans distinction de neuroblastes et de spongioblastes, constitueraient un réseau continu; en outre on trouverait aussi, comme HELD le soutient, des ponts pré-établis reliant ce réticulum plasmodesmal aux corpuscules mésodermiques. Quant à la nature des ponts unitifs, il ne se prononce pas hésitant entre les considérer comme de véritables prolongements cellulaires ou plutôt comme une substance spéciale sécrétée par les corpuscules médullaires. En ce qui concerne l'apparition des neurofibrilles, PATON s'écarte de la conception de HELD. D'après le savant américain elles ne tireraient pas leur origine de la zone fibrillogène des neuroblastes s'accroissant en direction centrifuge; mais elles feraient leur apparition à la périphérie, en dehors des cellules, et elles pénétreraient dans la moëlle par les ponts extramédullaires préétablis, en se propageant aux cellules et aux plasmodesmes du tube médullaire, en vertu d'une dif-

Malheureusement tous nos efforts pour vérifier cette intéressante théorie ont été infructueux. Cependant une partie au moins des faits signalés par HELD correspond à des dispositions objectives réelles, mais nous croyons que ces dispositions sont susceptibles d'une interprétation bien plus simple et en parfaite harmonie avec la doctrine classique de l'indépendance réciproque des neuroblastes et de la continuité de croissance des fibres nerveuses. Nous allons passer en revue les observations qui sont défavorables à la conception de HENSEN-HELD, ou même qui sont tout à fait incompatibles avec elle.

I. Dans nos préparations les neuroblastes possèdent un corps et une expansion libres, c'est à dire dépourvues d'anastomoses; la massue de croissance, ainsi que l'axone, passent toujours, dans les centres nerveux, par les interstices interépithéliaux ou interneuronaux.

Avant de justifier cette opinion qui a été soutenue, après HIS et KOELLIKER, par un grand nombre d'histologistes, on me permettra de rendre compte brièvement ici des résultats de nos récentes observations sur les neuroblastes.

férenciation in situ. Chez l'embryon du *Pristiurus* cette apparition serait à peu près simultanée dans le myotome, les racines antérieures (ponts radiaux préexistants) et les cellules nerveuses de BEARD. Enfin, la charpente neurofibrillaire initiale des neuroblastes signalée par BESTA, HELD et nous serait un artefacte des réactifs.

Nous n'avons pas le temps de faire ici la critique de cette bizarre hypothèse de PATON, en contradiction complète avec les faits les plus incontestables relevés par les méthodes de GOLGI et du nitrate d'argent; nous affirmerons seulement que s'il y a dans le difficile domaine de l'histogenèse nerveuse une donnée hors de doute c'est précisément la production initiale des neurofibrilles dans le pôle distal du protoplasma des neuroblastes de HIS et leur accroissement progressif centrifuge à partir de la zone fibrillogène.

Nous ne pouvons comprendre cette singulière appréciation du savant américain qu'en supposant que le procédé d'imprégnation argentique employé par lui, colore très incomplètement les neurofibrilles primitives, le dépôt métallique colloïdal ne porterait que sur celles arrivées à pleine maturité, qui siègent sur la portion des axones éloignée du pôle neuroblastique distal. D'ailleurs, dans les figures annexées au travail de PATON on remarque bien de dispositions en contradiction avec sa théorie (aspect réticulaire des neurofibrilles, indépendance des neuroblastes et des fibres nerveuses, apparition première de la charpente neurofibrillaire dans le protoplasme des neuroblastes très primitifs etc.).

Malgré les allégations de l'auteur on y observe aussi, que loin d'avoir coloré les neurofibrilles dans une phase antérieure à celle dans laquelle HELD, BESTA et nous les avons mis en évidence, il les a en

Nous avons depuis longtemps appliqué le procédé du nitrate d'argent réduit à l'étude du développement des neurofibrilles, ayant réussi à colorer ces filaments d'abord dans les cellules nerveuses du cerveau et du cervelet des mammifères nouveau-nés<sup>1)</sup>, et ensuite chez l'embryon du poulet à partir du 10<sup>e</sup> jour de l'incubation<sup>2)</sup>. Ces recherches, ayant porté sur des cellules déjà avancées dans leur développement, ont abouti seulement à révéler que, dans les neurones qui ne sont pas encore arrivées à maturité à l'époque de la naissance, la colorabilité du réticulum commence à la périphérie du protoplasma. Elles ont aussi démontré la faculté qu'ont les neurofibrilles en évolution, de s'accroître par juxtaposition de nouvelles particules et de se multiplier au moyen d'un double processus de ramification et de fissuration longitudinales.

C'est à BESTA<sup>3)</sup> cependant que revient le mérite d'avoir le premier reconnu, à l'aide de notre procédé, la grande précocité d'apparition et de colorabilité de l'appareil neurofibrillaire. D'après ses observations, qui ont porté sur la moelle d'embryons de poulet, les neurofibrilles font leur apparition déjà pendant la phase de neuroblaste, à partir de la 60<sup>e</sup> ou 65<sup>e</sup> heure de l'incubation. A ce stade, les cellules motrices lui apparaissent sous la forme bipolaire, avec deux expansions radiales, dont la périphérique se continue avec une fibre nerveuse. Cette dernière observation de BESTA en est venu confirmer une autre, presque oubliée, faite il y a longtemps par nous<sup>4)</sup>, à l'aide de la méthode de GOLGI. En effet, nous avons remarqué que les neuroblastes les plus jeunes, encore engagés dans la zone des colonnes de HIS, offraient souvent un prolongement épendymaire<sup>5)</sup>.

---

réalité impregnées à une époque postérieure, lorsque les neuroblastes sont très développés et les racines antérieures se montrent déjà grosses et longues. Voyez: S. PATON, *The Reactions of the Vertebrate Embryo to Stimulation and the Associated Changes in the Nervous System*. Mitteil. aus d. Zool. Station zu Neapel, Bd. 18, 1907, H. 2/3.

1) S. R. CAJAL, *Un sencillo método etc.* Trabajos del Lab. de Invest. biológicas, T. 2, 1903.

2) S. R. CAJAL, *Asociacion del método del nitrato de plata con el embrionario etc.* Trab. del Lab. de Invest. biológicas, T. 3, 1904.

3) BESTA, *Ricerche intorno alla genesi e al modo di formazione della cellula nervosa etc.* Rivista sperimentale di Freniatria, Vol. 30, Fasc. 1, 1904. — *Ricerche intorno al modo con cui si stabilino i rapporti mutui tra gli elementi nervosi embrionali.* Rev. sper. di Freniatr., Vol. 30, Fasc. 2—3, 1904.

4) CAJAL, *Anat. Anz.*, Bd. 5, 1890.

5) Il semble aussi que HENSEN a vu il y a longtemps cette bipola-

La précocité d'apparition des neurofibrilles a été niée par FRAGNITO <sup>1)</sup>, qui a seulement réussi à reconnaître ces filaments à partir du 16<sup>e</sup> jour de l'incubation, et par PEGNA <sup>2)</sup>, qui ne les voit qu'à partir du 10<sup>e</sup> jour. Quant à PIGHINI <sup>3)</sup>, BROCK <sup>4)</sup> et LONDON, savants qui ont également appliqué le procédé du nitrate d'argent à l'étude de la fibrillogenèse, ils semblent n'avoir exploré que des neurones déjà arrivées à la phase multipolaire. Par contre, la découverte de BESTA a été confirmée par HELD <sup>5)</sup> et par nous <sup>6)</sup>.

Mais la différenciation des neurofibrilles se fait à un stade encore antérieur à celui du neuroblaste. D'après les très intéressantes recherches de HELD <sup>7)</sup>, le réticulum fibrillaire, d'abord grossier et localisé dans un point du protoplasma (zone fibrillogène de HELD), fait son apparition à la phase de neuroblaste primaire, c'est-à-dire, avant l'apparition des expansions polaires; partant de cette zone fibrillogène, les filaments s'accroissent progressivement et se disposent en faisceaux pour constituer l'axone primordial.

Nos récentes recherches, qui ont porté sur des embryons de canard et de poulet à la 52<sup>e</sup> heure de l'incubation, nous permettent d'affirmer le bien-fondé de l'observation de l'histologiste de Leipzig. A notre avis les phases que parcourt le corpuscule nerveux rudimentaire sont les suivantes: 1<sup>o</sup> cellule germinative de HIS, 2<sup>o</sup> cellule apolaire ou

rité originaire des neuroblastes. Malheureusement, ses descriptions et figures ne permettent pas de savoir s'il est toujours arrivé à bien différencier, dans les phases initiales, les corpuscules nerveux des éléments épithéliaux. Ses fibres radiales semblent plutôt appartenir aux spongioblastes de HIS. Voyez: Die Entwicklungsmechanik der Nervenbahnen etc., Kiel u. Leipzig 1903.

1) FRAGNITO, Su la genesi delle fibre nervose centrali etc. *Annali di Nevrologia*, Anno 23, Fasc. 1—2, 1905. — Sulla prima apparizione delle neurofibrille etc. *Ibid.*, Anno 23, Fasc. 4, 1905. — Tout dernièrement, ce savant, en opposition aux observations indéniables de BESTA, HELD, nous, PATON etc. insiste encore sur la création tardive de l'appareil neurofibrillaire. Voyez: Le fibrille et la sostanza fibrillogène nelle cellule ganglionari dei vertebrati. *Ibid.*, Anno 25, Fasc. 3, 2907.

2) LA PEGNA, Su la genesi ed i rapporti reciproci degli elementi nervosi etc. *Annali di Nevrol.*, Anno 22, Fasc. 6, 1904.

3) PIGHINI, *Bibliogr. anat.*, T. 14, Fasc. 1, 1904.

4) BROCK, Untersuchungen über die Entwicklung der Neurofibrillen des Schweinefetus. *Monatsschr. f. Psych. u. Neurol.*, Bd. 18, H. 5.

5) HELD, *Neurol. Centralbl.*, 1905, No. 15.

6) CAJAL, Communication à la section anatomique du XV. Congrès intern. de Médecine de Lisbonne, Avril, 1906.

7) HELD, *Verh. d. Anat. Ges. a. d. 20. Versamml. z. Rostock*, 1906.

polygonale, 3<sup>o</sup> cellule bipolaire, 4<sup>o</sup> cellule unipolaire (neuroblaste de HIS), 5<sup>o</sup> cellule multipolaire.

**Cellule germinative.** Elle correspond au corpuscule germinatif de HIS et se caractérise par la présence de signes évidents de prolifération. Son protoplasma finement granuleux n'attire pas le dépôt d'argent.

**Cellule apolaire.** C'est le neuroblaste primitif de HELD; à en juger par ses dessins, cet auteur l'a étudié surtout dans le ganglion de GASSER des embryons d'oiseau. D'après nos observations, ces éléments, déjà capables de fixer l'argent, sont très abondants dans la rétine et dans la vésicule cérébrale antérieure chez l'embryon de poulet de la 50<sup>e</sup> à la 60<sup>e</sup> heure. Déclarons d'abord que la phase de la cellule apolaire ne correspond pas à celle du corpuscule germinatif de HIS, mais à un stade spécial de la cellule nerveuse rudimentaire, pendant lequel celle-ci, ayant terminé ses actes de division, commence son

mouvement migrateur et se prépare à créer une charpente neurofibrillaire pourvue de propriétés chimiques spéciales. D'ordinaire le corpuscule apolaire siège dans la même ligne que les cellules germinatives, c'est-à-dire, tout près de la cavité ventriculaire voisine (fig. 1<sup>e</sup>, A); parfois il s'en éloigne un peu; très rarement on peut le trouver à une grande distance de la membrane basale interne (fig. 2, D et 3 A, D). Peut-être ces cellules apolaires éloignées de leur lieu d'origine correspondent-elles aux éléments déplacés qui présentent des mitoses extraventriculaires dont parlent MERCK, BUCHHOLZ, SCHAPER, PATON et HAMILTON.

Outre le manque d'expansions et la forme arrondie ou polygonale, la cellule apolaire se caractérise par l'existence dans la portion distale du protoplasma (zône fibrillogène de HELD), d'un réseau neurofibrillaire parfaitement localisé (fig. 1<sup>e</sup> b, c et 2 A). Du reste, en ce qui concerne la forme, la richesse et l'étendue de ce réseau, on trouve plusieurs variétés. Très souvent cette charpente neurofibrillaire consiste en un petit nombre de cordons flexueux, fusiformes, anastomosés et placés dans un lobule ou une excroissance distale du protoplasma (fig. 2 A); d'autres fois il se

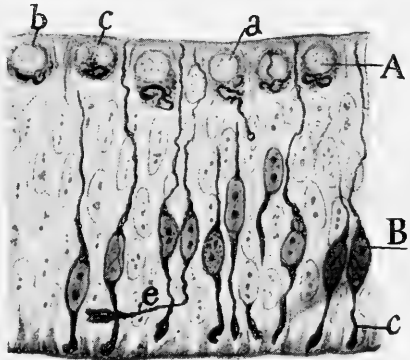


Fig. 1. Coupe de la paroi de la vésicule antérieure. Embryon de poulet de trois jours et demi. A cellules nerveuses en phase apolaire. B cellules nerveuses bipolaires. c cône d'accroissement. e axon tangentiel.

réduit à une simple anse neurofibrillaire, à direction variable, de laquelle partent des filaments à peine visibles, qui se perdent dans la portion incolore du protoplasma (fig. 1 C); parfois il affecte la forme d'un cercle ou d'une ellipse diversement orientés et fréquemment perpendiculaires à la direction de l'axone futur. De cette charpente rudimentaire émanent quelquefois des fibres ascendantes très délicates, qui entourent le noyau (fig. 1); enfin il n'est pas rare de surprendre pendant le même stade ou dans les transitions de ce stade à la phase de bipolarité, quelques fines trabécules descendantes qui pénètrent entre les spongioblastes et se terminent par un grumeau (fig. 1 a).

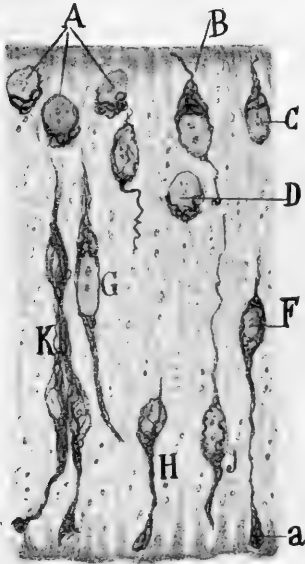


Fig. 2.

Fig. 2. Rétine d'un embryon de poulet de deux jours et demi. *A* corpuscules nerveux apolaires. *B* corpuscules bipolaires. *C* neuroblaste avec expansion distale. *F* neuroblaste bipolaire plus développé. *K* neuroblastes accolés simulant des anastomoses. *a* cône d'accroissement.

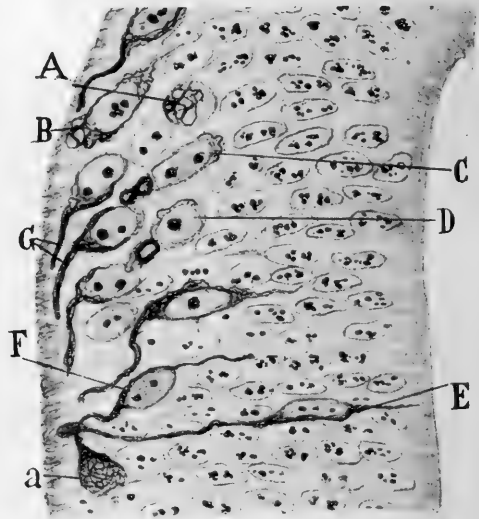


Fig. 3.

Fig. 3. Portion postérieure de la moelle lombaire. Embryon du poulet de trois jours. *A*, *B* cellules apolaires avec zones fibrillogènes, *B* cellule bipolaire rudimentaire. *E* cellule bipolaire plus développée. *a* cône d'accroissement colossal. *G* cellules en phase de neuroblaste de HIS.

Comme on peut le voir dans les figs. 2 et 5 on trouve dans la rétine les mêmes formes, à peu près, que dans la vésicule antérieure. Dans la moelle épinière, nos préparations en présentent moins fréquemment, parce que dans cet organe, quand les cellules nerveuses sont mûres pour l'imprégnation argentique, elles ont déjà atteint, pour la



plupart, la phase bipolaire ou monopolaire. Cependant, nous en montrons dans la fig. 3 *A*, *C* très caractéristiques et semblables à celles trouvées dans la rétine. Notons des charpentes neurofibrillaires rudimentaires en cercle (fig. 3 *D*), en forme de 8 et disposées en réseaux fins et compliqués.

Du reste cette phase apolaire se rencontre aussi très fréquemment dans les neurones sympathiques, tant dans ceux de la chaîne prévertébrale que dans ceux qui sont destinés à constituer les ganglions viscéraux. Parmi ces derniers corpuscules sympathiques nous citerons surtout une grande agglomération cellulaire qui siège en avant de l'aorte dans la région abdominale, entre les deux feuilles du repli qui maintient l'intestin rudimentaire (fig. 4 *D*). Cette masse paraît destinée à produire, par émigration et transformation, les ganglions pré-aortiques et peut-être aussi ceux des plexus de MEISSNER et d'AUERBACH de l'intestin.

D'ailleurs ces corpuscules sympathiques rudimentaires ressemblent (sauf que leur taille est peut-être un peu plus petite) à ceux décrits dans la rétine et dans la vésicule cérébrale antérieure.

Mais étant dépourvus d'orientation, leur zone fibrillogène siège de n'importe quel côté de leur protoplasma. Il est aussi à noter que, en outre des corpuscules pourvus d'un seul foyer neurofibrillaire, il existe d'autres éléments qui en possèdent deux et même trois, lesquels siègent dans certaines excroissances du protoplasma (fig. 4 *B*).

Pendant toutes ces transformations de la cellule apolaire le noyau ne semble pas se modifier notablement; ainsi nous n'avons pas réussi à vérifier l'assertion de CAMERON<sup>1)</sup>, qui, dans un travail récent, soutient

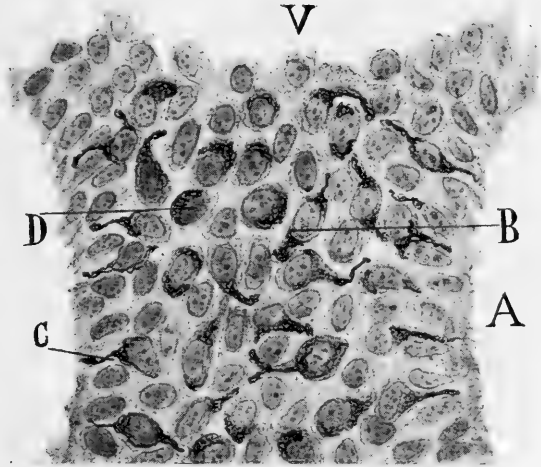


Fig. 4. Embryon de la 52<sup>e</sup> heure. Repli mésodermique placé à la ligne médiane en avant des corps de WOLFF. *A* cavité péritoneale. *V* vaisseau. *B*, *C*, *D* neuroblastes apolaires, bipolaires et monopolaires du grand sympathique viscéral.

1) J. CAMERON, The histogenesis of Nervenfibres etc. Bulletin synthétique du premier Congrès fédératif internat. d'Anat. Genève, 1907.

que la matière spéciale, dont sont constituées les expansions cellulaires et les neurofibrilles, proviendrait du noyau.

**Phase de bipolarité.** Pas constamment, mais très fréquemment, après le stade apolaire, le corpuscule nerveux se transforme en cellule bipolaire, par suite de la formation simultanée, ou presque simultanée, de deux prolongements polaires. Cette modification se produit pendant que la cellule, d'abord juxta-ventriculaire, émigre progressivement vers la couche des neuroblastes (plaque médullaire de HIS). Nous ne savons pas si, avant l'apparition des neurofibrilles polaires, il existe déjà des prolongements simplement protoplasmiques, ou constitués par un réseau qui n'attire pas le dépôt argentique. Tout ce que l'on peut affirmer avec certitude, c'est qu'une partie au moins des prolongements résultent de la croissance progressive du réseau neurofibrillaire, qui, après avoir contourné le noyau, déborde par les deux pôles du corpuscule. Dans la fig. 2 et 5 nous montrons les dispositions les plus fréquentes, dans la rétine et dans le cerveau du poulet embryonnaire. Remarquons d'abord que, dans la plupart des cas, le prolongement distal, ou axone primordial, est plus gros, plus foncé et plus riche en fibrilles que le prolongement proximal, bien que la disposition inverse ne soit pas extrêmement rare. De plus, tandis que le premier se termine à une distance variable de la basale externe, soit par un grumeau arrondi, soit en pointe de pinceau, le prolongement interne, ordinairement plus court, finit par une pointe fine et pâle, qui s'étend jusqu'à la surface ventriculaire ou un peu au delà.

Jusqu'ici les deux prolongements semblent avoir à peu près les mêmes propriétés; mais maintenant ils vont se différencier très nettement l'un de l'autre. Au fur et à mesure que les neuroblastes bipolaires s'approchent de la membrane limitante externe, l'axone gagne rapidement en diamètre et en longueur et il présente, à son extrémité, un épaississement qui n'est autre que le cône de croissance. L'expansion proximale, au contraire, devient de plus en plus pâle et courte; elle s'atrophie progressivement (fig. 5 *D* et 3 *F*).

C'est ainsi que, dans la rétine du poulet au 4<sup>e</sup> jour de l'incubation, presque tous les corpuscules bipolaires, qui siègent dans le tiers antérieur de l'organe, présentent un appendice proximal très bref et difficile à reconnaître. Néanmoins on trouve des exceptions et nous reproduisons, dans la fig. 5 *D* des éléments bipolaires dont le prolongement ventriculaire finit encore dans la bordure épithéliale. Le même fait s'observe dans la moelle épinière.

Ainsi que nous l'avons fait remarquer dans un autre travail<sup>1)</sup>, la

1) CAJAL, Trab. del Lab. de Invest. biol., T. 4, 1906.

rétine nous montre très clairement quelques intéressantes étapes de la marche des cônes de croissance. L'une d'elles, celle qui est représentée par la disposition des cônes en palissade, jette une vive lumière sur le mécanisme de la progression des axones primordiaux à travers la rétine. En effet, comme on peut le voir dans la fig. 2 *a*, l'immense majorité des neuroblastes bipolaires possèdent un cône de croissance qui se termine immédiatement au dessous de la limitante interne, parallèlement à la direction des fibres de MÜLLER. On trouve des cônes qui semblent enclavés et comme immobilisés entre les pieds terminaux des fibres épithéliales. A notre avis, c'est seulement après que la pointe du cône s'est heurtée contre la couche limitante, que l'axone prend une direction tangentielle pour devenir une fibre du nerf optique. Parfois cependant, le changement de route a lieu un peu en avant, à cause, probablement, de l'impénétrabilité du massif des corpuscules nerveux plus avancés (à la phase unipolaire), qui siègent tout près de la basale, massif contre lequel les cônes arrivés les derniers rebondissent. Il n'est pas rare non plus que le cône repoussé par un obstacle (pieds épithéliaux, etc.) se bifurque en donnant naissance à une pointe ou branche secondaire, qui est destinée à s'atrophier (fig. 5 *D*).

Les cônes de croissance disposés en palissade et enclavés sous la membrane limitante sont aussi très fréquents dans le bulbe rachidien (noyaux des nerfs moteurs) et dans la moelle épinière des embryons depuis la 52<sup>e</sup> heure jusqu'à la 64<sup>e</sup> heure d'incubation. Pour en trouver dans ce dernier organe, il convient de s'adresser à la moelle lombaire, dont l'évolution est toujours assez en retard par rapport à celle des autres segments de l'axe rachidien. Nous en montrons de très caractéristiques dans la fig. 6 *a*, où ils affectent souvent une forme allongée, qui rappelle celle d'un grain d'orge, et possèdent une pointe pâle, qui s'appuie tantôt sur la membrane limitante, tantôt sur les pieds terminaux des cellules épithéliales. Les divisions des cônes, par adaptation à la forme des interstices, ne sont pas rares dans la moelle, où l'on voit l'une des branches, généralement la plus robuste, glisser longitudinalement dans les sillons que les pieds épithéliaux limitent en dedans de la basale (fig. 6 *b*).

Tous ces faits (changements de direction provoqués par des obstacles mécaniques, recherche des interstices épithéliaux par les axones, divisions au niveau d'obstacles contre lesquels butent les cônes, etc.) tous ces faits impliquent la liberté de mouvements du protoplasma nerveux et viennent à l'encontre de la théorie de HENSEN-HELD, qui suppose des voies préétablies dans l'épaisseur de la substance grise

rudimentaire. Mais nous reviendrons plus loin sur ces faits dont l'importance n'échappera à personne.

Phase de monopolarité. Ayant décrit avec détails ce stade dans nos publications antérieures, nous n'insisterons pas ici sur son mode d'origine et sur ses variétés morphologiques. Nous ajouterons seulement la remarque que cette phase résulte d'ordinaire successivement, ainsi que l'on peut aisément le reconnaître dans la rétine (fig. 5 *F*), de l'atrophie du prolongement proximal et de l'accroissement con-

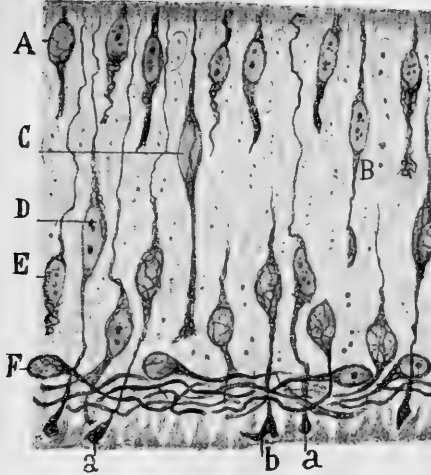


Fig. 5. Rétine de l'embryon de poulet du 4<sup>e</sup> jour de l'incubation. *A, B, C* phases diverses des cellules bipolaires. *D* corpuscule bipolaire dont l'axon pourvu d'un cône d'accroissement touche la membrane limitante interne. *F* neuroblaste de HIS. *a, b* cônes d'accroissement.

sidérable de l'axone. Notons que, dans la rétine (embryons du 5<sup>e</sup> au 6<sup>e</sup> jour), la plupart des cellules arrivées à ce stade évolutif siègent près de la couche des fibres optiques; de plus le réseau neurofibrillaire, au lieu d'occuper seulement un côté du soma, comme c'est l'habitude pour les cellules bipolaires, entoure complètement le corps cellulaire d'un réseau très serré. D'ailleurs ces neuroblastes, en forme de cornue, ont été déjà vus et dessinés par HIS<sup>1)</sup> il y a longtemps. Nous avons également confirmé sur ce point la description de HIS lors de nos premières recherches, avec la méthode de GOLGI, sur la rétine des mammifères nouveau-nés<sup>2)</sup>.

De pareils phénomènes d'émigration et de transformation se reconnaissent facilement dans le bulbe, la moelle épinière et le cerveau. Ainsi, dans la moelle épinière, les corpuscules unipolaires siègent d'ordinaire à la périphérie, mais on trouve des exceptions, c'est-à-dire, des neuroblastes piriformes situés tout près de la zone des colonnes. Enfin le processus de réabsorption du prolongement ventriculaire, phénomène qui amène la forme en poire, manque souvent dans la moelle et dans le bulbe; la cellule nerveuse devient alors multipolaire, sans avoir passé par la forme classique du neuroblaste de HIS.

1) W. HIS, *Histogenese und Zusammenhang der Nervenlemente etc.* Internat. med. Kongreß zu Berlin, August 1890.

2) CAJAL, *La rétine des vertébrés.* La Cellule, 1892.

Des exceptions semblables se rencontrent également dans les ganglions intervertébraux et viscéraux du sympathique, où les cellules passent parfois directement de la bipolarité à la multipolarité (fig. 4).

Jusqu'ici nous avons exposé, sans aucune préoccupation théorique, les premières phases de l'évolution des neuroblastes et de la croissance des axones à l'intérieur des centres nerveux. Relevons maintenant quelques données et quelques inductions rationnelles qui ne sont pas favorables à la théorie de HENSEN-HELD.

a) Commençons d'abord par une observation négative; durant ces études, qui ont porté sur une centaine, environ, de préparations bien réussies, nous n'avons guère trouvé les anastomoses interneuronales

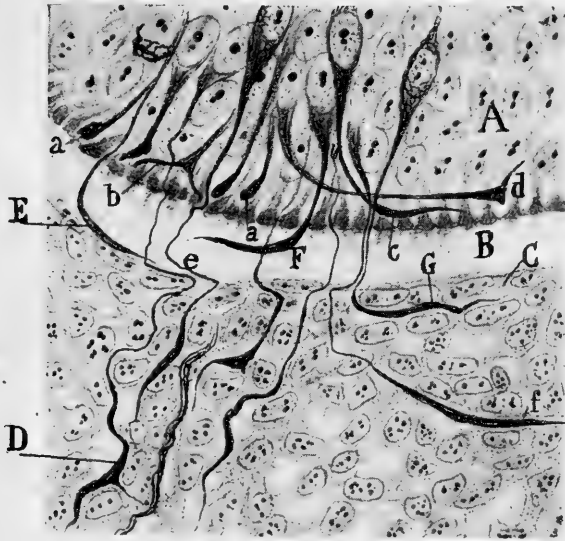


Fig. 6. Embryon de canard de la 70<sup>e</sup> heure. Moelle lombaire. Première ébauche des racines motrices. *A* moelle épinière. *B* espace périmédullaire. *C* m. limitans meningea. *E*, *F* cônes d'accroissement engagés dans l'espace périmédullaire. *D* cône bifurqué. *G* cônes égarés qui marchent vers la région dorsale. *e* fibres disposées en escalier. *d*, *a* cônes en palissade. *c*, *d* cônes marchant en sens antéro-postérieur en dessous de la m. basale. (Dans cette figure on a réuni des cellules appartenant à deux coupes successives.)

signalées par HELD dans la phase de neuroblaste primordial ou dans celles qui viennent après. Dans nos coupes on rencontre les deux cas suivants: ou bien le protoplasma neuroblastique n'est imprégné qu'à peine, ou pas du tout, et alors il est impossible de reconnaître la véritable disposition de ses contours; ou bien le protoplasma, suffisamment coloré en brun, montre des limites bien nettes, qui sont

souvent en contact, mais jamais en continuité de substance, avec les corpuscules voisins.

Ajoutons que, dans nos préparations, quand les cônes de croissance sont placés dans des bonnes conditions d'observation, ils semblent toujours cheminer librement dans les interstices de la charpente épithéliale; et cela aussi bien dans l'épaisseur de la plaque médullaire que dans la lisière sous-basale périphérique, là où le voile marginal, premier rudiment de la substance blanche, fera ultérieurement son apparition.

Il y a naturellement des cas dans lesquels, par suite de l'action altérante et coagulante des réactifs, quelques fibres ou cellules nerveuses semblent agglutinées — tous les réactifs, l'alcool, l'acide osmique, le sublimé, sont de très mauvais fixateurs du tissu nerveux embryonnaire et y produisent un grand nombre d'altérations<sup>1)</sup>. Ainsi dans la

---

1) Lors de notre récente visite au Laboratoire de M. HELD, nous avons examiné les neuroblastes sensitifs anastomosés (ganglion de GASSER de l'embryon du canard de 3 jours) décrits par ce savant. En effet, l'observation attentive de ces éléments produit l'impression d'un phénomène de fusion ou de continuité partielle du réticulum neurofibrillaire entre deux ou trois neuroblastes voisins. Mais, même en admettant que ces images ne soient pas des produits artificiels, elles ne sauraient avoir la grande importance que HELD dans son désir très naturel de chercher des arguments à l'appui de sa théorie de l'incrustation, leur a donnée, car il faut tenir compte de ces observations indéniables. 1<sup>o</sup> Les apparences de fusion des neuroblastes sensitifs sont si exceptionnelles que sur quelques douzaines de coupes bien réussies du ganglion de GASSER de l'embryon du poulet du 3<sup>e</sup> jour de l'incubation (fixation avec alcool ou pyridine) elles manquent presque toujours; les cellules ganglionnaires affectent de préférence une forme bipolaire et se montrent parfaitement indépendantes. 2<sup>o</sup> Dans les mêmes préparations de HELD l'immense majorité des cellules sensitives du ganglion mentionné sont bipolaires et non anastomosées; et nous ne pouvons pas interpréter ce manque d'unions substantielles comme le résultat d'une imprégnation incomplète, car la coloration, très énergique, porte sur toutes les corpuscules arrivés à la phase monopolaire ou bipolaire. 3<sup>o</sup> Enfin depuis le 4<sup>e</sup> ou le 5<sup>e</sup> jour de l'incubation les dispositions de fusion font complètement défaut. Par conséquence si, en vertu d'une déviation accidentelle des tendances autotropiques des neurofibrilles, se produit entre les neurones embryonnaires voisins, un certain état plasmodial ou syncytial, cet état est transitoire et ne saurait servir d'argument pour expliquer la pénétration intraprotoplasmique supposée chez l'adulte des neurofibrilles nées des boutons nerveux terminaux (boutons de HELD-AUERBACH). Il faut de plus ne pas oublier que dans les ganglions complètement développés jamais on ne réussit à surprendre une communication directe entre les nids nerveux pericellulaires et le protoplasma du corpuscule ganglionnaire.

fig. 2 *K* nous montrons trois neuroblastes vétiniens en contact qui semblaient être fusionnés. Mais en revanche, dans les points où les neuroblastes sont colorés d'une façon intense et suffisamment écartés des fibres épithéliales ou des corpuscules nerveux voisins, on peut se convaincre très aisément de leur individualité. Ainsi nous croyons que les plasmodesmes et neurodesmes intracentraux, dessinés ou photographiés par HELD, ainsi que ses anastomoses interneuroblastiques, sont des productions artificielles, amenées par le réactif et exagérées encore par quelqu'accident de préparation. Peut-être la pyridine provoque-t-elle des coagulations interstitielles de quelque albuminoïde, dont les filaments, trop apparents dans les coupes à la paraffine, ont pu tromper M. HELD.

b) Les cellules épithéliales, de même que les neuroblastes, sont libres et ne montrent pas le moindre vestige d'une disposition réticulaire (neurospongium de HIS), qui puisse servir de voie pour les cônes de croissance.

Ce fait négatif, sur lequel nous avons insisté maintes fois, est évident surtout dans la rétine embryonnaire, dont les cellules épithéliales primitives se montrent parfaitement lisses dans tout leur parcours, depuis la limitante externe jusqu'à l'interne. Et cette disposition est constante, aussi bien dans les rétines traitées par la méthode de

GOLGI que dans celles étudiées à l'aide de la dissociation (rétines de fœtus de mammifères et d'embryons d'oiseau du 5<sup>e</sup> au 12<sup>e</sup> jour).

Même dans le cerveau et la moelle épinière, la charpente épithéliale primitive apparaît d'abord lisse, comme dans la membrane visuelle; les courtes épines qui existent au niveau de la plaque médullaire, entre les neuroblastes, ne s'anastomosent jamais; elles se mettent simplement

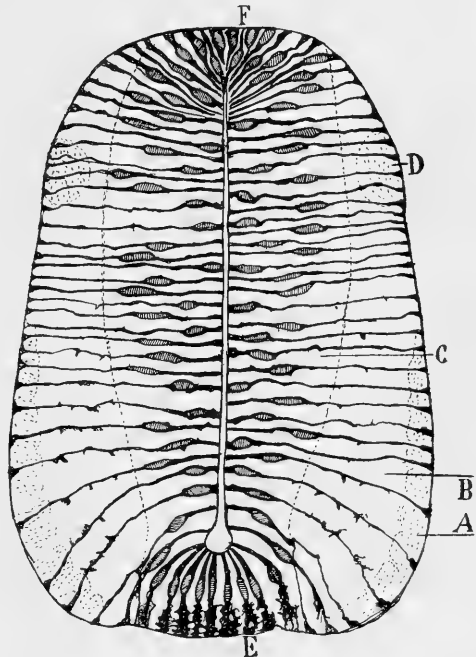


Fig. 7. Cellules épithéliales de la moelle épinière de l'embryon de poulet (3<sup>e</sup> jour de l'incubation). *A* région de la corne antérieure. *D* faisceau rond de glis. *E* tonneau épithélial antérieur. (Méthode de GOLGI.)

en contact réciproque (GOLGI, CAJAL, LENHOSSÉK, RETZIUS, ATHIAS, SALA, KOELLIKER, etc.). Comme nous le montrons dans la fig. 7, les fibres radiales sont parfaitement lisses au niveau du voile marginal, endroit parcouru par les axones embryonnaires.

On nous répondra peut-être que le chromate d'argent ne colore qu'une portion de la charpente névroglie primitive, et qu'il y a, dans la substance grise embryonnaire, bien de choses qui échappent à son action. A quoi nous répondrons que, même dans les préparations ordinaires, c'est-à-dire colorées par l'hématoxyline ou les anilines, on ne réussit à découvrir nettement, entre les neuroblastes, qu'un plexus indéfini — pas un réseau — lequel pourrait bien être constitué par les fibres radiales, par leurs appendices en contact et par les axones, qui se logent dans les interstices et croisent souvent les cellules épithéliales à angle droit. En outre, lorsqu'il s'agit d'interpréter des apparences très sujettes à discussion, il nous semble plus prudent de s'en tenir, au moins provisoirement, aux images nettes et électives de la méthode de GOLGI, plutôt que de s'adresser aux images confuses, variables, sans coloration élective, fournies par la technique commune, qui ont donné lieu à un grand nombre de mécomptes.

c) Ainsi que nous venons de le dire, dans la rétine, la moelle, le bulbe, le cerveau, etc., la marche intracentrale des fibres embryonnaires nous révèle deux moments mécaniques successifs: 1<sup>o</sup> les cônes marchent d'abord dans un sens radial, en suivant l'orientation des cellules épithéliales, et sans éprouver la moindre résistance; 2<sup>o</sup> après avoir rebondi sur la basale externe, les axones prennent une direction perpendiculaire, ou presque perpendiculaire, aux fibres épithéliales, en glissant longitudinalement sous la limitante.

Dans la rétine cette route tangentielle mène à la vésicule cérébrale antérieure; dans la moelle épinière et pour un grand nombre de neurones (les commissuraux) elle est dorso-ventrale et conduit au raphé. Si quelquefois certaines fibres commissurales de la moelle dans leur marche sagittale, et surtout au niveau du raphé, s'écartent un peu de la membrane limitante externe, cela tient à ce que, comme nous l'avons depuis longtemps reconnu, les excroissances nerveuses terminales, qui arrivent les dernières à destination, trouvent l'espace sous-basal déjà occupé par les fibres qui les ont devancées; elles sont par conséquent forcées de se placer immédiatement au dessous de ces dernières. Naturellement, en explorant avec minutie les préparations, on pourrait trouver quelques exceptions à cette loi d'accroissement, ce qui semble prouver que le cône nerveux terminal est susceptible, lui aussi, de changer de direction, lorsqu'il est repoussé par des massifs nerveux ou épithéliaux presque impénétrables.



d) Cônes d'accroissement colossaux et axones égarés. En général la portion neurofibrillaire du cône d'accroissement intramédullaire est mince se terminant, ainsi que nous l'avons déjà consigné, en pointe de pinceau ou de petite brosse. Mais parfois ce bout axonique s'hypertrophie, devenant triangulaire, ovoïde ou semilunaire et affectant une épaisseur supérieure même à celle des corps des neuroblastes. Très souvent ces renflements colossaux appartiennent à des cylindres-axes égarés et comme arrêtés en route par quelque obstacle imprévu. Dans la fig. 8 *i* nous dessinons un neuroblaste moteur dont

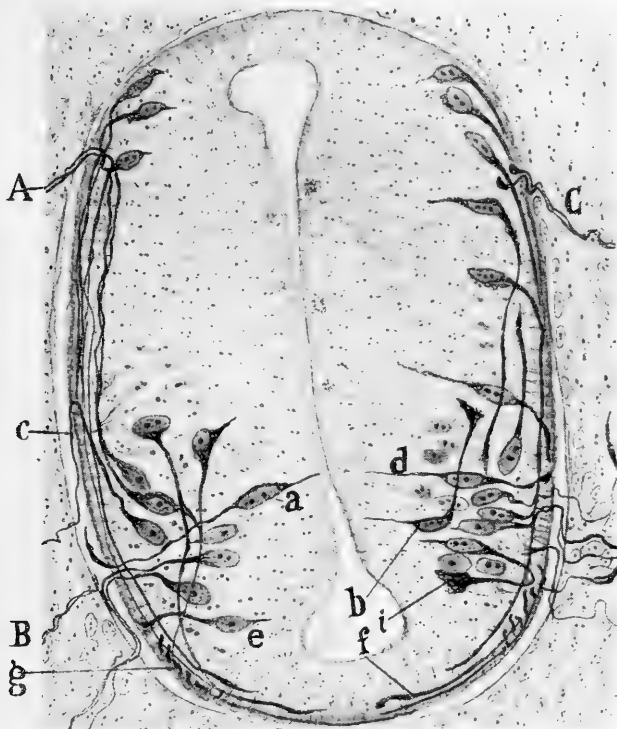


Fig. 8. Embryon de poulet de la 58<sup>e</sup> heure. *A* fibres postérieures motrices. *B* racines antérieures. *C* fibres sensibles terminées en massue. *a* cellule bipolaire. *c, d* cellules bipolaires disposées en palissade. *b, i* cellules pourvues de massues géantes. *f* fibres commissurales. *g* ébauche du cordon antérieur. *c* axon moteur traçant un détour dans l'espace vaginal. (Les cellules de cette figure ont été prises dans trois coupes successives.)

l'axone muni d'une massue hypertrophiée se dirigeait par erreur vers l'épendyme. Des éléments pareils s'observent aussi dans le bulbe rachidien (fig. 9 *F*).

A notre avis tous ces faits sont fort significatifs pour la discussion.

Car si l'obstacle opposé par les membranes limitantes décide très souvent de la route définitivement adoptée par les fibres en voie de croissance; si quelquefois les cônes desorientés s'arrêtent ou s'égarerent devant les obstacles et présentent à cause de ce repos forcé des dimensions supérieures à celles des corpuscules épithéliaux et leurs appendices; si enfin dans les premières stades de la croissance intracentrale des axones, les choses semblent se passer comme si la progression des cônes terminaux se faisait librement dans le sens de la moindre résistance, en utilisant comme voie de passage les interstices interépithéliaux et sous-basaux: à quoi bon compliquer les choses en admettant l'existence d'un réticulum vecteur préexistant?

e) Neuroblastes intervertis et cellules tombées par accident dans le liquide ventriculaire. Sous le nom de neuroblastes intervertis, nous designons certaines cellules, trouvées récemment par nous dans les embryons, qui ont subi, peut-être par quelque accident, une inversion polaire initiale. En vertu de cette désorientation, le cône de croissance, au lieu d'aller, comme d'ordinaire, vers la membrane limitante externe, se dirige vers la limitante interne, tandis que l'expansion épendymaire prend la direction contraire (fig. 9 *D*, *E*).

Naturellement cette inversion, si elle est réelle, se produit dans les premières phases de l'évolution, lorsque les cellules nerveuses embryonnaires ne sont pas encore susceptibles d'imprégnation. Lorsque le nitrate d'argent les imprègne (dès la 54<sup>e</sup>—64<sup>e</sup> heure de l'incubation) elles montrent déjà un réticulum fibrillaire très apparent, qui se détache parfaitement sur le fond jaune transparent des corpuscules épithéliaux, et deux expansions polaires, dont la plus robuste, c'est-à-dire l'axone, a déjà atteint une longueur considérable.

Au point de vue de l'agencement de ce dernier prolongement, on distingue deux variétés de cellules, qui correspondent probablement à deux phases évolutives différentes: dans quelques éléments, le cône de croissance, arrêté dans son mouvement centripète par la membrane limitante interne, glisse tangentiellement en dehors, en décrivant un arc très ouvert, pour devenir, en définitive, centrifuge, et se réunir aux fibres motrices congénères (fig. 9 *C*); dans d'autres cellules, au contraire, il pousse avec énergie contre la membrane basale interne, qu'il perfore, et pénètre dans le liquide ventriculaire; il s'accroît librement dans ce dernier et, sollicite ailleurs, et parfois à une grande distance de son émergence, par quelque influence attractive de la paroi épithéliale (*E*, *D*), il retourne dans le noyau moteur correspondant, pour se joindre, en définitive, à ses fibres congénères, après un exode plus ou moins long

et accidenté. Nous désignons les éléments de la première variété, qui est la plus fréquente, sous le nom de cellules à arc sous-basal, pour les distinguer de ceux de la seconde, que nous appelons cellules à arc intraventriculaire.

Des exemples saisissants de ces deux variétés neuroblastiques sont représentés dans les figs. 9 et 10. Remarquons que presque toutes ces cellules sont à la phase de bipolarité et que, dans les cellules à arc intraventriculaire, la portion initiale de l'axone, est souvent très grosse, avec quelques renflements (fig. 9 *D*). Enfin, l'expansion épendymaire, devenue centrifuge, se montre parfois en voie d'atrophie, de même que

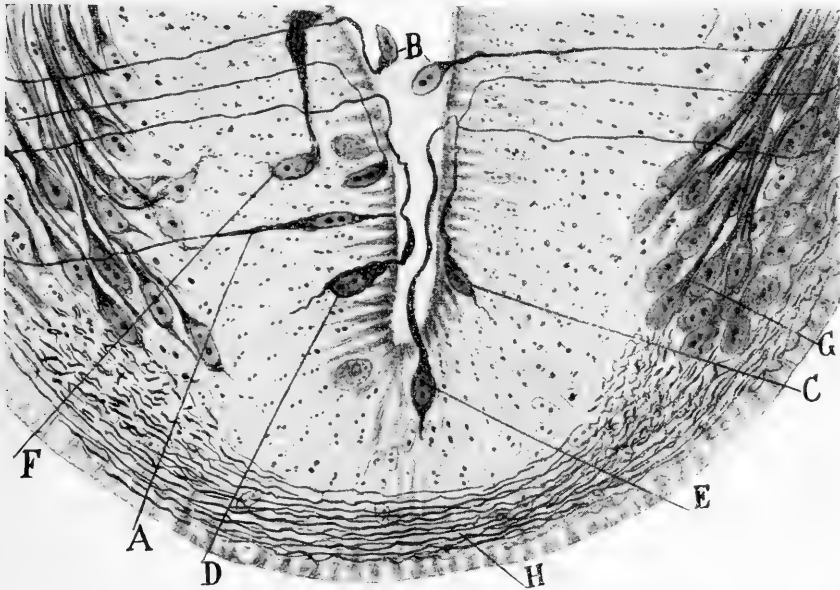


Fig. 9. Embryon de poulet de 4 jours. Région du bulbe rachidien (portion basale). *A* neuroblaste bipolaire déplacé. *B* neuroblastes tombés dans la cavité ventriculaire. *D*, *E* neuroblastes dont l'axone dirigé à la périphérie croise le liquide ventriculaire. *C* neuroblaste tangentiel ou subventriculaire. *G* noyau moteur du nerf vague. *F* neuroblaste garni d'un cône géant. (Ces cellules ont été prises dans 3 coupes successives.)

les éléments congénères non émigrés. Dans la fig. 10 *G* nous représentons un corpuscule à arc intraventriculaire, qui est très remarquable et intéressant au point de vue du mécanisme de croissance de l'axone. Cet élément, déjà arrivé à la phase unipolaire, possède un axone qui, après avoir essayé infructueusement de régagner la substance grise en retraversant l'épithélium, tombe de nouveau dans la cavité ventriculaire.

Malheureusement cet axone étant coupé, nous ne pouvons pas savoir s'il a eu la chance de réussir dans ses tentatives.

Ces singuliers corpuscules intervertis constituent sans doute des formes pathologiques. Néanmoins on les rencontre avec une certaine fréquence chez les embryons du 3<sup>e</sup> au 4<sup>e</sup> jour de l'incubation. Ils abondent surtout dans le bulbe rachidien, particulièrement au niveau de la région des noyaux d'origine des nerfs vague et glossopharyngien (noyaux moteurs dorsaux), ainsi qu'au niveau du noyau de l'hypoglosse. Il est à noter aussi qu'ils accusent une préférence pour l'angle ventriculaire du raphé; dans les régions latérales du bulbe (Flügelplatte de His) ils ne s'observent jamais.

f) Quant aux neuroblastes intraventriculaires, ils sont bien connus des auteurs. His les a déjà mentionnés il y a longtemps et nous possédons une microphotographie originale de ce savant, dans laquelle le soma tout entier d'un de ces corpuscules apparaît comme submergé dans le liquide épendymaire de la moelle épinière. D'autres auteurs, tels que LENHOSSÉK et HELD, les ont retrouvés aussi dans les préparations colorées par les méthodes usuelles. Mais comme ces éléments n'avaient pas été imprégnés par les méthodes plasmatiques ou neurofibrillaires, on pouvait douter qu'ils représentassent des neuroblastes vivants, en voie de croissance<sup>1)</sup>.

1) Peut-être aussi les éléments intervertis et les intraventriculaires sont la même chose et représentent des phases topographiques diverses d'une catégorie de neuroblaste égaré et tombé accidentellement dans le liquide ventriculaire. Ainsi au lieu de supposer que la cellule intervertie pousserait l'axone vers la cavité épendymale on pourrait aussi bien imaginer que c'est le corps neuroblastique celui qui se déplace en gagnant d'abord la basale, puis le ventricule; enfin, après un détour plus ou moins compliqué, le soma flottant pénétrerait dans la muraille épithéliale s'y frayant un pertuis pour devenir en définitive un neuroblaste arciforme sub-basal.

Cette hypothèse aurait l'avantage de subordonner toutes les formes décrites à un mécanisme unique et simple; mais tout en admettant cette conception il faudrait attribuer au soma un amoeboidisme et une capacité d'orientation chimiotactique égale ou même supérieure à ceux attribués aux axones et cônes d'accroissement. Il serait aussi nécessaire d'attribuer à la muraille épithéliale une grande mollesse et mobilité, en vertu desquelles les interstices se laisseraient élargir très facilement à la moindre sollicitation du soma flottant ou de son prolongement ventriculaire. Néanmoins l'absence de cellules dont le corps se trouve dans le stade initial de ce travail de réintégration épithéliale et les cas pas exceptionnels de neuroblastes égarés et retombés dans le liquide ventriculaire, après un exode compliqué à travers la muraille épithéliale, sont les raisons qui nous ont empêché d'admettre sans réserves l'hypothèse unitaire.

Tout dernièrement nous avons coloré, d'une façon très intensive, à l'aide du procédé de l'argent réduit, des neuroblastes intraventriculaires qui paraissent si normaux, en ce qui concerne leur structure et leur colorabilité, qu'il est impossible de ne pas les considérer comme des cellules vivantes, malgré l'ambiance anormale où elles se trouvent. Comme les neuroblastes intervertis, ils siègent de préférence à la région bulbaire inférieure, au niveau de plaque basale de HIS, qui est le lieu d'origine de la colonne motrice antérieure. Ainsi qu'on le voit dans la fig. 10 *D, C*, la plupart de ces cellules sont à la phase de bipolarité, néanmoins on en rencontre aussi qui sont très nettement unipolaires, ou au stade de neuroblaste de HIS; elles sont absolument dépourvues de plasmodesmes ou d'appendices radiés. Dans ce cas nul doute ne peut être émis concernant la disposition du soma neuroblastique,

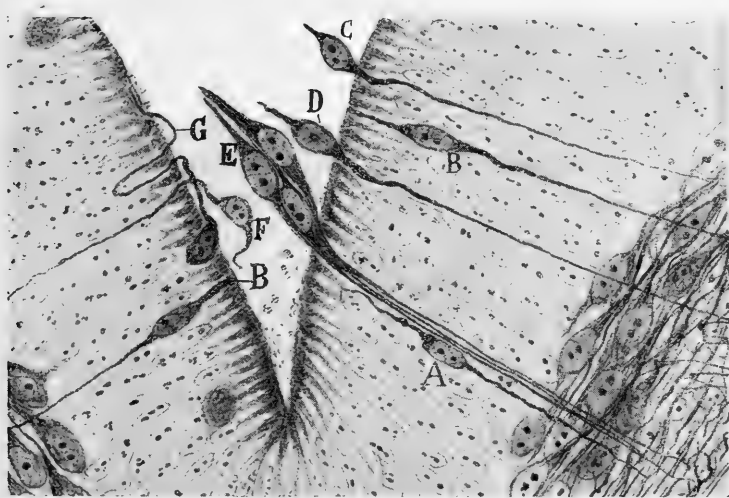


Fig. 10. Coupe de la région basale du bulbe rachidien. Poulet du 4<sup>e</sup> jour de l'incubation. *A, B* cellules bipolaires déplacées. *C, D* neuroblastes tombés dans le ventricule. *E* groupe de neuroblastes plongés dans le liquide épendymaire. *G* neuroblaste dont l'axone désorienté traçait une anse dans la muraille épithéliale. (Ces cellules ont été recueillies dans deux coupes successives.)

parce que celui-ci se détache admirablement sur le fond transparent et incolore du ventricule. Parfois, au lieu d'un corpuscule isolé, on en

Du reste, nous ne considérons pas tranchée la question : elle demande encore de nouvelles recherches. L'imprégnation des phases primordiales des cellules supposées interverties, c'est-à-dire avant que leur cône d'accroissement arrive au ventricule, serait très significative. Il le serait aussi le manque absolu de ces éléments.

surprend un groupe de deux, trois ou davantage (fig. 10 *E*) qui fait suite à un faisceau d'axones, lesquels se continuent probablement avec les fibres radiculaires du nerf vague (noyau dorsal moteur?). Du reste cette émigration en globe est très exceptionnelle et, bien qu'elle porte sur des éléments déplacés spontanément, et situés au dessous de la limitante interne, il nous semble probable que dans sa production ont aussi collaboré des influences mécaniques diverses peut-être consécutives aux manœuvres opératoires (prise de l'embryon, section avec les ciseaux, etc.)<sup>1)</sup>.

La continuation de l'axone de ces éléments avec les faisceaux radiculaires des noyaux moteurs correspondants, se constate très bien dans les corpuscules isolés (fig. 9 *B*). Ce prolongement paraît composé d'un faisceau compact de neurofibrilles, d'aspect tout-à-fait normal. Le fait que les neuroblastes, submergés dans le liquide ventriculaire, possèdent un axone semblable à celui des éléments congénères non déplacés, nous prouve l'innocuité relative du phénomène migrateur et du séjour intraventriculaire.

Quant au degré d'écartement du corps cellulaire submergé, il varie suivant les cas; ordinairement très brève, la portion libre de l'axone atteint parfois quelques centièmes de millimètre; dans ce cas le segment nerveux, baigné par le liquide ventriculaire, est un peu renflé et même flexueux (fig. 9 *F*).

Entre les neuroblastes intraventriculaires et ceux qui sont placés dans leur situation normale, il existe toutes les formes de passage; la plus intéressante est celle que représente la fig. 10 *B*; il s'agit de corpuscules déplacés qui siègent très près du ventricule et qui possèdent deux prolongements (phase de bipolarité): une expansion épendymaire, qui s'étend jusqu'à la membrane limitante interne, et une autre expansion, l'axone, qui suit une direction centrifuge jusqu'au noyau moteur correspondant (figs. 9 *A* et 10). A notre avis ce sont ces éléments placés dans le voisinage du ventricule, qui tombent, par accident, dans la cavité de celui-ci.

Tous ces faits, il faut le reconnaître, ne sont pas en harmonie avec la théorie de HENSEN-HELD; ils révèlent tout d'abord, dans le

1) Dans un cas où l'embryon fut accidentellement comprimé entre les mors d'une pince, on trouva, dans le bulbe, un grand nombre de neuroblastes tombés en masse dans le liquide épendymaire. S'agissait-il d'une simple coïncidence? En tout cas nous croyons qu'il faut reprendre cette expérience, faite par hasard, afin de déterminer jusqu'à quel point les phénomènes dont nous nous occupons sont influencés par des causes traumatiques.

soma, le cône de croissance et l'axone primordial, une liberté de mouvements et d'allure qui ne se concilie pas facilement avec la supposition d'un système de liens interneuronaux (plasmodesmes et neurodesmes), ni avec celle d'une charpente de voies préétablies par lesquelles les fibres nerveuses jeunes seraient obligées de marcher. Bien au contraire, d'accord avec la doctrine classique de HIS, ils nous mettent sous les yeux la faculté qu'ont les axones et même les somes, de glisser par les interstices interépithéliaux, de tomber même, par erreur ou par accident, dans le liquide ventriculaire; et tout cela sans perdre d'une façon appréciable leur vitalité, puisqu'ils sont encore capables de donner origine à des fibres nerveuses définitives.

Ces faits doivent être rapprochés des observations de HARRISON, qui a vu les axones s'accroître librement dans la cavité péritonéale (expériences de transplantation de morceaux larvaires); ils doivent être également mis à côté des constatations, faites récemment par PERRONCITO et par nous, concernant la faculté que possèdent les boutons de croissance des nerfs régénérés, de traverser les caillots sanguins et les exsudats pathologiques en l'absence de toute cellule de SCHWANN. Du reste il y a longtemps que VANLAIR a démontré que les fibres du bout central d'un nerf coupé en régénération poussent même au travers des conduits de HAVERS de fragments osseux interposés. Enfin, parfois nous avons constaté, dans la moelle du chien et du chat nouveau-nés, l'existence de fibres nerveuses traversant accidentellement la cavité épendymaire. (Schluß folgt.)

Nachdruck verboten.

## Die Sinneskanäle und die LORENZINISCHEN Ampullen bei Spinax-Embryonen.

Von P. BROHMER, Jena.

(Aus dem Zoologischen Institut zu Jena.)

Mit 8 Abbildungen.

Im Jahre 1901 hat MINCKERT im hiesigen Institut Untersuchungen über die Topographie und Entwicklungsgeschichte der LORENZINISCHEN Ampullen unternommen. Bei meinen Studien an Selachierembryonen konnte ich als Nebenresultat einige Beobachtungen über die Verteilung und Entstehung der Sinneskanäle und der LORENZINISCHEN Ampullen

machen, die im folgenden wiedergegeben werden sollen. Bei Abfassung dieser Arbeit stand mir Herr Prof. Dr. H. E. ZIEGLER mit seinem freundlichen Rat zur Seite, und es ist mir eine angenehme Pflicht, ihm auch hier meinen besten Dank dafür auszusprechen. — Im voraus möchte ich bemerken, daß ich größtenteils die Untersuchungen früherer Autoren, besonders die MINCKERTSchen, bestätige, in einigen Punkten aber die Kenntnis der in Frage stehenden Gebilde erweitern kann.

In Bezug auf die verschiedenen Auffassungen, die im Laufe der Zeit über die LORENZINISCHEN Ampullen geherrscht haben, verweise ich auf die Arbeit MINCKERTS, der im Abschnitt „Historisches“ eine eingehende Darstellung gegeben hat. Bemerken möchte ich aber, daß STEFANO LORENZINI <sup>1)</sup> nicht der erste gewesen ist, der die Ampullen gesehen hat, wie MINCKERT angibt, sondern daß er die von BOLL nach ihm benannten Ampullen zuerst (1678) genau beschrieben hat. Der eigentliche Entdecker ist jedoch NIC. STENSON (1664 und 1669) <sup>2) 3)</sup>, der in seinen Publikationen die Oeffnungen der Ampullen an den Köpfen einiger Haie beschrieben hat. Die eigentlichen Ampullen hat er aber wahrscheinlich gar nicht gekannt.

Seit der MINCKERTSchen Arbeit sind über diesen Gegenstand meines Wissens nur wenige Arbeiten erschienen, die unsere Auffassung nicht wesentlich gefördert haben, so daß ich von einer weitergehenden historischen Uebersicht absehen kann.

Zu meinen Untersuchungen standen mir teils fertige Schnittserien zur Verfügung, die sich im Besitze des Instituts befinden, teils fertigte ich selbst Schnittserien an, die für meine Zwecke gut brauchbar waren. Die Institutsserien hat MINCKERT bereits benutzt. Es waren Schnitte von 5  $\mu$  resp. 10  $\mu$  Dicke und meist in toto mit Boraxkarmin gefärbt. Außerdem waren aber auch Schnitte vorhanden, die MINCKERT hergestell hat und bei denen Doppelfärbung mit Hämatoxylin-Orange angewandt war. Meine eigenen Serien, deren Schnittdicke 10 resp. 15  $\mu$  betrug, färbte ich mit Hämatoxylin nach DELAFIELD und Ammon-Rubin-Pikrat, für einige Serien benutzte ich jedoch das VAN GIESONSche Gemisch, mit dem ich aber nicht so gute Resultate erzielte wie mit der vorhin genannten Methode.

Meine Beobachtungen beziehen sich hauptsächlich auf meine eigenen

1) Osservazioni intorno alle Torpedini fatte da STEFANO LORENZINI Fiorentino e dedicate al Serenissimo Ferdinando III, Principe di Toscana. In Firenze per l'Onofri 1678. Con lic. de' Super. (Genauer Titel des seltenen Werkes.)

2) NICOLAI STENONIS, De musculis et glandulis Observationum Specimen cum epistolis duabus anatomicis, Amstelod. 1664.

3) Elementorum Myologiae Specimen, cui accedunt Canis Carchariae dissectum caput et dissectus piscis e Canum genere, Amstelod. 1669.



Schnittserien, während ich die anderen nur zum Vergleich heranzog. Die besten Resultate erzielte ich mit zwei Embryonen, von denen ich zuerst mit 6- und 10-facher Lupenvergrößerung Totalbilder — und zwar Dorsal-, Ventral- und Seitenansicht — zeichnete und dann vollständige Schnittserien von 10 resp. 15  $\mu$  Dicke herstellte. Es waren dies zwei Embryonen von *Spinax niger* BONAP. von 36 und 45 mm Körperlänge. Sie entstammten dem Material, das Herr Prof. Dr. W. MAY vor längerer Zeit in Bergen für das hiesige Institut gesammelt hat. Diese Objekte waren mit PERENYISCHER Lösung konserviert und lieferten sehr gute Bilder. Zum Vergleich zog ich auch *Spinax*-Embryonen heran, die das Institut kürzlich aus Bergen bezogen hat und die ebenfalls mit PERENYISCHER Lösung konserviert waren.

### Beschreibung des Verlaufes der Sinneskanäle und der Anordnung der LORENZINISCHEN Ampullen.

MINCKERT wandte die Methode der graphischen Rekonstruktion an, um die Lage der Ampullen zu bestimmen; er verzichtete darauf, genaue Oberflächenbilder zu zeichnen, weil er die Methode der älteren Autoren, die Lagerungsverhältnisse der Ampullen nach den äußerlich sichtbaren Ausführungsöffnungen zu bestimmen, vollständig verwirft. Gewiß ist diese Methode allein, besonders wenn man erwachsene Tiere untersucht, sehr unvollkommen. Wenn man aber gewisse Embryonalstadien einer Untersuchung unterzieht, so wird man finden, daß hier die Anlagen der LORENZINISCHEN Ampullen deutlich als weiße Pünktchen hervortreten; so z. B. an dem von mir genauer untersuchten Embryo von *Spinax niger* von 36 mm Länge. Ich konnte mich daher der einfachen Methode des Studiums der Oberflächenbilder mit Nutzen bedienen.

Das jüngste Stadium der von mir in Bezug auf die Sinneslinien und LORENZINISCHEN Ampullen untersuchten Selachier-Embryonen stellt der *Spinax*-Embryo von 36 mm Länge dar. Fig. 1—3 stellen ihn in Dorsal-, Ventral- und Seitenansicht dar, bei 6- und 10-facher Lupenvergrößerung gezeichnet. Die Sinneslinien traten überall scharf als weiße Linien hervor. Sie waren fast überall, wenigstens an einer Seite, von weißen Pünktchen begleitet, die sich auf den Schnitten als Anlagen von LORENZINISCHEN Ampullen erwiesen. An manchen Stellen waren die Ampullenanlagen in größerer Menge vertreten und bildeten so die Gruppen, die MINCKERT auf der Dorsalseite als Ampullae epicraniales und Ampullae spiraculares bezeichnet. Uebrigens lag die letztgenannte Gruppe etwas weiter nach hinten, als sie MINCKERT gezeichnet hat, nämlich nicht, wie angegeben, direkt unter dem Spritzloch, sondern kurz vor der ersten echten Kiemenspalte (s. Fig. 1 und 3). Eine kleine Gruppe von Ampullenanlagen, die in dem Winkel zwischen

dem Canalis suprarostralis und dem Canalis ethmoidalis liegt, wurde von MINCKERT übersehen. Ich schlage für diese Gruppe den Namen *Ampullae ethmoidales* vor. Sie war auch auf der Seitenansicht (s. Fig. 3) deutlich zu sehen. Außerdem sah ich eine Reihe von weißen Pünktchen, die sich auf dem Felde zwischen den Canales laterales be-

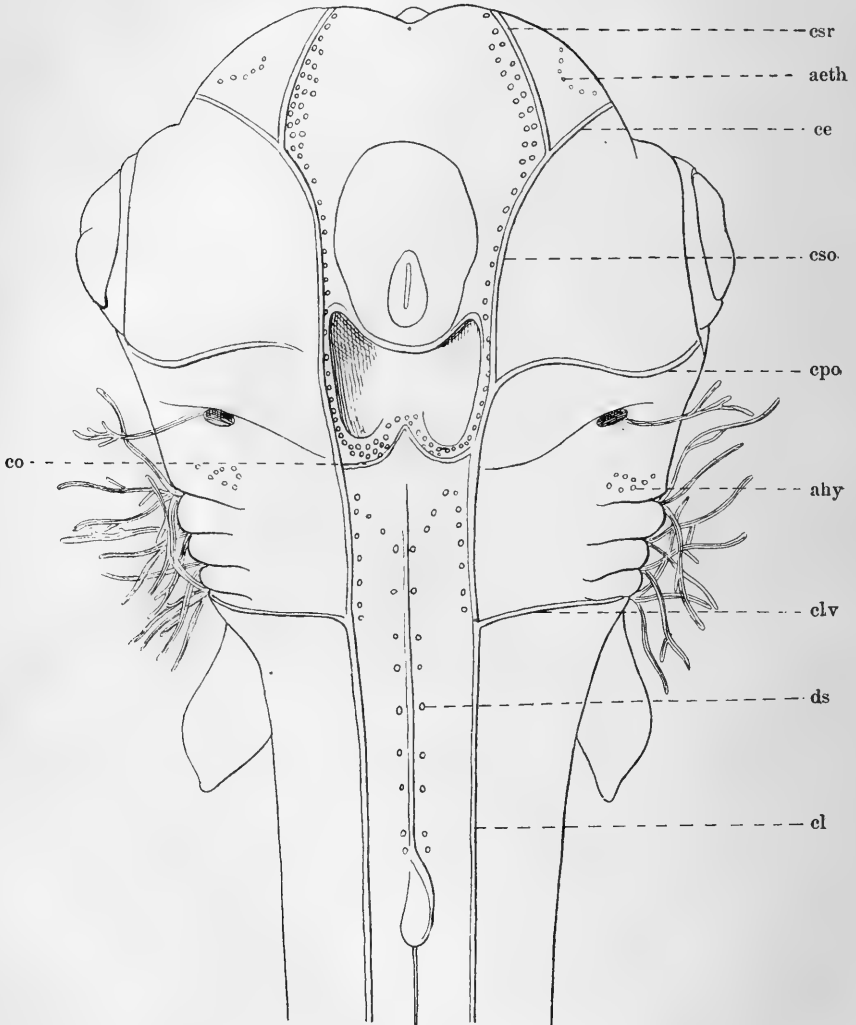


Fig. 1. *Spinax*-Embryo von 36 mm Körperlänge. Dorsalansicht. Darstellung der Sinneskanäle und der LORENZINischen Ampullen. *csr* Canalis suprarostralis. *aeth* *Ampullae ethmoidales*. *ce* Canalis ethmoidalis. *cso* Canalis supraorbitalis. *epo* Canalis postorbitalis. *ahy* *Ampullae hyoidales*. *clv* Canalis latero-ventralis. *ds* Reihe der dorsalen Sinnesknospen. *cl* Canalis lateralis. *co* Canalis occipitalis.

fanden. Ich konnte sie an den Innenseiten der Canales laterales von der sich nach dem unteren Ende der Kiemenregion hinziehenden Seitenverzweigung (siehe diese bei Beschreibung des nächsten Stadiums) des Canalis lateralis bis zum Canalis occipitalis verfolgen, wo die Reihe

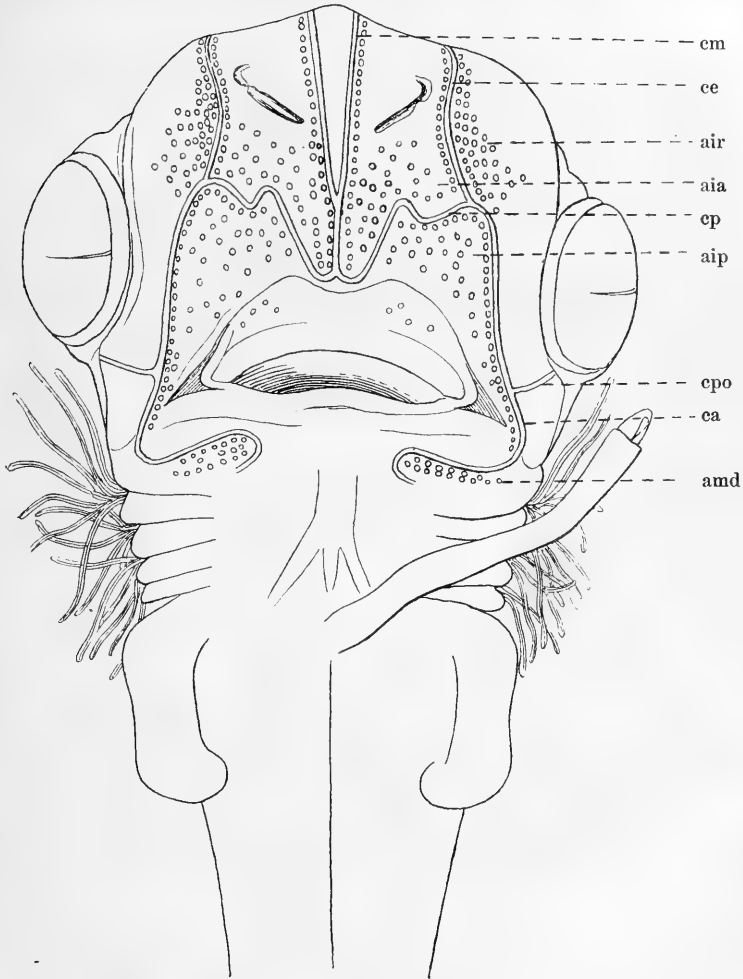


Fig. 2. Spinax-Embryo von 36 mm Länge. Ventralansicht. Darstellung der Sinneskanäle und der LORENZINISCHEN Ampullen. *cm* Canalis medianus. *air* Ampullae infraorbitales. *aia* Amp. infraorbitales ant. *aip* Amp. infraorb. post. *cp* Canalis prae-orbitalis. *ca* Can. angularis. *amd* Amp. mandibulares. Die übrigen Bezeichnungen wie in Fig. 1.

der punktförmigen Anlagen in einem scharfen Winkel umbiegt und nun als doppelte Punktreihe median herunterzieht und bis zur

Rückenflosse weitergeht. Eingefügt sei hier die Bemerkung, daß der Canalis occipitalis nicht die einfache gerade Form hatte, wie ihn

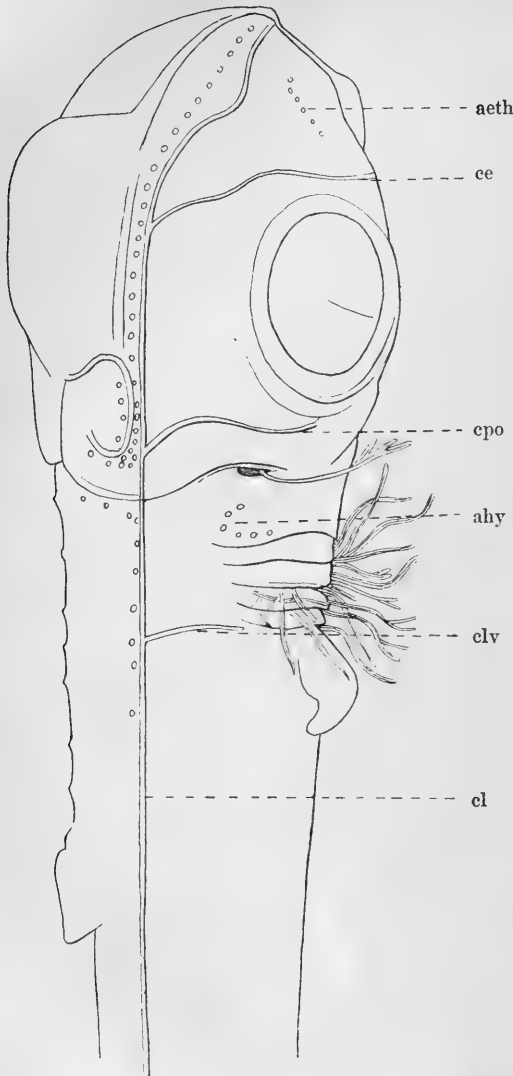


Fig. 3. Spinax-Embryo von 36 mm Länge. Seitenansicht. Darstellung der Sinneskanäle und der LORENZINISCHEN Ampullen. Bezeichnungen wie in Fig. 1.

MINCKERT dargestellt hat. Vielmehr ist er nach aufwärts gebogen und bildet in der Mitte einen ziemlich scharfen Winkel. Die punktförmigen Anlagen auf dem Rücken, deren Anordnung ich eben beschrieben habe, sind vielleicht identisch mit den von JOHANN beschriebenen „Leuchtorganen“ bei Spinax. Er gibt in seiner Abhandlung eine gute Abbildung eines Spinax, aus welcher die gesamte Ausdehnung der Sinneslinien und „Leuchtorgane“ zu ersehen ist. Uebrigens möchte ich bezweifeln, ob die von JOHANN untersuchten Organe wirklich die ihnen zugeschriebene Funktion haben, und auf die kritische Besprechung dieser Arbeit von LEYDIG (1903) hinweisen. Die von mir gesehenen Pünktchen auf der Rückenfläche zeigten auf den Schnitten deutlich den histologischen Bau von Sinnesknospen.

Auf der Ventralseite fand ich die Ampullengruppen bei diesem Embryo genau so, wie sie MINCKERT gefunden und

als Ampullae medianae, infrarostrales, infraorbitales anteriores, infraorbitales posteriores, angulares und mandibulares benannt hat. Die

Gruppe der Ampullae infraorbitales posteriores geht sogar in die Mundbucht über. Die Gruppe der Ampullae angulares zeigte nur geringe Ausdehnung. Nicht ganz genau hat MINCKERT den Verlauf des Canalis angularis dargestellt; er hat ihn an der Gruppe der Ampullae angulares endigen lassen. Der Kanal biegt dort in einem stumpfen Bogen um und zieht schräg nach der Mundöffnung zu, biegt aber nochmals um, indem er die Gruppe der Ampullae mandibulares teilweise umfaßt.

Der Embryo von 45 mm Länge hat seine Gestalt im Vergleich zum vorigen bedeutend verändert (Fig. 4—6). Der vordere Teil des Kopfes erscheint mehr zugespitzt, als dies beim Embryo von 36 mm Länge der Fall war. Es ist dies keineswegs eine individuelle Verschiedenheit, da ich es bei anderen zum Vergleich herangezogenen Embryonen auch beobachtet habe. Auch die Form des Mittelhirns hat sich verändert, wie aus einem Vergleich der Fig. 1 und 4 zu ersehen ist. Die Kiemenbögen haben nicht mehr die breite, plumpe Form wie beim vorhergehenden Stadium; sie haben sich zugespitzt und nähern sich auf diese Weise mehr der definitiven Form. Neben den Kiemen sind vier warzenförmige Erhebungen entstanden, von denen die erste nicht so stark hervortrat wie die drei anderen. Bei dem vorhergehenden Stadium war von diesen Gebilden äußerlich noch nichts zu sehen. Es handelt sich hierbei um die Thymusdrüsen, die bekanntlich ihren Ursprung aus den oberen Ecken der Kiemenspalten nehmen<sup>1)</sup>.

Auch die Sinneslinien haben sich bedeutend verändert. Der Verlauf ist, natürlich von individuellen Schwankungen abgesehen, derselbe. Der Canalis ethmoidalis trat — besonders auf der Dorsalseite — nicht so scharf hervor wie bei dem kleineren Embryo. Während bei diesem die Sinneskanäle nur weiße Linien bildeten, haben sich jetzt teilweise die Sinnesknospen ausgebildet, die als kleine Höckerchen auf den Linien schon mit der Lupe zu bemerken sind. In der Ausbildung und Anordnung der Sinnesknospen macht sich ein Unterschied zwischen der

1) FRORIEP faßt die Thymuskörper als Ueberbleibsel der epibranchialen Kiemenspaltenorgane auf. Bei einem Acanthias-Embryo von 22 mm Länge war die Bildung der Thymus zu beobachten. Ich werde auf diese Frage in meiner späteren Selachier-Arbeit zurückkommen. — WIEDERSHEIM macht in seinem Lehrbuch (6. Aufl. 1906) darauf aufmerksam, daß bei Anuren, Urodelen, Ophidiern, Lacertiliern, Cheloniern und Vögeln Muskelemente in der Thymus vorkommen. Ich kann hinzufügen, daß auch bei Spinax Muskelzüge in der Thymus vorhanden sind. Sie haben jedoch augenscheinlich nichts mit diesem Organ zu tun. Ich konnte ihren Ursprung dorsal bis zu den Myocommata verfolgen und ihren Verlauf über die Thymus hinaus bestimmen; sie umziehen ringförmig den ganzen Körper.

Dorsal- und der Ventralseite bemerkbar. Auf der Ventralseite scheinen die Knospen direkt in der Sinneslinie zu liegen. Anders auf der Dorsalseite. Hier sind die Knospen im hinteren Körperteil ebenfalls

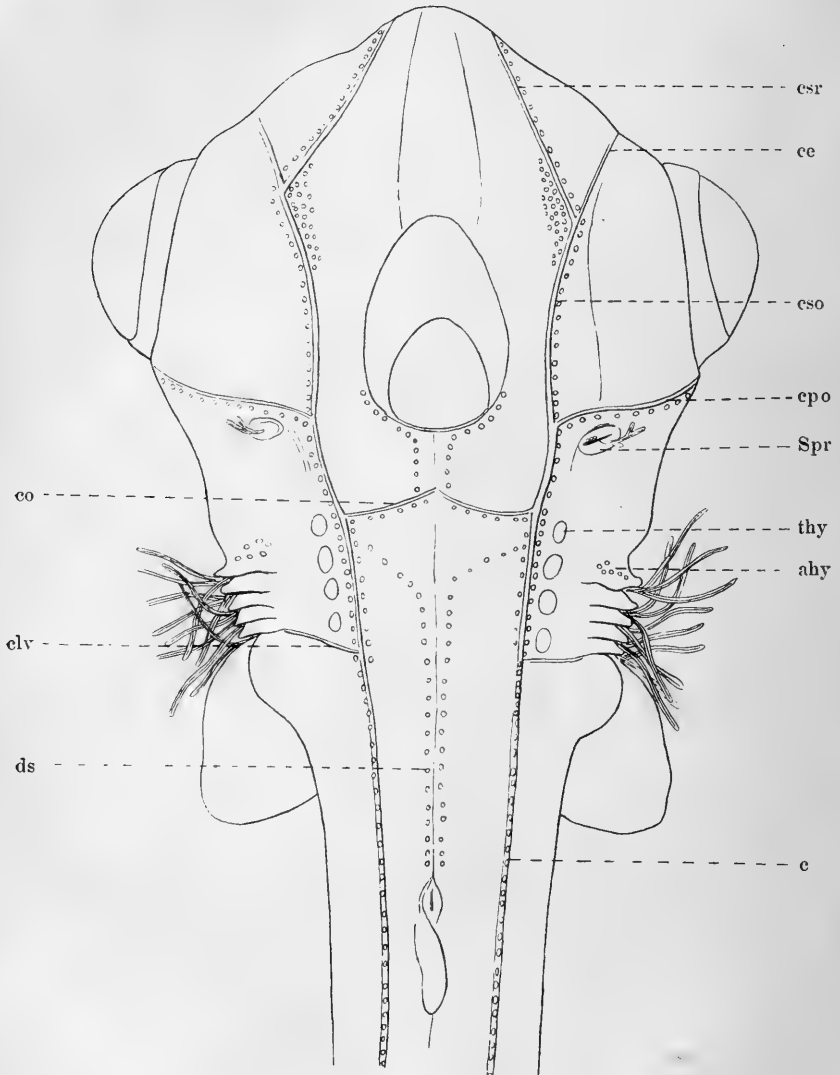


Fig. 4. Spinax-Embryo von 45 mm Länge. Dorsalansicht. Darstellung der Sinneskanäle und der LORENZINISCHEN Ampullen. *Spr* Spritzloch mit den Ampullae spiraculares. *thy* Thymusdrüsen. Die übrigen Bezeichnungen wie in Fig. 1.

wie auf der Ventralseite als Höcker auf den Sinneslinien zu bemerken. Im vorderen Teil der Dorsalseite dagegen waren an den Außenwänden

der Sinneslinien kleine weiße Pünktchen zu bemerken, die ich zuerst bei der Lupenuntersuchung für neuentstandene LORENZINISCHE Ampullen hielt. Wie sich jedoch bei der mikroskopischen Untersuchung der Schnitte ergab, waren es die Oeffnungen des Sinneskanals, die also hier von der Sinneslinie abgerückt sind.

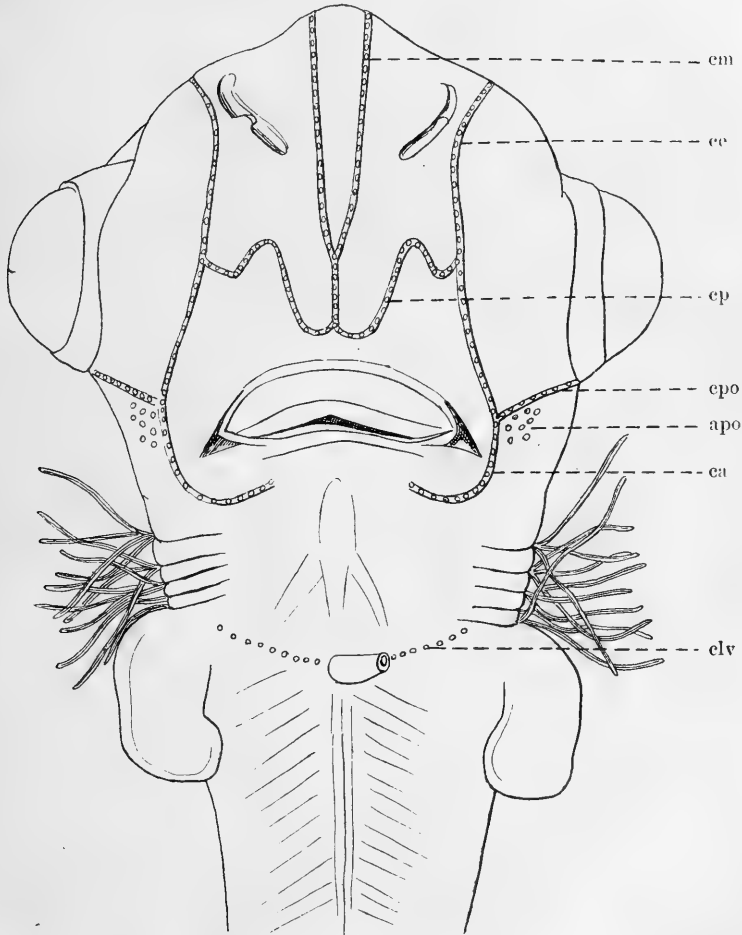


Fig. 5. Spinax-Embryo von 45 mm Länge. Ventralansicht. Darstellung der Sinneskanäle und der LORENZINISCHEN Ampullen. *apo* Ampullae postorbitales. Die übrigen Bezeichnungen wie in den früheren Figuren.

Der größte Teil der LORENZINISCHEN Ampullen ist in diesem Stadium schon in das Mesenchym eingesunken und äußerlich bei Lupenbetrachtung nicht mehr bemerkbar. Am deutlichsten ist noch ein Teil der Ampullae epicraniales sichtbar; wahrscheinlich handelt

es sich um Neuanlagen, denn die Gruppe ist jetzt nach unten mehr ausgedehnt und hat sich verbreitert. Auch die von MINCKERT als „*Ampullae spiraculares*“ bezeichneten Ampullen sind noch zu bemerken. Sie liegen wieder, wie schon beim vorhin beschriebenen Embryo, nicht in der Nähe des Spritzloches, sondern in der Nähe der ersten Kiemenpalte. Ich möchte daher für diese Gruppe den Namen „*Ampullae hyoidales*“ vorschlagen, da sie auf dem Hyoidbogen liegen. Diese Abänderung ist um so mehr berechtigt, als der Name „*Ampullae spiraculares*“ zu Mißdeutungen Anlaß geben könnte. Auf einer Erhebung im Spritzloch waren nämlich auch einige wenige Ampullenanlagen zu bemerken. Wollte man diese kleine Gruppe benennen, so verdiente sie mit Recht den Namen „*Ampullae spiraculares*“. Zweifellos hat MINCKERT aber mit dem von ihm gegebenen Namen diese wenigen Ampullen nicht gemeint, da er sie offenbar übersehen hat.

Die von JOHANN als Leuchtorgane bezeichneten Epithelverdickungen sind ebenfalls noch zu sehen, und es scheinen sich neue Anlagen entwickelt zu haben, da die Punkte jetzt dichter gedrängt sind. In ihrem histologischen Bau haben sie wenig Fortschritte gemacht, doch zeigen sie den Bau von Sinnesknospen schon deutlicher. Ueber dem *Canalis occipitalis* ziehen sich ebenfalls noch zwei Reihen von Ampullen nach oben, die eine Erhöhung des Mittelhirns umziehen. Die Anfänge dieser Reihen waren bereits beim vorigen Embryo vorhanden. Sie sind den *Ampullae epicraniales* zuzurechnen.

Auf der Ventralseite des 45 mm langen Embryos sind verschiedene Veränderungen vor sich gegangen (Fig. 5). Die bei dem 36 mm langen Embryo sichtbaren Ampullen sind sämtlich eingesunken und äußerlich nicht mehr sichtbar. Die Endung des Sinneskanals unter der Mundöffnung weicht von der beim vorigen Embryo etwas ab. Eine neue Gruppe von Ampullen hat sich unter dem *Canalis postorbitalis* gebildet. Ich bezeichne sie wegen ihrer Lagebeziehung zu diesem Kanal als „*Ampullae postorbitales*“. Bei dieser Gelegenheit möchte ich bemerken, daß die Darstellungen der früheren Autoren die Meinung erzeugen könnten, daß alle LORENZINISCHEN Ampullen bei einem und demselben Stadium die gleiche Entwicklung hätten. Wie ich gefunden und gezeigt habe, ist das durchaus nicht der Fall, wie man z. B. an der Neubildung der *Ampullae postorbitales* sieht, die zu einer Zeit geschieht, wenn fast alle anderen Ampullen bereits in tiefere Schichten eingesunken sind.

Ich muß hier noch eine Verzweigung des *Canalis lateralis* erwähnen, die meines Wissens noch von keinem Autor beobachtet worden ist. Hinter den Kiemen zweigt nämlich jederseits ein Ast vom Lateralkanal



ab. Beim Embryo von 36 mm Länge war er nur dorsal zu bemerken. Ich konnte ihn, wie ich ihn in Fig. 1 dargestellt habe, bis an das Hinterende der Kiemenregion verfolgen. Beim Embryo von 45 mm

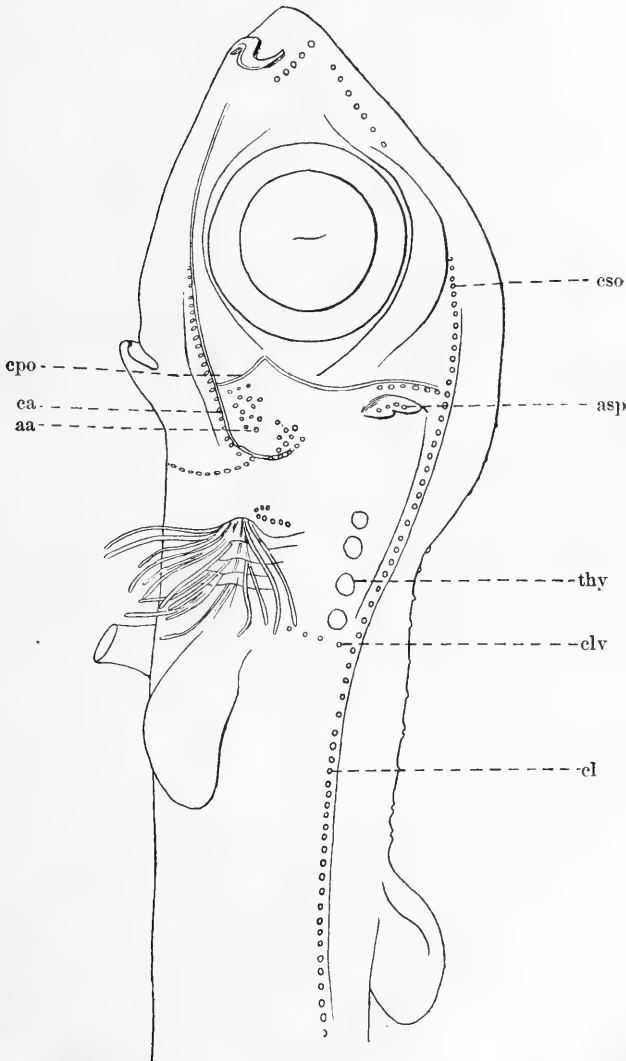


Fig. 6. Spinax-Embryo von 45 mm Länge. Seitenansicht. Darstellung der Sinneskanäle und der LORENZINISCHEN Ampullen. *asp* Ampullae spiraculares. *aa* Ampullae angulares. Die übrigen Bezeichnungen wie in den früheren Figuren.

Länge ist die Verzweigung dorsal noch als weiße Linie sichtbar. Ventral hat sich eine Reihe von weißen Pünktchen gebildet, die

sich auf den Schnitten deutlich als Anlagen von Sinnesknospen erwiesen. Bei einem ca. 6 cm langen Spinax-Embryo war diese ventrale Sinneslinie, die immer in der Gegend des Dotterstranges über die Ventralseite zieht, noch deutlicher ausgebildet, wie ich schon durch Betrachtung mit der Lupe sehen konnte. Es handelt sich also um eine Verzweigung des *Canalis lateralis*, die aber, wie ich mich bei dem größeren Embryo überzeugt habe, keine ventrale Verbindung der beiden Seitenkanäle darstellt. Sie läuft hinter den Kiemen durch bis in die Nähe des Dotterstranges, wo sie endet. Da dieser Kanal so deutlich ausgebildet ist und wohl auch wegen seiner Lagebeziehung zur Kiemenregion eine hohe biologische Bedeutung hat, ist es gerechtfertigt, ihm einen besonderen Namen zu geben. Ich schlage vor, ihn als *Canalis latero-ventralis* zu bezeichnen, wodurch sowohl sein Ursprung vom Lateralkanal als seine Lage auf der Ventralseite angedeutet werden soll.

Ueber den 6 cm langen Embryo sei noch einiges hinzugefügt. Bei ihm hat sich schon ziemlich viel Pigment ausgebildet, so daß die Sinneslinien sehr scharf hervortreten. Auch einige Ampullengruppen sind deutlich zu sehen. Ich erkläre mir die bei den verschiedenen Stadien so verschiedene Sichtbarkeit der Ampullengruppen folgendermaßen. Bei Stadium 1 (Embryo von 36 mm Länge) sahen wir die Anlagen der Ampullen, die als Epithelverdickungen hervortraten. Bei Stadium 2 (Embryo von 45 mm Länge) konnten wir nur wenige Ampullengruppen bei Lupenbetrachtung erkennen. Wo dies möglich war, handelte es sich um Neuanlagen. Die anderen Gruppen waren deshalb äußerlich nicht zu erkennen, weil sie eingesunken waren und jetzt nur enge Ausführungsöffnungen besaßen, die bei Lupenbetrachtung nicht zu bemerken sind. Bei dem weiterentwickelten Embryo von 6 cm Länge handelt es sich nicht mehr um die Ampullenanlagen, sondern um die Ausführungsöffnungen, die sich bedeutend erweitert haben. Auch bei diesem Embryo konnte ich die Thymusdrüsen als drei in der Kiemengegend als weiße Flecken hervortretende Erhebungen sehen. In der Occipitalregion sind auch verschiedene Neubildungen entstanden. Wir bemerken dort in regelmäßiger Anordnung zwei große und mehrere kleine weiße Punkte, über deren Natur ich jedoch höchstens Vermutungen äußern könnte; eine Abbildung dieser Verhältnisse findet man bei JOHANN. Der *Canalis occipitalis* zeigte bei diesem Embryo eine etwas andere Biegung, als wie ich ihn auf meinen Abbildungen der jüngeren Stadien dargestellt habe. Ebenfalls sind die punktförmigen Sinnesknospen-Anlagen auf der Dorsalseite wieder deutlich zu sehen.

An den Sinneslinien bemerken wir jederseits Reihen von weißen Pünktchen, die die Ausführungsöffnungen der Sinnesknospen darstellen.

Die Ausführungsgänge alternieren nämlich mit ziemlicher Regelmäßigkeit zwischen der linken und rechten Seite. (Siehe Schema Fig. 7.) Die aneinander gereihten Sinnesknospen bilden also die eigentliche Sinneslinie und ihre miteinander kommunizierenden Hohlräume den Sinneskanal, während die beiderseitig sichtbaren weißen Punkte die Ausführungsporen darstellen.

Hinsichtlich der histologischen Entwicklung will ich nur wenige Bemerkungen beifügen.

MINCKERT hat die Entstehung der LORENZINISCHEN Ampullen genau beschrieben und dabei folgende Stadien unterschieden:

- 1) Stadium der Epidermisverdickung,
- 2) Stadium der Einsenkung der Epidermis,
- 3) Stadium der einfachen kurzen Röhre,
- 4) Stadium der kolbig angeschwollenen Röhre,
- 5) Stadium der Ampulle ohne Divertikel,
- 6) Stadium der Ampulle mit Divertikeln.

Dieselbe Bildungsweise fand ich auch bei der Untersuchung meiner Schnittserien.

Das zweite Stadium konnte MINCKERT bei *Spinax* nicht finden; seine Figur stellt die Verhältnisse bei *Acanthias* dar. Ich fand das Stadium, das dieselben Verhältnisse wie das von *Acanthias* zeigt, bei dem 36 mm langen *Spinax*-Embryo mehrfach, wenn auch nicht häufig, so daß ich die Beobachtung MINCKERTS, daß es sich hierbei um einen schnell vorübergehenden Zustand handelt, bestätigen kann. Bei diesem Embryo fand ich die ersten drei der oben aufgezählten Stadien vor, wodurch meine bei Beschreibung der außen sichtbaren Ampullen gemachte Bemerkung, daß die Ampullen sich nicht gleichzeitig ausbilden, gerechtfertigt wird. Bei dem Stadium der einfachen kurzen Röhre fand ich öfters, daß im Ausführungsgange noch kein Lumen vorhanden war, sondern daß er aus einem massiven Zellstrange bestand. Bei manchen Ampullenanlagen fand ich am Grunde einen

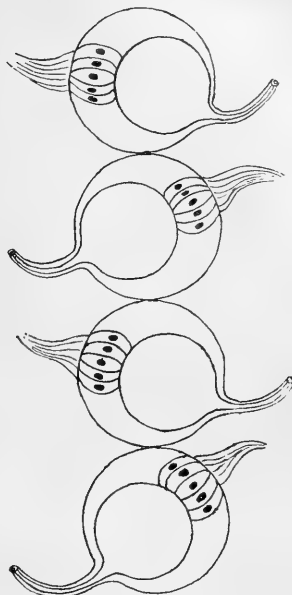


Fig. 7. Schema der Anordnung der Sinnesknospen und ihrer Ausmündungen bei einem *Spinax*-Embryo von 6 cm Länge. Die Hohlräume stehen in Zusammenhang und bilden den Sinneskanal.

kleinen rundlichen Hohlraum und einen sehr engen Ausführungsgang. Manchmal waren auch zwei Ampullen an ihrem unteren Ende sekundär miteinander verschmolzen, doch besaß jede einen eigenen Ausführungsgang. Der Grund der Ampullen ließ häufig den Bau eines Sinnesorgans erkennen, zu dem der Nerv hinzutritt.

Etwas abweichende Befunde machte ich an den Nerven, welche die Ampullen versorgen. Eigentliche Vornerven, wie sie MINCKERT selbst noch bei älteren Ausbildungszuständen der Ampullen gezeichnet hat, fand ich nämlich gar nicht. Schon im Stadium der Epidermisverdickung sind bereits Nervenfasern, die von den Kernen der SCHWANNschen Scheide begleitet werden, zu erkennen. Ferner glaube ich schon bei diesem Embryo beobachtet zu haben, daß der Nerv an den Anlagen stärker ist als bei weiter vorgeschrittenen Stadien. Wenn ich auch nicht mit den Autoren übereinstimmen kann, die den LORENZINischen Ampullen jede Sinnesfunktion absprechen und ihr nur eine Sekretion zuschreiben (wogegen schon die Lage der Ampullen am Kopfe spricht), so glaube ich doch, daß der Schluß gerechtfertigt ist, daß die Ampullen in Rückbildung begriffene Sinnesorgane sind. Vielleicht bereitet sich bei ihnen ein Funktionswechsel zur ausschließlichen Sekretion vor. Man kann jedoch auf Grund lediglich histologischer Befunde kein abschließendes Urteil abgeben. Ich halte aber auch die physiologischen Ergebnisse, wie sie FUCHS mit negativem Erfolg in Bezug auf die Sinnesfunktion der Ampullen erhalten hat, für nicht entscheidend.

Die Sinneslinien sind bei diesem Embryo auch nicht überall gleichmäßig ausgebildet. Meistens sitzen die Knospen noch auf den Sinneslinien und zeigen denselben typischen Bau, wie ihn z. B. MAURER von Triton dargestellt hat (Taf. VI, Fig. 11). Am Canalis postorbitalis der Ventralseite sind die Knospen schon weiter vorgeschritten und in das Mesenchym eingesunken. An den Sinnesknospen kann man stets einen Nerven finden, der sich durch stärkere Ausbildung von den Ampullennerven unterscheidet.

Bei dem 45 mm langen Spinax-Embryo nähern sich Sinnesknospen und Ampullen ihrer definitiven Ausbildung. Ueber den Bau der Sinnesknospen kann ich nicht viel Neues bemerken. Fig. 8 stellt die histologischen Verhältnisse einer Sinnesknospe aus dem Canalis ethmoidalis dar. Die Sinnesknospen sind tiefer in das Mesenchym eingesunken und besitzen Ausführungsgänge, die alternierend rechts und links von den Sinneslinien münden, was ich schon oben beschrieben und im Schema Fig. 7 dargestellt habe. An den Lateralkanälen münden mehr Knospen nach außen als nach innen. Daß durch diese beiderseitige Ausmündung ein

Vorteil gewährt wird, ist ohne weiteres klar, da jetzt das Wasser von zwei Seiten auf die Organe einwirken kann und dadurch vielleicht auch die Richtung der Herkunft des Sinnesindrucks erkannt werden kann, indem er auf der einen Seite stärker zur Geltung kommt als auf der anderen.

Die Ampullen haben sich tiefer in das Mesenchym eingesenkt. Sie liegen stets in einer deutlich abgegrenzten Masse von lockerem Bindegewebe, in dem man oft zahlreiche Röhrenquerschnitte sehen kann. Wahrscheinlich sind noch eine Anzahl neuer Ampullen entstanden, denn ich konnte auch verschiedene Stadien der Ampullenentwicklung beobachten. Von einer genaueren Beschreibung kann ich hier absehen, da MINCKERT eine eingehende Darstellung der Ampullenentwicklung gegeben hat, von der meine Beobachtungen nicht abweichen.

Größere Embryonen habe ich nicht untersucht, da der Bau der fertigen Ampulle seit langem bekannt ist. Eine gute neuere Beschreibung hat FORSSSELL gegeben, der ein Plattenmodell einer LORENZINISCHEN Ampulle von *Acanthias* angefertigt hat. Er hat gefunden, daß die Zahl der Divertikel an den Ampullen wechselnd ist und bei den von ihm untersuchten Ampullen zwischen 18 und 31 schwankte. Er hat damit die irriige Auffassung von der konstanten Zahl der Divertikel, die man viel zu niedrig annahm, beseitigt.

Jena, Zoolog. Institut, November 1907.

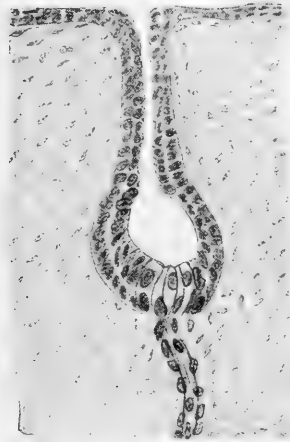


Fig. 8. Sinnesknospe aus dem Canalis ethmoidalis eines Spinax-Embryos von 45 mm Länge. Man sieht den zu der Knospe tretenden Nerv und den Ausführungskanal.

#### Literaturverzeichnis.

(In diesem Verzeichnis ist die ältere Literatur nicht berücksichtigt; ich verweise dieserhalb auf die Abhandlung von MINCKERT.)

- 1) ALLIS, The Lateral Sensory Canals, the Eye-Muscles, and the Peripheral Distribution of certain of the Cranial Nerves of *Mustelus laevis*. *Quart. Journ. of Micr. Science*, Vol. 45, 1902.
- 2) —, The Latero-Sensory Canals and Related Bones in Fishes. *Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol.*, 1905.
- 3) BEARD, A Thymus-Element of the Spiracle in *Raja*. *Anat. Anz.*, Bd. 18, 1900.
- 4) BOLL, Die LORENZINISCHEN Ampullen der Selachier. *Arch. f. mikr. Anat.*, Bd. 4, 1868.

- 5) BRANDES, Die LORENZINISCHEN Ampullen der Selachier. Verhandl. d. Deutschen Zool. Gesellsch., 1898.
- 6) BURCKHARDT, Beiträge zur Anatomie und Systematik der Lämargiden. Anat. Anz., Bd. 18, 1900.
- 7) —, On the Luminous Organs of Selachian Fishes. Annals and Magaz. of Natural Hist., Ser. 7, Vol. 6, 1900.
- 8) COLE, On the Sensory and Ampullary Canals of Chimaera. Anat. Anz., Bd. 12, 1896.
- 9) COLLINGE, The Sensory Canal System of Fishes. Part 1. Ganoidei. The Quart. Journ. of Micr. Science, Vol. 36, 1894, Pt. 1.
- 10) —, On the Sensory Canal System of Fishes. Teleostei — Suborder A. Physostomi. Proc. of the Zool. Soc. of London, 1895.
- 11) —, On the Sensory and Ampullary Canals of Chimaera. Ebenda, 1895.
- 12) —, The Preopercular Zone and Sensory Canal of Polypterus. Anat. Anz., Bd. 12, 1896.
- 13) FORSELL, Beiträge zur Kenntnis der Anatomie der LORENZINISCHEN Ampullen bei *Acanthias vulgaris*. Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 65, 1899.
- 14) FRORIEP, Zur Entwicklungsgeschichte der Kopfnerven. Verhandl. d. Anat. Gesellsch., 1891.
- 15) FUCHS, Ueber die Funktion der unter der Haut liegenden Kanalsysteme bei den Selachiern. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 59, 1895.
- 16) JOHANN, Ueber eigentümliche epitheliale Gebilde (Leuchtorgane) bei *Spinax niger*. Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 66, 1899.
- 17) JOHNSTON, The Homology of the Selachian Ampullae. Anat. Anz., Bd. 21, 1902.
- 18) KLINKHARDT, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Kopfganglien und Sinneslinien der Selachier. Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss., Bd. 40, 1905.
- 19) LEYDIG, Integument und Hautsinnesorgane der Knochenfische. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat., Bd. 8, 1895.
- 20) LEYDIG, Bemerkung zu den „Leuchtorganen“ der Selachier. Anat. Anz., Bd. 22, 1903.
- 21) MAURER, Die Epidermis und ihre Abkömmlinge. Leipzig 1895.
- 22) MINCKERT, Zur Topographie und Entwicklungsgeschichte der LORENZINISCHEN Ampullen. Anat. Anz., Bd. 19, 1901.
- 23) SCHULZE, F. E., Ueber die Sinnesorgane der Seitenlinie bei Fischen und Amphibien. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 6, 1870.
- 24) SOLGER, Neue Untersuchungen zur Anatomie der Seitenorgane der Fische. II. Die Seitenorgane der Selachier. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 17, 1880.
- 25) WIEDERSHEIM, Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere. 6. Aufl. Jena 1906.
- 26) ZIEGLER, H. E., Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der niederen Wirbeltiere. Jena 1902.

Nachdruck verboten.

## **Contributo alla conoscenza della fine distribuzione del tessuto connettivo nella ghiandola interstiziale dell'ovaia.**

Per il dott. DOMENICO CESA-BIANCHI, Assistente.

(Dall'Istituto Anatomico di Pavia. Prof. L. SALA.)

Con 3 figure.

In una recente nota su alcune particolarità di struttura del corpo luteo<sup>1)</sup>, ho esposto, tra altro, anche i risultati di alcune mie indagini sul modo di comportarsi del tessuto connettivo di sostegno in questa formazione e sugli intimi rapporti che si stabiliscono fra le più sottili fibrille collagene e gli elementi ghiandolari. I risultati di queste indagini, dovuti all'applicazione di alcuni delicati procedimenti di tecnica, sui quali ora non insisto perchè dettagliatamente esposti nella nota ora citata, essendo abbastanza interessanti, mi hanno spinto ad applicare gli stessi espedienti di tecnica allo studio della fine distribuzione del connettivo nella così detta ghiandola interstiziale dell'ovaia. Riferirò ora brevemente i risultati di questa serie di ricerche, specialmente per l'importanza di alcune considerazioni teoriche, che da esse possono scaturire.

La ghiandola interstiziale dell'ovaia, nel senso stretto della parola, non è rappresentata, come ho dimostrato in un recente lavoro<sup>2)</sup>, che in un numero limitato di mammiferi; al contrario il tessuto interstiziale, comprendendo sotto questa denominazione l'insieme degli accumuli e delle cellule interstiziali isolate che si osservano nello stroma di sostegno dell'ovaia e delle così dette Thecazellen, è rappresentato in modo costante, sebbene assai vario, in tutti i mammiferi. In altre parole il tessuto interstiziale che, ripeto, si può considerare come costante nell'ovaia dei mammiferi, almeno durante la vita sessuale, non assume

1) D. CESA-BIANCHI, Di alcune particolarità di struttura e dei fenomeni di secrezione del corpo luteo. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 25, 1907.

2) —, Osservazioni sulla struttura e sulla funzione della cosiddetta ghiandola interstiziale dell'ovaia. Archivio di Fisiologia, Vol. 4, 1907, Fasc. 6.

importanza; aspetto e volume tali da meritare il nome di ghiandola, che in alcuni animali (Roditori, Chiroteri etc.). Era quindi naturale che dovendo procedere allo studio della fine distribuzione del connettivo in questo organo, fermassi l'attenzione particolarmente su quegli animali, nei quali esso raggiunge il suo maggiore sviluppo. Fra questi poi ho scelto di preferenza come oggetto di studio alcuni Chiroteri (*Vesperugo noctula* e *Vespertilio murinus*) per due considerazioni: prima per le piccole dimensioni che presenta l'ovaia in questi animali, cosichè è possibile abbracciare in un'unica sezione tutto l'organo, di più resta assai facilitata la penetrazione del sale d'argento e quindi pressochè assicurata la riuscita della reazione; in secondo luogo perchè l'abbondanza del materiale e la facilità con cui si può avere a disposizione permetteva di istituire una serie completa di ricerche.

La ghiandola interstiziale dell'ovaia raggiunge nei Chiroteri, come ho dimostrato nella nota sopra citata, il suo maggiore sviluppo durante la stagione estiva; negli animali anzi catturati in questo periodo l'ovaia appare talora rappresentata quasi in modo esclusivo dalla ghiandola interstiziale, nella quale si trovano, per così dire, immersi alcuni follicoli ovarici in via di sviluppo, altri in preda ad atresia e numerosi tubi o cordoni midollari. Se si sottopongono le ovaie di questo periodo all'impregnazione e successiva riduzione di un sale d'argento, secondo il procedimento da me indicato, e si esaminano in seguito su sezioni trasversali, esse ci presentano, a piccole ingrandimento, delle zone chiare, alcune rotondeggianti altre allungate, sparse in un campo di una tonalità più oscura; le prime rappresentano i follicoli ovarici ed i cordoni midollari, il secondo la ghiandola interstiziale propriamente detta. Il colorito più oscuro che essa assume è in rapporto con la grande quantità di fibrille connettivali, colorate in nero per la riduzione del sale d'argento, che si riscontrano in essa; fibrille invece che mancano completamente negli ovisacchi e nei cordoni midollari.

Esaminando poi le sezioni a forte ingrandimento si resta subito colpiti dal gran numero di fibrille connettivali, che intrecciandosi a più riprese fra di loro si portano tra gli elementi cellulari costituenti la ghiandola interstiziale; mentre nei preparati eseguiti coi metodi comuni questi elementi appaiono molto avvicinati, intimamente addossati anzi gli uni agli altri. Data la grande quantità di fibrille connettivali, che col metodo da me seguito si pongono in evidenza, solo dopo un accurato esame, eseguito su gran numero di sezioni, è possibile formarsi un'idea netta sulla fine distribuzione del connettivo nella ghiandola interstiziale.

Immediatamente al di sotto dell'epitelio germinativo, che presenta i soliti caratteri, si trova un sottile strato connettivale continuo, costi-



tuito da numerose fibrille strettamente intrecciate fra di loro, che rappresenta la così detta albuginea; da questo strato si staccano di tanto in tanto fascetti più o meno grossi di fibrille, che con direzione radiale si portano nell'interno dell'ovaia, nel parenchima della ghiandola interstiziale, fino a raggiungere intrecciandosi con essi i sottili fasci di fibre connettivali provenienti dall'ilo dell'ovaia. Ricordo che l'ovaia dei Chiroterri durante la buona stagione non presenta la classica distinzione in sostanza corticale e midollare, essendo tutto l'organo costituito dalla cosiddetta ghiandola interstiziale, nella quale si trovano immersi gli elementi propri del parenchima ovarico (follicoli di GRAAF).

I fascetti di fibrille a direzione radiale seguono per lo più nel loro decorso i numerosi vasi che si distribuiscono alla ghiandola interstiziale, la quale resta in tal modo divisa in lobi e lobuli; questi fascetti connettivali sono costituiti da numerose, esili fibrille che talora decorrono parallelamente, talaltra invece si intrecciano a più riprese fra di loro, formando dei delicati plessi o reticoli. Da essi si dipartono altri e più sottili fascetti di fibrille, che conservando il loro aspetto caratteristico, si portano nell'interno dei singoli lobi della ghiandola interstiziale, fra gli elementi cellulari che li costituiscono. Le fibrille connettivali che compongono questi fascetti secondari sono per lo più molto esili; alcune anzi non sono visibili che con lenti ad immersione.

Data l'abbondanza del tessuto connettivo di sostegno ed il suo modo di distribuirsi nella ghiandola interstiziale dell'ovaia, ne viene che questa risulta costituita dall'insieme di piccoli isolotti di 4—6 elementi cellulari ciascuno, presentanti tutte le note caratteristiche delle cellule interstiziali, separati gli uni dagli altri da un fitto intreccio di fibrille connettivali. In qualche caso poi queste esili fibrille si portano anche fra i singoli elementi cellulari avvolgendoli completamente.

Se si osservano con attenzione gli isolotti di elementi sopra descritti o le singole cellule interstiziali separate, appare evidente come delle esili fibrille collagene si staccino dai reticoli pericellulari e sembrano portarsi nell'interno, nel protoplasma degli elementi cellulari. Dichiaro subito però, che non si tratta se non di una pura apparenza, sebbene qualche autore abbia di recente descritto questa supposta penetrazione di fibrille in altri elementi cellulari; le fibrille collagene che si staccano dai reticoli pericellulari non penetrano mai nell'interno del protoplasma delle cellule interstiziali, ma passano al di sopra di queste e vanno a congiungersi coi reticoli pericellulari vicini. Questo fatto riesce chiaramente visibile e di tutta evidenza in alcuni punti, specialmente quando si abbia cura di eseguire sezioni non eccessiva-

mente sottili. Ne viene di conseguenza che gli ammassi di 4—6 elementi cellulari e talora anche le singole cellule interstiziali, non sono semplicemente circondati da un fine reticolo di fibrille connettivali, ma, come è evidente del resto, avvolti tutt'attorno da un completo involucro connettivale, formato da delicate fibrille, che racchiude e sostiene gli elementi ghiandolari (fig. 1).

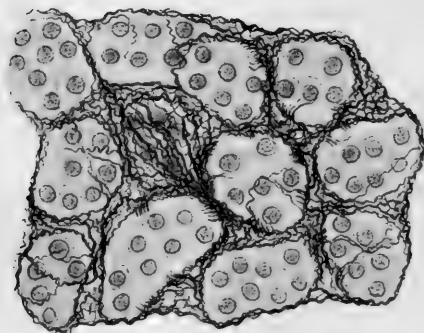


Fig. 1 (ridotta di  $\frac{1}{3}$ ). Ovaia *Vespertilio murinus*. Ghiandola interstiziale. Oc. 4, comp. Obb. 2 mm. imm. omog. ap. 1,30. Koristka. Tubo 160 mm.

L'insieme di questi reticoli pericellulari, intimamente collegati fra di loro, viene a costituire l'impalcatura, lo stroma di sostegno della ghiandola interstiziale dell'ovaia.

In quest'organo adunque la fine distribuzione del tessuto connettivo si comporta nello stesso modo che ho messo in evidenza per il corpo luteo; con questa differenza, che mentre nel corpo luteo, di alcuni mammiferi almeno, i singoli elementi cellulari sono separati gli uni dagli altri ed avvolti dai reticoli pericellulari, nella ghiandola interstiziale invece, almeno nella maggior parte dei casi, le cellule ghiandolari sono riunite in ammassi di 4—6 elementi, essi pure avvolti dai reticoli sopra descritti di fibrille connettivali. A proposito della fine distribuzione del tessuto connettivo di sostegno nel corpo luteo devo ricordare, che recentemente HÖRMANN<sup>1)</sup>, in seguito ad alcune ricerche istituite contemporaneamente alle mie che ho già reso note, impiegando il metodo di BIELSCHOWSKY, è arrivato a risultati analoghi; data però la minore elettività del metodo impiegato se gli è stato possibile verificare l'esistenza di esili fibrille connettivali fra le singole cellule luteiniche, non potè però dimostrare gli eleganti intrecci ed i reticoli pericellulari da me fin d'allora descritti.

La ghiandola interstiziale dell'ovaia, come è noto, risulta formata dall'insieme dei così detti corpi lutei falsi, dalle formazioni cioè che seguono all'atresia dei follicoli di GRAAF; era quindi interessante ricercare qual'è il modo di comportarsi del connettivo di sostegno durante lo svolgersi di queste formazioni.

1) C. HÖRMANN, Ueber das Bindegewebe der weiblichen Geschlechtsorgane. I. Bindegewebsfasern im Ovarium. Arch. f. Gynäk., Bd. 82, 1907.

Ho già ricordato che esaminando a piccolo ingrandimento le sezioni di ovaia, trattate col metodo da me proposto, si osservano sparsi qua e là dei piccoli spazi chiari, rotondeggianti od allungati; i primi rappresentano i follicoli di GRAAF, i secondi i cordoni midollari. A più forte ingrandimento questi spazi chiari appaiono limitati da un'esile membranella, colorata in nero dalla riduzione del sale d'argento. Essa corrisponde, pei follicoli almeno, alla cosiddetta membrana propria, o vitrea, o basale, interposta fra la granulosa e la Theca interna degli ovisacchi, segnalata per la prima volta da BARRY ed in seguito volta a volta ammessa e negata da numerosi ricercatori.

L'esistenza di questa sottile membrana non può assolutamente essere messa in dubbio, almeno per i follicoli che abbiano raggiunto un certo grado di sviluppo ed in cui la granulosa sia formata da tre o quattro strati di elementi cellulari; impiegando il metodo da me proposto per la dimostrazione del connettivo essa appare con tutta evidenza colorata in nero.

Riguardo alla natura di questa membrana si è a lungo discusso. SLAVIANSKY la ritenne di natura endoteliale, altri la considerarono come priva di qualsiasi struttura (membrana anista). Secondo WALDEYER e NAGEL rappresenterebbe un'elaborazione fisiologica dell'epitelio follicolare; secondo WENDELER invece risulterebbe dalla degenerazione jalina delle cellule più esterne della granulosa. WAGENER e SCHOTTLAENDER considerano infine la membrana propria come una differenziazione del tessuto connettivo circostante.

Se si esaminano a forte ingrandimento, con lenti ad immersione, i preparati eseguiti col metodo da me seguito, la membrana propria non appare anista, ma risulta al contrario costituita da alcune sottilissime fibrille strettamente unite fra di loro; di più si osserva che queste fibrille si mettono in rapporto, e questo fatto è di tutta evidenza, talora anzi si continuano, coi fascetti di fibrille connettivali interposte fra gli elementi cellulari che circondano il follicolo di GRAAF.

A questo punto è opportuno notare che, per quanto riguarda i Chiotteri presi in esame, attorno agli ovisacchi anche avanzati nel loro sviluppo, non si riesce a dimostrare una theca folliculi bene costituita, distinta nei suoi due classici strati (tonaca esterna ed interna); i follicoli di GRAAF al contrario sembrano direttamente immersi nella ghiandola interstiziale, che come si è visto costituisce la maggior parte dell'ovaia. Si può solo osservare che le cellule interstiziali direttamente avvolgenti i follicoli presentano caratteri speciali; sono cioè appiattite, di dimensioni più piccole, meno ricche di protoplasma; sembrano in una parola elementi in riposo (fig. 2).

Attorno a questi elementi cellulari circondanti gli ovisacchi in via di sviluppo si osservano dei sottili fascetti di fibrille connettivali, che si comportano in modo analogo a quanto abbiamo già visto avvenire per il parenchima della ghiandola interstiziale; sono appunto queste fibrille che si mettono in rapporto con la membrana propria del follicolo.

Resta quindi provato che la cosiddetta membrana propria, o vitrea, o basale degli ovisacchi anziché essere anista, presenta una fine struttura fibrillare; di più essa deve essere considerata, dati i suoi rapporti, come di natura connettivale, analogamente a quanto ha di recente dimostrato anche l'HÖRMANN e come del resto aveva già supposto il LIMON<sup>1)</sup> per quanto con argomenti essenzialmente induttivi.

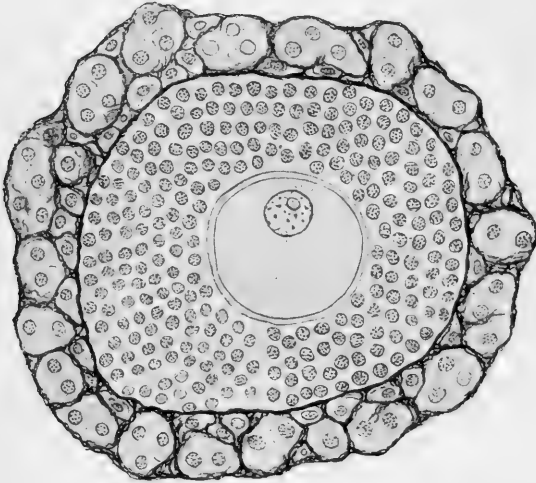


Fig. 2 (ridotta di  $\frac{1}{3}$ ). Ovaia *Vesperugo noctula*. Follicolo normale. Oc. 3, Obb. 8\*. Koristka. Tubo 160 mm.

Dei numerosi follicoli di GRAAF che si osservano nell'ovaia dei Chiroterteri solo qualcuno arriva a completo sviluppo e scoppia; tutti gli altri vanno incontro a processi regressivi. Tralascio lo studio dell'atresia ovulare e follicolare degli ovisacchi nei primordi del loro sviluppo, sia perchè poca importanza ha per il nostro argomento, sia perchè esso è già stato esaurientemente compiuto, per quanto riguarda i Chiroterteri, dal VAN DER STRICHT<sup>2)</sup>. Voglio solo accennare ai fenomeni che si osservano nell'atresia dei follicoli già avanzati nel loro sviluppo e già vicini a maturazione; di quei follicoli in-somma la di cui regressione conduce alla formazione dei falsi corpi lutei dapprima ed in seguito della ghiandola interstiziale. Questi fenomeni si possono raggruppare in tre categorie: a carico dell'uovo, a carico della granulosa

1) LIMON, Sur l'évolution de la membrane propre des ovisacs au cours de leur atresie. *Bibliogr. anat.*, T. 13, Fasc. 5, 1904.

2) VAN DER STRICHT, L'atresie ovulaire et l'atresie folliculaire du follicule de DE GRAAF dans l'ovaire de Chauve-souris. *Verhandl. d. Anat. Gesellsch.*, Bonn 1901.

ed a carico della membrana propria e degli elementi cellulari che direttamente avvolgono il follicolo.

I processi regressivi colpiscono l'uovo nelle varie parti che lo costituiscono: la vescicola germinativa appare deformata ed al posto dell'elegante e continua rete cromatica si osservano degli ammassi informi di cromatina sparsi qua e là; il vitello si presenta vacuolizzato, talora diviso in numerosi blocchi, talora anche invaso da elementi della granulosa immigrati; la zona pellucida appare omogenea, jalina, notevolmente ispessita. Nel suo complesso l'uovo non si presenta più rotondeggiante, in sezione, ma allungato e spesso anche completamente deformato. Più profonde ancora sono le alterazioni a carico della membrana granulosa, la maggior parte degli elementi della quale sono distrutti e completamente scomparsi ed i pochi che ancora si osservano sono in preda ai più manifesti e diversi processi di degenerazione.

Ma particolarmente interessanti dal nostro punto di vista sono i fenomeni che si osservano a carico della membrana propria e degli elementi cellulari direttamente avvolgenti il follicolo di GRAAF, giacchè è appunto a questi elementi che è dovuta la formazione del falso corpo luteo o corpo luteo da atresia del follicolo, e forse anche, almeno in parte, la regressione dell'ovisacco. La membrana propria che abbiamo visto presentarsi assai sottile, ben distinta ed uniforme nei follicoli normali, appare invece notevolmente ingrossata, costituita da alcune fibrille molto rigonfiate, addossate fra di loro; di più appare irregolarmente ripiegata, presentando delle sinuosità più o meno accentuate. Si direbbe che, essendo l'ovisacco in seguito alla quasi completa distruzione della granulosa notevolmente diminuito di volume, la tonaca propria non potendo più rimanere distesa, spinta avanti dagli elementi cellulari che avvolgono il follicolo e costretta quindi in uno spazio minore, si è venuta ripiegando a più riprese su se stessa per adattarsi alla nuova condizione.

Gli elementi cellulari che abbiamo visto avvolgere direttamente il follicolo ovarico in via di sviluppo, da appiattiti diventano rotondeggianti, poligonali, a protoplasma abbondante e nucleo centrale, acquistando in una parola tutti i caratteri delle cellule interstiziali in piena attività. Sono appunto questi elementi che ipertrofizzandosi spingono avanti la membrana propria e vengono ad occupare il posto lasciato libero dal progredire dell'atresia follicolare. In questi elementi durante il periodo della loro trasformazione non mi è mai stato possibile di osservare fenomeni di cariocinesi; non sono invece rari gli elementi presentanti due nuclei; è quindi lecito pensare, poichè non pare probabile che la semplice ipertrofia conduca alle profonde modifi-

cazioni sopra accennate, che intervengano anche fatti iperplastici, e che l'aumento di numero degli elementi cellulari sia dovuto a fenomeni di divisione diretta.

Il connettivo di sostegno fra questi elementi in attiva evoluzione si comporta nell'identico modo, che abbiamo visto verificarsi per la ghiandola interstiziale; le fibrille collagene ed i reticoli pericellulari mentre dalla parte più periferica della nuova formazione si continuano con quelli della ghiandola interstiziale propriamente detta, dalla parte centrale si portano in diretto rapporto colla membrana propria ingrossata e rigonfiata nel modo che è stato sopra descritto (fig. 3).

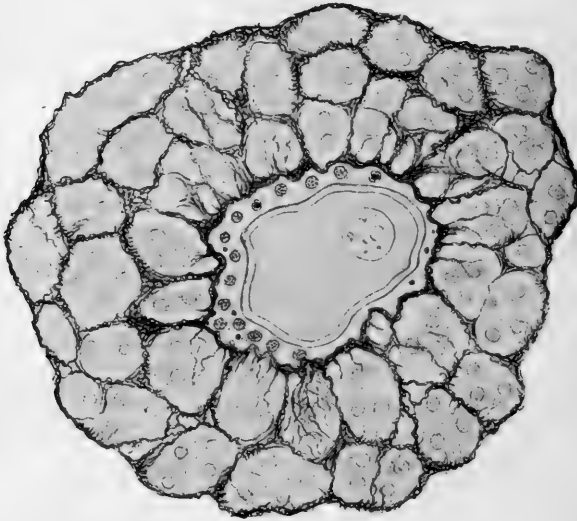


Fig. 3 (ridotta di  $\frac{1}{3}$ ). Ovaia *Vesperugo noctula*. Follicolo atresico. Oc. 3, Obb. 8\*. Koristka. Tubo 160 mm.

In un periodo più avanzato dell'atresia l'ovulo e la granulosa sono completamente scomparsi e non resta altra traccia del follicolo se non la membrana propria ancora più ripiegata su se stessa, le cui due pagine anzi si sono avvicinate fin quasi a collabire fra loro e che si presenta a tutta prima sotto l'aspetto di una irregolare e spessa linea nera dalla quale partono numerose fibrille, che si portano fra gli elementi cellulari circostanti. Questi elementi che corrispondono alle così dette *Thecazellen*, quantunque, come ho osservato, nei follicoli ovarici dei Chiroterri non si possa parlare di una *theca folliculi* classica con tutti i suoi caratteri, in seguito alla loro ipertrofia e probabilmente anche alla loro iperplasia, vengono gradatamente occupando tutto il posto

lasciato libero dalla progressiva regressione dell'ovisacco e finiscono col costituire il così detto corpo luteo falso.

Questo, quantunque gli elementi cellulari che lo costituiscono corrispondano perfettamente a quelli della ghiandola interstiziale e sebbene il connettivo di sostegno si comporti in entrambe le formazioni nell'identico modo, mantiene per un certo periodo di tempo una forma quasi perfettamente rotondeggiante in sezione, ricordante quella dell'antico follicolo, che serve a farlo spiccare ed a conservargli una relativa indipendenza. In seguito però con lo svilupparsi di nuovi corpi lutei falsi la forma rotondeggiante, a causa delle varie pressioni che vengono ad esercitarsi su di esso, scompare, di modo che il falso corpo luteo finisce con l'immedesimarsi e confondersi col resto della ghiandola interstiziale, dalla quale non riesce più possibile separarlo.

A proposito dell'atresia follicolare ricorderò da ultimo che recentemente GANFINI<sup>1)</sup> ha affermato che il significato fisiologico dell'atresia follicolare è in fondo quello di provvedere all'ovaia le cellule interstiziali — necessarie all'organismo per la loro funzione di secrezione interna — sostituendone delle nuove quelle che vengono di mano in mano distrutte in seguito alla compressione su esse esercitata dai follicoli ovarici che arrivano a maturazione e dai corpi lutei veri che vanno sviluppandosi. Se si può convenire col GANFINI per quanto riguarda il processo di neoformazione delle cellule interstiziali — che in fondo corrisponde a quello da me ora succintamente esposto —, non credo sia invece da accettare l'ipotesi avanzata da questo A. sulla distruzione delle cellule interstiziali. Mi pare infatti difficile ammettere che gli stessi elementi cellulari, direttamente circondanti i follicoli in via di sviluppo e presentanti le caratteristiche loro proprie che ho sopra ricordate, mentre negli ovisacchi che vanno incontro ad atresia rappresentano una parte attiva e conducono alla formazione di nuove cellule interstiziali, nei follicoli invece che maturano e scoppiano rappresentino elementi in regressione, destinati a scomparire. D'altra parte perchè l'ipotesi del GANFINI possa essere accettata bisognerebbe dimostrare in questi elementi l'esistenza di fenomeni di regressione, il che credo che finora non sia stato fatto. Per ora quindi mi pare più probabile che la distruzione delle cellule interstiziali, che deve certamente verificarsi data la loro continua neoformazione, avvenga per un meccanismo affatto diverso, e precisamente nel modo descritto da REGAUD e DUBREUIL.

1) GANFINI, Sul probabile significato fisiologico dell'atresia follicolare nell'ovaia di alcuni mammiferi. Arch. di Anat. e Embriol., Vol. 6, 1907, Fasc. 2.

Se si prende ora a confrontare il modo di comportarsi del tessuto connettivo di sostegno nella cosiddetta ghiandola interstiziale dell'ovaia, quale risulta dalle mie ricerche, con quello dimostrato or è poco da BARNABÒ<sup>1)</sup> nella ghiandola interstiziale del testicolo, applicando il metodo fotografico di CAJAL, risulta evidente la grande analogia che essi presentano. Anche da questo punto di vista adunque vengono confermate le numerose corrispondenze di struttura, di comportamento verso le sostanze coloranti, e probabilmente anche di origine, sebbene qualcuno in base a ricerche embriologiche abbia di recente creduto di poter sostenere una diversa origine, che in uno dei lavori sopra citati ho dimostrato esistere fra la ghiandola interstiziale dell'ovaia e quella del testicolo.

Se si passa poi a confrontare il modo di comportarsi del tessuto connettivo di sostegno nelle due ghiandole che rappresentano il substratum anatomico della secrezione interna dell'ovaia, il corpo luteo e la ghiandola interstiziale, quale sono venuto dimostrando con le mie ricerche, appare pure evidente, come ho già fatto rilevare, la loro quasi perfetta corrispondenza. Anche questo carattere quindi, sebbene di secondaria importanza, viene ad avvicinare sempre più, specialmente se si tengano presente tutte le altre numerose corrispondenze che ho già da tempo messo in evidenza, le due ghiandole in questione fra di loro; ghiandole ritenute finora come assolutamente indipendenti e considerate dai più con tutta probabilità dotate di funzioni diverse se non opposte.

4 Novembre 1907.

Nachdruck verboten.

## Ueber die Variationen des Occipitalwirbels.

Von Dr. SWJETSCHNIKOW.

Die Arbeiten von LACHI, CHIARUGI, CALORI u. a. über die Anomalien in der nächsten Umgebung des Foramen occipitale magnum haben überzeugend nachgewiesen, daß der letzte in den Schädel eingegangene Wirbel, der nach FRORIEP Occipitalwirbel heißen soll, sich zuweilen mit einem oder mit einigen Zeichen im Bereich des Occipitalloches zeigt, und daß dieser Wirbel die Form eines Atlas hat, d. h. der Körper desselben von den anderen Teilen abgetrennt ist, so daß man nach der Analogie mit dem Atlas einen vorderen und einen hinteren Bogen und Seitenmassen des Occipitalwirbels unterscheiden kann.

1) BARNABÒ, Contributo allo studio della struttura della ghiandola interstiziale del testicolo nella Cavia. Boll. Soc. zool. Roma, 1906.



Die embryologischen Arbeiten, welche die Entscheidung der Frage, was für eine Form der Occipitalwirbel hat, genau beleuchten sollten, sind, soweit sie mir bekannt sind, noch mangelhaft und widersprechend. Man kann aber auf die Untersuchungen von WEISS<sup>1)</sup>, als auf diejenigen, die die Ausführungen der oben erwähnten Autoren ganz bestätigen, hinweisen.

Als Manifestation des Occipitalwirbels sind folgende Anomalien, die im Bereich des Occipitalloches vorkommen, zu bezeichnen: Condylus tertius, Tubercula basilaria, Canalis intraoccipitalis, Processus paracondyloideus s. paramastoideus, Canalis hypoglossi bipartitus, Labia foraminis magni anteriora et posteriora, Incisura marginalis posterior und vielleicht auch die Ausschnitte an den Seiten des Basilare (ALBRECHT). Außer diesen anomalen Erscheinungen sind auch die Condyli ossis occipitalis, die die Seitenmassen eines Occipitalwirbels darstellen sollen, den Zeichen des Occipitalwirbels anzureihen.

Die Aehnlichkeit der Formen eines Atlas und eines Occipitalwirbels, in Zusammenhang mit der Gleichheit der Erscheinungen selbst — denn der assimilierte Atlas wiederholt den vom Occipitalwirbel schon durchgemachten Weg — zwingt zu der Voraussetzung, daß diese beiden Erscheinungen viel Aehnlichkeit haben. Diese Aehnlichkeit wurde in meinen früheren Untersuchungen durch folgende Worte besonders hervorgehoben: „Ein atavistisch unvollständig verschmolzener Occipitalwirbel einerseits und ein stark assimilierter Atlas andererseits stellen sogar solche Fälle dar, an denen das ungeübte Auge nicht gleich eine Erscheinung von der anderen unterscheiden kann“<sup>2)</sup>.

Da die erwähnten Anomalien meistens zufälligerweise nach der Mazeration entdeckt wurden, so sind die zugehörigen Halswirbel, die die Verwechslung beider Phänomene ausschließen, nur in seltenen Fällen aufbewahrt. Es ist daher leicht verständlich, daß diese Erscheinungen derart verwechselt wurden, daß selbst ein Zweifel an den Zeichen des Occipitalwirbels, die in der Literatur schon anerkannt sind, ausgesprochen wurde. Man wollte in einer Manifestation des Occipitalwirbels eine starke Assimilation des Atlas sehen<sup>3)</sup>. Der be-

1) A. WEISS, Die Entwicklung der Wirbelsäule der weißen Ratte, besonders der vordersten Halswirbel. Mit 2 Taf. Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 89, 1901.

2) Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., Jahrg. 1906, Heft 2/3, p. 185.

3) Prof. BOLK (Anat. Anz., Bd. 28, 1906, p. 504) glaubt, daß der von Prof. KOLLMANN und von mir beschriebene Fall des Occipitalwirbels eine stark ausgeprägte Atlasassimilation darstellt. Zum Beweise führt er einen Fall einer unzweideutigen Atlasassimilation an, der dem Basler

schriebene Fall ist gerade dadurch interessant, weil die Existenz eines assimilierten Atlas jeden Zweifel an der Existenz auch eines Occipitalwirbels vollständig beseitigt<sup>1)</sup>.

Die Assimilation des Atlas und zugleich die Manifestation des Occipitalwirbels No. 429.

Der Atlas ist mit dem Occipitalbeine mittelst der Processus paracondyloidei verwachsen. Die Gelenkflächen der Condylen und die entsprechenden Gelenkflächen des Atlas, mit denen eine Assimilation gewöhnlich vorgeht, sind frei. Zwischen ihnen befinden sich schmale Spalten von der Größe, daß man eine Borste durchgehen lassen kann. Nur das rechte Gelenk zeigt auf einer kleinen Strecke an seinem hinteren Theile eine Verwachsung. Die Processus paracondyloidei, mit denen die Verwachsung stattgefunden hat, haben die Form zweier cylindrischer Bogen, die den Atlas mit dem Occipitalbeine in Verbindung bringen. Man bekommt den Eindruck, als ob die untere Hälfte jedes Bogens dem Processus transversarius des Atlas, die obere dem Processus paracondyloideus des Occipitalbeines angehöre. Die Trennungslinie zwischen den Hälften, die ziemlich in der Mitte jedes Bogens liegt, ist durch einen Ring kleiner Exostosen markiert.

Außer dieser seltenen Assimilation des Atlas mittelst der Processus paracondyloidei hat das Occipitalbein noch einige wichtige Besonderheiten, die auf die Anwesenheit noch eines mit dem Occipitalbeine assimilierten Wirbels hinweisen. Es scheint, als ob zwei Atlanten sich mit dem Occipitalbeine assimiliert haben. Der vordere Rand des Occipitalloches demonstriert eine knöcherne Lippe, die die wahren Condylen verbindet. Der mittlere Teil dieser Lippe ragt etwas stärker zwischen den Condylen hervor. Wenn dieser Teil der Lippe an seiner hinteren Fläche eine Gelenkfacette hätte, so würde er den in der Literatur bekannten Namen Condylus tertius tragen. Ueber diesen Teil der Lippe geht in medialer Richtung ein Kanal, dessen vordere Öff-

Fall „vollständig ähnlich“ sehen soll. Der Basler Occipitalwirbel trägt keine Kanäle über seinem vorderen Bogen. Der assimilierte Atlas von Bolk hat, soweit man nach der Beschreibung schließen kann, eine spaltförmige Öffnung. Wir werden unten sehen, daß, so wie die Abwesenheit jeglichen Kanals über dem vorderen Bogen in dem Basler Falle für den Occipitalwirbel spricht, ebenso gut die spaltförmige Öffnung des Falles von Bolk zu Gunsten des Atlas spricht.

1) Ich benutze die Gelegenheit, Herrn Prof. Dr. SZAWLOWSKY für die Ueberlassung der im Anatomicum der militär-medizinischen Akademie zu St. Petersburg befindlichen Schädel auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

nung sich hinter dem Tuberculum pharyngeum, dessen hintere Oeffnung sich unter dem Rande des Occipitalloches, 3 mm von ihm entfernt, befindet. Solche Kanäle habe ich für die Unterscheidung von dem Canalis basilaris medianus s. chordae als Canalis intraoccipitalis in meinen früheren Untersuchungen bezeichnet. Die inneren Oeffnungen der Canales hypoglossi sind durch die vertikalen Knochenleisten in zwei Hälften geteilt. Von den äußeren Oeffnungen geht jederseits eine Spalte, die sich nach hinten um 5 mm erstreckt und sich vertikal in die Substanz des Basilare einkeilt. Die hinteren Enden dieser Spalten verbreiten sich wieder in die trichterförmigen Oeffnungen der Kanäle. Eine Borste, in den rechten Kanal eingeführt, gelangt in den rechten Canalis hypoglossi. Der linke Kanal, der besser ausgeprägt ist, endet scheinbar blind. Möglich wäre es eventuell, daß bei besonders guter Mazeration auch der linke Kanal mit dem linken Canalis hypoglossi in Verbindung stehen könnte. Von den hinteren Enden der Condylen geht parallel dem Rande des Occipitalloches eine knöcherne Lippe, die in Form einer Barriere den hinteren Teil des Occipitalloches begrenzt. Vor dem Tuberculum pharyngeum sieht man die Oeffnung eines kleinen medial und nach hinten gehenden Kanals, der scheinbar blind endet. Auf dem Clivus Blumenbachii, nicht weit von dem Rande des Occipitalloches, befindet sich die trichterförmige Oeffnung eines Kanals, der nach vorn sich richtet und auch scheinbar blind endet. Nach ihrer Lage und Richtung bilden diese Oeffnungen die Enden eines in seinem mittleren Teile undurchgängigen Canalis basilaris medianus s. chordae.

Alle oben genannten speziellen Besonderheiten führen uns mit Notwendigkeit zur Annahme eines gut ausgeprägten Occipitalwirbels. In ihnen kann man einen vorderen und einen hinteren Bogen und die Seitenmassen des Occipitalwirbels unterscheiden. Der vordere Bogen des letzteren ist durch die Lippe, die die vorderen Enden der Condylen vereinigt, dargestellt. Der mittlere hervorragende Teil dieser Bildung erinnert an das Tuberculum anterius des Atlas. Der Rest des Spatiums zwischen dem vorderen Bogen des Occipitalwirbels und demjenigen Wirbel, der früher als der Occipitalwirbel ins Basilare eingegangen ist, ist durch den Canalis intraoccipitalis dargestellt. Die Processus paracondyloidei stellen die Processus transversarii des Occipitalwirbels vor, dessen Seitenmassen sich in Form der Condylen des Occipitalbeines äußern. Die Aehnlichkeit der Processus paracondyloidei mit den Processus transversarii vermehrt der Umstand, daß die Processus paracondyloidei sich nicht nur in der Nähe der Condylen befinden, sondern direkt von denselben ausgehen, indem sie sich zuerst nach außen, nachher nach unten in Form eines

Bogens krümmen. Die knöcherne Lippe, die parallel dem hinteren Rande des Occipitalloches geht und die hinteren Enden der Condylen vereinigt, bildet den hinteren Bogen des Occipitalwirbels. Die Verdoppelung der inneren Oeffnungen der Canales hypoglossi zeigt, daß die letzte Wurzel des Nervus hypoglossus, die dem Occipitalwirbelsegment entspricht, sich nicht den anderen Wurzeln des Nervus hypoglossus angeschlossen hat und infolgedessen sich ebenso wie das Occipitalwirbelsegment selbständig zeigt. Was die Kanäle anbetrifft, die durch die Spalten mit den äußeren Oeffnungen der Canales hypoglossi in Verbindung stehen, so möchte ich darüber kein sicheres Urteil äußern. Es ist aber möglich, daß diese Kanäle auf eine Verdoppelung der vorderen Oeffnungen der Canales hypoglossi, die die gleiche Bedeutung wie auch die Verdoppelung der inneren Oeffnungen derselben hat, zurückzuführen sind. Darauf weist auch die Kommunikation des rechten Kanals mit dem rechten Canalis hypoglossi hin. Die Existenz des Canalis basilaris medianus s. chordae weist auf eine starke Verzögerung in der Bildung des Basillare hin, d. h. auf dieselbe Ursache, der auch die Vertebra occipitalis ihre Existenz verdankt.

Dieser Fall eines Occipitalwirbels ist demjenigen von ZOJA<sup>1)</sup> äußerst ähnlich. ZOJA beschreibt auch eine Assimilation des Atlas durch die Processus paracondyloidei. Man sieht aber aus der beigelegten Abbildung in diesem Falle auch einen gut ausgeprägten Occipitalwirbel.

Unser Fall demonstriert alle Einzelheiten eines Occipitalwirbels. Solche Fälle sind äußerst selten. Einzelne Zeichen des Occipitalwirbels kommen aber in der Umgebung des Occipitalloches oft vor. Sie sind schon längst in der Literatur unter verschiedenen Namen bekannt. Allein die Bedeutung derselben als Teile eines Occipitalwirbels ist in der letzten Zeit besonders hervorgehoben worden. Im weiteren will ich die verschiedenen Variationen des Occipitalwirbels anführen. Dabei wird mit besonderer Aufmerksamkeit die Differenzierung der einzelnen Occipitalwirbelteile von denjenigen des assimilierten Atlas durchgeführt<sup>2)</sup>.

1) S. ZOJA, Intorno all'atlante. Studi antropozootomici. Con una tavola. Letture fatte al R. Istituto Lombardo di Sc. e Lett. nelle adunanze di 4 marzo, 1<sup>o</sup> aprile, 13 maggio, 17 giugno 1880 e 19 maggio 1881, p. 269—296.

2) Das Material bot mir die Untersuchung von ca. 50 Fällen der Assimilation des Atlas und einer ebensolchen Anzahl Fälle des Condylus tertius des Processus paracondyloideus u. s. w. aus den Universitäten zu Basel, Halle, Leipzig, Königsberg, Kiew und hauptsächlich St. Petersburg. In dem Anatomicum der militär-medizinischen Akademie zu St. Petersburg fand ich 23 Fälle der Atlasassimilation und eine große Anzahl von Condylus tertius und Proc. paracondyloideus vor.

Der vordere Bogen des Occipitalwirbels erreicht seine schönste und vollständigste Ausbildung in dem Falle, wenn auf dem vorderen Rande des Occipitalloches von einem Condylus zum anderen eine knöcherne Lippe geht, die in der Mitte ihrer vorderen Fläche ein Tuberculum und in der Mitte der hinteren Fläche eine Fovea für den Apex dentis zeigt, und wenn über diesem Tuberculum und der Fovea ein Canalis intraoccipitalis (Canalis intrabasilaris Kollmanni) den Knochen durchbohrt<sup>1)</sup>.

Solche Fälle sind schwierig von einem vorderen Bogen des assimilierten Atlas, über dem der Canalis atlantooccipitalis läuft, zu unterscheiden. Es gibt in dem Verhalten der Kanäle (Canalis atlantooccipitalis und Canalis intraoccipitalis) einen Unterschied, der eine Differenzierung der vorderen Bogen beider Wirbel erleichtert. Das Spatium atlantooccipitale anterius verwächst bei der Atlasassimilation niemals vollständig. Bei der schlechten Verwachsung existiert es in Form einer Spalte, bei der guten in Form eines medial gehenden Kanals, Canalis atlantooccipitalis. In den seltensten Fällen entwickelt sich der Canalis atlantooccipitalis dank den pathologischen Prozessen (z. B. durch die Eindrückung des vorderen Atlasbogens ins Basilare) nicht in der Mitte, sondern seitlich von dem Tuberculum anterius. Der Canalis atlantooccipitalis ist also eine höchst regelmäßige Erscheinung; im Gegensatz hierzu ist der Canalis intraoccipitalis, der den Rest des

1) Den Canalis intraoccipitalis soll man streng von dem Canalis basilaris medianus s. chordae unterscheiden. Der Canalis chordae hat seine äußere Oeffnung vor dem Tuberculum pharyngeum, das nach GANFINI ein Konglomerat der Tubercula anteriora der Hypochordalspangen der 4 in den Schädel eingegangenen Wirbel darstellt, und die hintere Oeffnung auf dem Clivus Blumenbachii, während der Canalis intraoccipitalis die vordere Oeffnung hinter dem Tuberculum pharyngeum und die hintere Oeffnung unter dem vorderen Rande des Occipitalloches hat. Ich betone deshalb die Differenz beider Kanäle, weil Dr. DORELLO („Sopra parecchie anomalie u. s. w.“ Ricerche fatte nel Laboratorio normale della R. Università di Roma ed in altri Laboratori biologici, Vol. 8, 1900, Fasc. 1) den in seinem Falle befindlichen Canalis intraoccipitalis als Canalis basilaris bezeichnet. Gerade in dem von mir oben beschriebenen Falle No. 429 sind beide Kanäle, die übereinander gehen, vorhanden. Da es zwei Chordae dorsales nicht geben kann, so soll man den Ursprung des Canalis intraoccipitalis in einer ganz anderen Ursache suchen. Eine analoge Ursache soll auch den Canalis atlantooccipitalis ermitteln. Diese Ursachen sind aber bisher noch nicht bekannt. Die Abbildungen des Canalis intraoccipitalis kann man in dem Artikel von Dr. MANNU „Sui rudimenti della vertebra occipitale nel cranio umano“, Atti della Società Romana di Antropologia, Vol. 13, 1907, Fasc. 2, vergleichen.

Spatiums zwischen dem vorderen Bogen des Occipitalwirbels und demjenigen des früher ins Basilare eingegangenen Wirbels repräsentiert, ein äußerst seltenes Phänomen.

Wenn man also über dem vorderen Bogen eine Spalte sieht, so kann man ohne weiteres sagen, daß der Fall zur Atlasassimilation gehört. Die Existenz eines Kanals über dem vorderen Bogen macht die Unterscheidung schwieriger. Es müssen in dem Falle auch andere Unterscheidungsmomente zwischen einer Atlasassimilation und einer Occipitalwirbelmanifestation zugezogen werden. Weiter macht die Abwesenheit jeglichen Kanals über dem vorderen Bogen das Vorhandensein einer Occipitalwirbelmanifestation unzweifelhaft.

Außer dieser vollkommenen, aber zugleich höchst seltenen Form des vorderen Bogens des Occipitalwirbels gibt es noch viele andere Formen desselben, wo der vordere Bogen sich atrophisch äußert.

Die italienischen Autoren LACHI, CHIARUGI u. a. haben schon längst den Condylus tertius als den Rest des vorderen Bogens des Occipitalwirbels bezeichnet. Der Condylus tertius ist ein Höcker, der auf dem vorderen Rande des Occipitalloches zwischen den wahren Condylen sitzt und auf seiner hinteren Fläche eine Facette für den Apex dentis hat. Ueber diesem Höcker sieht man bisweilen einen Kanal, Canalis intraoccipitalis<sup>1)</sup>.

Der Condylus tertius ist der mittlere Teil des atrophischen vorderen Occipitalwirbelbogens. Da der Canalis intraoccipitalis eine seltene Erscheinung ist, kommt der Condylus tertius meistens ohne diesen Kanal vor. Er ist auch nicht immer mit einer Fovea apicis dentis versehen. Dann heißt er das Tuberculum basilare. Da sich eine Fovea dentis sogar bei dem Atlas öfters nicht findet, so hat ihre Abwesenheit bei dem Occipitalwirbel nichts Merkwürdiges. Bei der Assimilation des Atlas wird der vordere Bogen oft atrophisch. Der mittlere Teil desselben mit dem Tuberculum anterius vorn und mit der Fovea dentis hinten wird am wenigsten der Atrophie unterworfen. Die Atrophie erreicht aber nicht den Grad, in dem nur der mittlere Teil des vorderen Atlasbogens übrig bleibt. Daher kann der atrophische vordere Atlasbogen mit einem Condylus tertius nicht verwechselt werden. Auch der Canalis atlantooccipitalis als der Rest des Spatium atlantooccipitale anterius ist im Gegenteil zu dem Canalis intraoccipitalis eine überaus konstante Erscheinung.

1) Ein in diesem Sinne sehr interessanter Fall ist die Atlasassimilation (Schädel No. 245) aus Königsberg. Dieser Schädel hat einen Condylus III, der durch seinen Gipfel mit dem vorderen Bogen des assimilierten Atlas verschmolzen ist. Ueber den Condylus III geht der Canalis intraoccipitalis.

Der vordere Bogen des Occipitalwirbels bietet, wenn er gespalten ist, interessante Besonderheiten. Die Spaltung tritt meistens in der Mitte desselben ein. Dann gehen von den vorderen Enden der Condylen zwei Knochenleisten (*Labia foraminis magni anteriora*) aufeinander zu, die entweder die Mitte nicht erreichen und dann am vorderen Rande des Occipitalloches einen Ausschnitt verschiedener Breite demonstrieren, oder mit ihren medialen Enden sich berühren. In dem letzteren Falle kann über die Berührungsstelle der *Canalis intraoccipitalis* gehen. Jetzt kann die Aehnlichkeit mit einem gespaltenen vorderen Bogen des assimilierten Atlas, über den der *Canalis atlantooccipitalis* geht, sehr groß sein, wie es die Assimilation des Atlas No. ca<sup>3</sup> aus Tübingen zeigt. In dem Falle müssen natürlich auch andere Zeichen für die Unterscheidung beider Phänomene zu Hilfe gezogen werden.

Wenn der atrophische vordere Bogen des Occipitalwirbels gespalten ist, so bilden sich an der Stelle des *Condylus tertius* zwei kegelförmige glatte Höcker, *Tubercula basilaria*. Eine sehr seltene Erscheinung ist ein Höcker, der zwischen den Condylen seitlich von der Mitte sitzt. Solcher Höcker artikuliert mit dem *Apex dentis* nicht, er kann es aber mit dem oberen Rande des vorderen Atlasbogens tun<sup>1)</sup>. Vielleicht muß er als ein Rest des seitlichen Teiles des vorderen Occipitalwirbelbogens bezeichnet werden. Es kann aber auch sein, daß solche Höcker zufällig, wie überhaupt *Exostosen*, vorkommen<sup>2)</sup>.

Bei Betrachtung aller dieser Variationen des vorderen Bogens des Occipitalwirbels muß man zu der Ueberzeugung kommen, daß eine Verwechslung mit dem vorderen Atlasbogen nur dann möglich ist, wenn der vordere Occipitalwirbelbogen (gespalten oder nicht) in seiner Vollheit hervortritt. Der Zustand des *Spatiums*, das den vorderen Boden des in Frage kommenden Wirbels von demjenigen des oberen Wirbels trennt, gibt aber auch in solchem exquisiten Falle einen wesentlichen Anhaltspunkt für die Unterscheidung eines Atlas von einem Occipitalwirbel.

Wir haben uns bei den Variationen des vorderen Occipitalwirbelbogens etwas länger aufgehalten, weil über diesen Teil des Occipitalwirbels von den Autoren schon längst diskutiert wurde. Die anderen

1) Die Assimilation des Atlas No. 10 165 aus Halle gibt in diesem Sinne einen guten Repräsentanten. Rechts von der Medianlinie besitzt die *Basis occipitis* eine cylindrisch-knöchernen Erhebung von 7 mm im Durchmesser, die mit ihrem freien Ende mit dem oberen Rande des vorderen Bogens des Atlas artikuliert.

2) Schöne Abbildungen von den *Labia anteriora foraminis magni* sind in der Arbeit von SIEGMUND v. SCHUMACHER (*Anat. Anz.*, Bd. 31, No. 6, p. 157) zu sehen.

Teile wurden dagegen seltener berührt. Obwohl diese Teile denjenigen des Atlas analog sind, so zeigen sie dennoch eigene Besonderheiten.

Die Seitenmassen des Occipitalwirbels finden ihre Aeüßerung in den Condylen des Occipitalbeines. Die Gelenkflächen der Condylen zeichnen sich scharf von den unteren Flächen des Atlas aus, mit denen sie zu vergleichen sind. Während die ersteren oval und konvex sind, sehen die letzteren kreisrund und etwas konkav aus. Bei der Assimilation des Atlas, sogar in den sehr gut ausgeprägten Fällen dieses Phänomens, haben die unteren Flächen des Atlas keine große Neigung, ihre Form zu ändern. Sie ändern aber oft ihre horizontale Lage. Sie heben sich nämlich mit ihren hinteren Enden nach dem Occipitalbein zu, indem sie mit der Horizontalfläche einen nach hinten offenen Winkel bilden. Solche Aeänderung der Lage der unteren Gelenkfacetten des Atlas ist besonders in den Fällen bemerkbar, in welchen auch der hintere Atlasbogen mit dem Occipitalbeine verschmilzt. Man bekommt den Eindruck, als ob die Verschmelzung des hinteren Atlasbogens die hinteren Teile der Gelenkflächen nach sich zöge. Nur selten sieht man Fälle, in denen die unteren Flächen des assimilierten Atlas eine ovale Form annehmen<sup>1)</sup>. Fälle, wo sie außerdem konvex werden, werden zu den großen Seltenheiten gerechnet<sup>2)</sup>. Die Konvexität der unteren Flächen des assimilierten Atlas erreicht aber nicht den Grad, wie es bei den Condylen der Fall ist. Der Grad der Konvexität und die Form der Gelenkflächen des in Frage stehenden Wirbels geben also einen nicht unwichtigen Anhaltspunkt zur Unterscheidung einer Assimilation des Atlas von einer Manifestation des Occipitalwirbels.

Einen sehr wertvollen Anhaltspunkt für die Unterscheidung beider Phänomene geben weiter die Processus transversarii des Atlas, die als mit den Processus paracondyloidei analoge aufgefaßt werden sollen. Den Beweis für eine solche Auffassung des Processus paracondyloideus gibt die Assimilation des Atlas No. 99 aus Halle: Von dem mit dem Occipitalbeine verschmolzenen Processus transversarius atlantis geht ein ansehnlich großer Processus paracondyloideus aus, welcher mit dem Processus transversarius epistrophei artikuliert. So wie hier der Pro-

1) Einen guten Fall stellt die Assimilation des Atlas No. 128 aus Halle vor. Er ist in meiner früheren Arbeit abgebildet.

2) Siehe die Fälle SCHIFFNERS und BOLKS: C. TH. SCHIFFNER, Ueber die Architektur des Schädelgrundes in der Norm und bei Atlasassimilation, VIRCHOWS Arch., Bd. 74, 1879; L. BOLK, Zur Frage der Assimilation des Atlas am Schädel beim Menschen, Anat. Anz., Bd. 28, 1906, No. 21 u. 22.



Processus transversarius atlantis einen Processus paracondyloideus entwickelt hat, so kann auch der ins Occipitalbein eingeschlossene Occipitalwirbel einen Processus paracondyloideus entwickeln, der also nichts anderes darstellen würde als einen sehr stark nach unten entwickelten Processus transversarius des Occipitalwirbels. Der Processus transversarius atlantis unterscheidet sich aber so stark von dem Processus paracondyloideus, daß es nach der Gestalt derselben nicht schwierig ist, einen Atlas von einem Occipitalwirbel zu unterscheiden. Der Processus paracondyloideus ist ein cylindrischer oder kegelförmiger Höcker, der meistens seitlich von den Condylen sitzt. Seltener geht er direkt von den Condylen aus, indem er sich in Form eines Bogens nach unten krümmt. Man sieht an der Stelle eines Processus paracondyloideus bisweilen auch knöcherne unförmige Dreiecke, die durch Basen mit den Kondylen verwachsen sind. Der Processus paracondyloideus trägt oft auf seinem freien Ende eine Gelenkfläche für den Processus transversarius atlantis. Man bemerkt bei ihm weder Kanäle noch Oeffnungen. Der Processus transversarius atlantis stellt, wie bekannt, einen Auswuchs dar, der sich durch zwei Wurzeln mit der Massa lateralis verbindet. Die beiden Wurzeln bilden das Foramen transversarium, durch welches die Arteria vertebralis geht. Die vordere Wurzel, die eine Rudimentarrippe darstellt, unterliegt oft bei der Assimilation des Atlas einer starken Atrophie. Dadurch verschwindet auch das Foramen transversarium, da es von vorn offen bleibt. Solches Verhalten macht den Processus transversarius atlantis dem Processus paracondyloideus etwas ähnlich, denn der Processus paracondyloideus hat keine dem Foramen transversarium analogen Bildungen. Da der Processus transversarius atlantis der Arteria vertebralis einen Durchgang lassen muß, kann er nicht in ganzer Länge mit dem Occipitalbein verwachsen. Er verwächst daher immer nur mit seinem äußeren Ende, indem er über sich einen Kanal, Canalis lateralis pro arteria vertebrali, läßt<sup>1)</sup>. Man sieht niemals einen analogen Kanal über dem Processus paracondyloideus. Die Anwesenheit eines Kanals über dem in Frage kommenden Processus spricht also unzweifelhaft für die Zugehörigkeit desselben zum Atlas.

1) Wenn der nichtatrophische Processus transversarius atlantis mit dem Occipitalbein verwächst, so bilden sich außer dem Foramen transversarium noch zwei Foramina: 1) zwischen dem Occipitalbein und dem hinteren Füßchen des Proc. transversarius für den Durchgang der Art. vertebralis und 2) zwischen dem Occipitalbein und dem vorderen Füßchen des Proc. transversarius für den Durchgang der Vena vertebralis, die, aus dem Foramen hypoglossi ausgehend, in dieses Foramen und weiter in das Foramen transversarium zieht.

Der hintere Atlasbogen befindet sich bei der Assimilation des Atlas in einem atrophischen Zustande, indem er gewöhnlich in der Mitte gespalten erscheint. Wenn er dabei mit dem Rande des Occipitalloches verschmilzt, so bekommt dasselbe dadurch einen Ausschnitt. Der hintere Bogen des Occipitalwirbels erscheint oft gespalten. Die Reste des hinteren Occipitalwirbelbogens bilden am Rande des Occipitalloches anormale Erscheinungen: *Incisura mariginalis posterior* und *Labia posteriora foraminis magni*<sup>1)</sup>.

Der hintere Bogen des Occipitalwirbels hat also beim Vergleich mit demjenigen des Atlas nichts Besonderes, aber der *Sulcus pro arteria vertebrali* gibt dem Atlas eine besondere Aufzeichnung. Er verwandelt sich bei der Verschmelzung des hinteren Atlasbogens in einen Kanal, der eine ausgesprochene Neigung hat, nach vorn zu rücken<sup>2)</sup>. Weil man in dem Foramen hypoglossi eine Summe von *Foramina intervertebralia* der in den Schädel eingegangenen Wirbel sehen darf, kann dieses Vorrücken des *Canalis pro arteria vertebrali* als ein Streben des *Nervus cervicalis I* nach Anschluß an den *Nervus hypoglossi* verstanden werden. Eine vollständige Verschmelzung des *Canalis pro arteria vertebrali* mit dem *Canalis hypoglossi* konnte ich aber nicht beobachten.

Solches Verhalten des *Canalis pro arteria vertebrali* findet seinen analogen Ausdruck bei der Manifestation des Occipitalwirbels in der Verdoppelung der inneren Oeffnung des *Canalis hypoglossi*. Die innere Oeffnung desselben wird bei der Occipitalwirbelmanifestation oft durch ein vertikales Septum in zwei Hälften geteilt. Die äußere Oeffnung wird aber nicht gespalten.

Den *Canalis pro arteria vertebrali* darf man aber mit dem *Canalis condyloideus posterior*, der bei der Manifestation des Occipitalwirbels sehr oft zu sehen ist, nicht verwechseln. Zwar befindet sich die hintere Oeffnung des *Canalis condyloideus posterior* an der Stelle, an welcher die hintere Oeffnung des *Canalis pro arteria vertebrali* zu treffen ist; die vorderen Oeffnungen beider Kanäle divergieren aber stark, so daß die vordere Oeffnung des *Canalis pro arteria vertebrali* die Außenfläche des Craniums erreicht, die vordere Mündung des *Canalis condyloideus posterior* im *Cavum cranii* liegt. Man sieht also, daß die Atlasassimilation manches aufweist, was der Occipitalwirbelmanifestation sehr

1) Die Abbildungen dieser Anomalien kann man in dem Artikel von MANNU (*Atti della Società Romana di Antropologia*, Vol. 13, Fasc. 2, 1907) sehen.

2) Die schöne Abbildung des vorgerückten *Canalis pro arteria vertebrali* ist in dem schon einmal erwähnten Fall SCHIFFNERS zu sehen.

ähnlich sieht, und ist dieses durch die Aehnlichkeit der Formen beider Wirbel verständlich. Trotzdem nun diese Aehnlichkeit auch in diversen Einzelheiten bestehen kann, so ist doch fast immer dank genauer Vergleichung und Wägung aller Zeichen eine leichte Differenzierung möglich. Natürlich kann ein Zweifel in der Zugehörigkeit zu einem oder zu dem anderen Phänomen nur dann erweckt werden, wenn entweder der assimilierte Atlas stark reduziert wird oder der Occipitalwirbel in seiner Vollheit hervortritt. Es sind schon einige Fälle der letzteren Kategorie bekannt. Ich kann auf DORELLO, KOLLMANN, SIGMUND V. SCHUHMACHER verweisen.

Ein äußerst seltener und interessanter Fall, zu dessen Unterscheidung auch die oben angeführten Zeichen nicht genügend sind, befindet sich im anatomischen Museum der militär-medizinischen Akademie zu St. Petersburg. Das ist die hintere Hälfte des Schädels No. 357. Die vorderen Enden der Condylen desselben sind durch eine Lippe, die 5 mm hoch ist und an ihrer hinteren Fläche eine Facette ihrer ganzen Breite entlang hat, vereinigt. Ueber die Mitte der Lippe geht ein Kanal, der eine Sonde leicht durchgehen läßt. Die trichterförmige vordere Oeffnung dieses Kanals befindet sich 7 mm hinter dem Tuberculum pharyngeum, die hintere Oeffnung liegt auf dem Clivus Blumenbachii, 3 mm vom Rande des Occipitalloches entfernt. Die ovalen Facetten der Condylen sind auffallend wenig gekrümmt, fast flach. Die Condylen sind stark nach vorn gerückt, so daß die vorderen Enden derselben sich 6 mm vor dem vorderen Rande des Occipitalloches befinden. Außerdem gibt es rechterseits einen 5 mm höheren Processus, der an einen Processus paracondyloideus erinnert.

Wenn man diese Einzelheiten näher betrachtet, so sieht man, daß die Lippe, die die vorderen Enden der Condylen vereinigt, ebensogut den vorderen Bogen eines Atlas, wie auch denjenigen eines Occipitalwirbels darstellen kann. Der über die Lippe gehende Kanal kann der Canalis atlantooccipitalis, eventuell der Canalis intraoccipitalis heißen. Die Facetten der Condylen entscheiden nicht die Frage, zu welchem Wirbel diese Anomalien gehören, denn ihre Form steht in der Mitte zwischen den Facetten der Condylen und den unteren Gelenkflächen des Atlas. Die Verschiebung des in Frage stehenden Wirbels nach vorn spricht zwar für den Atlas, aber die Abwesenheit jeglicher Kanäle für die Arteriae vertebrales spricht zu Gunsten des Occipitalwirbels. Außerdem sieht der rechterseits befindliche Processus mehr einem Processus paracondyloideus ähnlich.

Brest-Litowsk, Oktober 1907. (Eingegangen am 14. November.)

Nachdruck verboten.

## La Signification du Diaphragme dorsal.

Réponse au Prof. D. BERTELLI.

Par A. BRACHET.

Dans le fascicule 19—20 du volume 31 de l'*Anatomischer Anzeiger*, je trouve une note du Prof. BERTELLI qui est une véritable revendication de priorité contre moi, et qui tendrait à faire croire que je me suis attribué la paternité d'idées qu'il avait émises longtemps avant moi.

Je ne me suis approprié aucune des observations ni des interprétations de BERTELLI et si son nom n'est pas mentionné dans la phrase de mon travail à laquelle il fait allusion, il suffit de lire le restant du texte pour constater qu'elle est en réalité tirée des travaux de BERTELLI et de HOCHSTETTER. Cette phrase n'est d'ailleurs pas la conclusion générale de mon article dont l'objet principal était tout différent; elle est seulement la phrase finale terminant mes conclusions.

Dans le petit travail qui a suscité la note de BERTELLI, j'ai suffisamment montré, je crois, l'estime en laquelle je tiens mon collègue italien. Son nom y est cité en de multiples endroits; tous ses travaux, y compris ceux de 1896 et de 1897, y sont signalés. Aux pages 8, 9 et 10 du tirage à part, je déclare, d'une manière très explicite, que c'est à BERTELLI surtout que revient le mérite d'avoir reconnu que la crête primitive du mésonephros (*pieghe dei reni primitivi*) se décompose très nettement chez les Reptiles en 3 parties, crâniale, moyenne et caudale, dont il a bien suivi l'évolution.

Aux pages 10 et 11, je dis encore textuellement: „De ce que je viens de dire (c'est-à-dire de l'exposé des recherches de BERTELLI et de HOCHSTETTER), il ressort que ce que j'ai appelé chez les Mammifères membranes pleuro-péritonéales n'est, en réalité, morphologiquement, qu'une partie de la crête du mésonephros...“ Et page 8, rappelant que j'avais dit en 1895 que l'entonnoir célomique du Canal de MÜLLER chez les Mammifères siège exactement au bord libre de la membrane pleuro-péritonéale, j'ajoutais: „BERTELLI (2 et 3, c'est-à-dire dans ses travaux de 1896 et de 1897) a spécialement insisté sur ce dernier point et par ses études d'embryologie comparée a pu en faire ressortir toute l'importance.“ Je ne vois pas comment BERTELLI peut se plaindre de ce que je n'aie tenu compte que de ses travaux sur les Reptiles.

Je reconnais dans tout mon texte que c'est lui, aidé d'ailleurs de RAVN, HOCHSTETTER et d'autres, qui a mis en lumière la signification morphologique réelle des membranes pleuro-péritonéales des Mammifères et leurs relations avec les crêtes mésonephritiques des Reptiles; il était bien inutile de répéter, dans ma phrase finale, ce que j'avais dit au début.

BERTELLI fait en terminant une deuxième observation. Dans le travail dont parle BERTELLI, j'ai étudié les crêtes mésodermiques aux-

quelles sont suspendus les canaux de MÜLLER des Sélaciens et j'ai cherché à établir leur homologie avec l'ébauche du diaphragme dorsal des Amniotes.

BERTELLI revendique ici encore la priorité de l'idée; il reproduit une phrase de lui, très brève, dans laquelle il dit qu'il serait intéressant d'étudier le développement et la morphologie de la crête mésonéphritique des Poissons, laquelle est bien développée chez les Sélaciens.

Je ne comprends pas bien ce que veut dire BERTELLI. S'il entend par là que j'aurais dû faire remarquer que c'est lui qui m'a inspiré l'idée d'étudier la crête mésonéphritique des Sélaciens, il se trompe. Dans l'état où était la question du diaphragme dorsal après les travaux de H. RABL sur les Urodèles, cette idée devait fatalement venir à l'esprit de tout travailleur au courant du sujet, et si après plus de dix ans je me suis intéressé à nouveau au diaphragme, c'est parce que j'avais sous la main le matériel d'embryons de Sélaciens nécessaire pour mener à bien cette étude, à la fois simple, peu absorbante et très désirable. Si BERTELLI veut dire qu'il a été le premier à constater la présence de „Pieghe dei reni primitivi“ chez les Sélaciens, il se trompe encore davantage, car le fait brutal, purement descriptif et connu depuis longtemps et ce qu'il importait de savoir c'était s'il existe ou non une relation morphologique entre cette crête et le diaphragme dorsal des Sauropsides et des Mammifères.

J'en resterai là de cette discussion; je n'ai jamais reproché à BERTELLI d'avoir omis mon nom chaque fois, que dans un travail, il faisait allusion à un fait que j'avais signalé moi-même avant lui, et, en ce qui me concerne, j'ai conscience d'avoir pleinement reconnu le mérite et la portée de ses recherches.

Quant à sa seconde remarque, elle est, à mon sens, inutile.

Tous nous faisons nos travaux pour donner une solution à des problèmes que nous nous posons; ceux-ci ne sont soulevés et précisés que grâce à nos observations antérieures et à nos lectures. Différents chercheurs, explorant le même domaine, arrivent inévitablement à aborder des questions identiques, ou peu s'en faut; ils en cherchent la solution quand ils peuvent disposer du temps et du matériel nécessaires.

Bruxelles, 11 Décembre 1907.

### Bücheranzeigen.

Ergebnisse und Fortschritte der Zoologie. Herausgegeben von J. W. Spengel. Erster Band. Erstes Heft. Mit 50 Abbildungen im Text. Jena, Verlag von Gustav Fischer, 1907. Preis des Bandes von etwa 40 Druckbogen 20 M.

Dem Beispiele verwandter Wissenschaften, besonders der Anatomie, folgend, will auch die Zoologie nicht mehr zurückbleiben und „Ergebnisse“ veröffentlichen. Die im ersten Heft vorliegende neue Zeitschrift fügt diesem Worte noch das Wort „Fortschritte“ auf dem Titel hinzu, — eigentlich ist das letztere wohl selbstverständlich. Die Aufgabe des Unternehmens soll darin bestehen, „aus der Feder bewährter Fachmänner

Berichte zu liefern, die in zusammenhängender Darstellung ihren jeweiligen Gegenstand behandeln und von ihm eine dem gegenwärtigen Zustande der Forschung entsprechende Schilderung geben, die das Neue und für den Fortschritt der Erkenntnis Bedeutsame hervortreten läßt und auch den Nicht-Spezialisten sowie den Freunden der Zoologie zugänglich macht“. Hierbei soll keine Richtung der Forschung vor anderen bevorzugt, es soll allen Seiten gerecht zu sein versucht werden. Die Verfasser der Aufsätze sollen nicht, wie in den Jahresberichten, als nüchterne Referenten, sondern, wie in den Ergebnissen der Anatomie, als selbst urteilende Darsteller ihren Stoff behandeln.

Die Liste der Mitarbeiter in dem Prospekt beträgt 75; darunter sind die bekanntesten Forscher und Lehrer der Zoologie in Deutschland, Oesterreich, Frankreich, Großbritannien, Schweiz, Holland, Belgien, Dänemark, Schweden, Rußland, Amerika.

Jährlich soll ein Band in zwanglosen Heften, im Umfang von etwa 40 Druckbogen, mit Abbildungen, erscheinen. Das 1. Heft enthält zunächst eine auch für Anatomen sehr interessante Abhandlung von VALENTIN HÄCKER über die Chromosomen als angenommene Vererbungsträger, mit 43 Abbildungen; ferner RICHARD HEYMONS, die Insektenmetamorphose, ein Vergleich mit der Metamorphose anderer Arthropoden; OTTO MAAS, die Scyphomedusen.

Die Ausstattung ist die bekannte tadellose des Fischerschen Verlages.

Wir wünschen den Zoologischen „Ergebnissen“, die ja so vielfach mit der Anatomie sich berühren werden, vielfach direkt, wie z. B. die Abhandlung von HÄCKER, in die allgemeine Anatomie, die Zellen- und Gewebelehre und Entwicklungsgeschichte hineingreifen, guten Erfolg, und hoffen auf treue Kameradschaft auf den gemeinsamen Gebieten.

B.

## Anatomische Gesellschaft.

### 22. Versammlung in Berlin, vom 22.—25. April 1908.

Weitere Vorträge und Demonstrationen sind angemeldet:

- 12) Herr K. PETER: Zur feineren Anatomie der menschlichen Niere. Mit Demonstrationen.
- 13) Herr W. SPALTEHOLZ: Thema vorbehalten.
- 14) Herr E. MARTINI: Die Konstanz histologischer Elemente bei Nematoden nach Abschluß der Entwicklungsperiode.
- 15) Herr BOLK: Die segmentale Anordnung der Chromatophoren bei jungen Teleostiern.

## Personalia.

Berlin. Prof. BENDA siedelt am 1. Januar 1908 nach dem städtischen Krankenhause Moabit, Berlin SW, über.

Abgeschlossen am 31. Dezember 1907.

# ANATOMISCHER ANZEIGER

## Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

---

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

---

XXXII. Band.

✻ 21. Januar 1908. ✻

No. 3 und 4.

---

INHALT. Aufsätze. **S. R. Cajal**, Nouvelles observations sur l'évolution des neuroblastes, avec quelques remarques sur l'hypothèse neurogénétique de **HENSEN-HELD**. Avec 18 figures. (Schluß.) p. 65—87. — **Sergius Michailow**, Die Nerven des Endocardiums. Mit 7 Abbildungen. p. 87—101. — **Leopold Auerbach**, Weitere Erfahrungen über die primäre Färbbarkeit des Nervengewebes und die Fibrillensäure (**BETHE**). p. 102—109. — **B. Haller**, Bemerkungen zu Professor v. **APÁTHYS** Verwahrung im Zoologischen Anzeiger, Bd. 32, No. 12/13. p. 109—110.

Bücheranzeigen. **MARTIN REICHARDT**, p. 111. — **E. A. HOMÉN**, p. 111. — **H. TILLMANNS**, p. 111—112.

Anatomische Gesellschaft, p. 112.

Literatur. p. 1—16.

---

## Aufsätze.

Nachdruck verboten.

**Nouvelles observations sur l'évolution des neuroblastes, avec quelques remarques sur l'hypothèse neurogénétique de HENSEN-HELD.**

Par **S. RAMÓN CAJAL**.

Avec 18 figures.

(Schluß.)

Quelques-unes de ces observations ont déjà été citées et discutées par **HELD**, qui prétend les mettre d'accord avec sa théorie, en invoquant d'une part la propriété qu'a, suivant lui, la zone fibrillogène du neuroblaste, de pousser, en vertu d'une sorte de *vis-a-tergo*, l'axone embryonnaire, même au travers des milieux les plus défavorables, et

d'autre part en alléguant la non-validité des objections basées sur les faits anatomo-pathologiques ou anormaux. Mais ces arguments ne nous paraissent pas suffisamment convaincants.

Remarquons d'abord que l'hypothèse de la *vis-a-tergo*, avec laquelle HELD prétend expliquer le phénomène de la croissance des axones dans le liquide ventriculaire, ou dans les milieux organiques anormaux, n'est au fond qu'une concession à la conception de HIS. *Vis-a-tergo* de la zone fibrillogène et croissance par amoebisme du cône nerveux terminal impliquent la même idée et supposent que la force de propulsion de la fibre nerveuse est constante et obéit à des conditions intérieures, c'est-à-dire, à des conditions qui résident dans le corps même du neurone. Nous sommes d'accord au sujet de cette interprétation que nous avons admise il y a longtemps, après HIS, pour expliquer la croissance des cônes terminaux; seulement nous ne pouvons pas comprendre pourquoi, admettant pour certains cas pathologiques, cette explication qui met complètement de côté les plasmodemes et les voies préétablies, M. HELD n'ose pas la généraliser aux cas normaux, auxquels elle s'applique également bien.

Toutefois, la conception de HIS de la croissance continue à travers les obstacles mécaniques, ne suffit pas. Il faut en outre admettre que les cônes de croissance, normaux ou égarés, sont impressionnés par quelque chose (substance chimiotactique) qui vient des foyers nerveux, des épithéliums extramédullaires et de la plaque motrice. C'est seulement à cette condition que l'on peut comprendre les cas que nous venons de citer, par exemple, le fait que les axones égarés dans le liquide céphalo-rachidien parviennent, en définitive, à retrouver leur chemin et à constituer des fibres motrices ordinaires<sup>1</sup>).

Quant aux préventions que M. HELD semble manifester à l'égard des inductions tirées de l'évolution nerveuse pathologique, nous les trouvons très exagérées. A notre avis, c'est précisément dans le domaine du développement anormal du système nerveux que nous devons chercher des données de grande valeur pour la solution du problème neurogénétique. Par l'expérimentation (méthode des ablations, transplantation de nerfs, section de ceux-ci, etc.) on s'efforce de retrancher quelques-unes des conditions possibles d'un phénomène, afin d'en fixer mieux la cause et le mécanisme; de même, la nature

1) Dans l'hypothèse de l'identité des corpuscules intervertis et de ceux tombés dans le liquide ventriculaire c'est le soma qui s'impressionnerait par les substances chimiotactiques et chercherait son chemin à travers la muraille épithéliale avec indépendance des voies intracellulaires supposées préétablies.



dans les déviations de l'ontogenèse des centres nerveux, réalise de très délicates et très intéressantes expériences, dans lesquelles la suppression d'une condition, supposée nécessaire, simplifie notablement le problème et nous permet de faire des hypothèses rationnelles sur les véritables causes des phénomènes évolutifs. Par exemple, quand un axone pénètre par hasard dans une cavité, ou quand les axones d'un nerf régénéré croissent à travers d'un caillot sanguin, cela équivaut à la suppression des Leitzellen (ou cellules de SCHWANN), c'est-à-dire à la suppression d'une condition considérée à tort nécessaire dans l'acte néoformatif des fibres nerveuses. Nous ne devons pas oublier, en outre, que les phénomènes anatomo-pathologiques, ne sont autre chose que les processus normaux ralentis, exagérés, inopportunément provoqués; ces processus sont parfois déviés mais ils mettent toujours en jeu les mêmes ressorts et les mêmes principes que dans les actes physiologiques.

II. Les cônes de croissance sont complètement libres dans leur passage à travers l'espace vaginal périmédullaire.

Nous appelons espace vaginal ou périmédullaire, le vide circulaire qui apparaît dans les coupes autour de la moelle embryonnaire, quelle que soit la méthode employée, entre la membrane limitante externe et la première assise des cellules connectives aplaties destinées à produire ultérieurement les méninges (*membrana limitans meningeae* de His). Sur le vivant il peut se faire que cette fente, que His représente très large chez les embryons humains, soit plus étroite, ou même n'existe pas, se réduisant, comme les lacunes conjonctives, à une cavité virtuelle. Il est aussi très probable qu'un pareil élargissement est produit par les réactifs coagulants, qui agissent en condensant le tissu médullaire plus énergiquement que la charpente mésodermique. Pour l'objet que nous poursuivons, ce qu'il importe surtout de faire remarquer, c'est que dans cette lacune périmédullaire nous n'avons jamais trouvé la moindre trace de ces fibres unissantes, décrites et figurées par HENSEN, ni de prolongements de Leitzellen en continuité avec l'appareil de soutien de la moelle embryonnaire. Examinons maintenant attentivement la marche des cônes de croissance à travers l'espace vaginal. Dans la fig. 6 nous représentons les principales variétés de situation et de forme adoptées par les fibres motrices de la moelle du canard (3 jours et demi d'incubation). Remarquons d'abord que toutes les excroissances nerveuses terminales, une fois arrivées à l'espace périmédullaire, glissent à la surface de la *m. limitans meningeae*, où elles paraissent chercher à l'aveuglette un chemin que les unes trouvent

immédiatement, tandis que les autres ne le rencontrent qu'assez loin et après quelques tâtonnements. On aperçoit des cônes qui, désorientés et perdus dans la lacune périmédullaire, parcourent dans un sens antéro-postérieur ou vice-versa, un grand espace, pour rebrousser chemin à l'improviste et s'insinuer, en définitive, entre les corpuscules mésodermiques (fig. 8 C). Plus heureuses, d'autres fibres n'ont à fournir qu'un petit trajet, en forme de barreau d'échelles, pour parvenir au mésoderme. Il va sans dire que, pendant ce trajet intravaginal, l'axone, de même que la massue de croissance, apparaissent parfaitement nus, sans la moindre escorte cellulaire.

Nous voilà donc en présence du même argument déjà indiqué à propos des cellules interverties. Si pendant le trajet intravaginal, qui constitue une cause perturbatrice de l'orientation des cônes, et sans l'aide de Leitzellen, les fibres nerveuses sont en mesure de retrouver leur route, malgré quelques égarements passagers, cela dénote que les causes de l'orientation de ces dernières ne sont pas d'ordre mécanique, mais plutôt d'ordre chimique, peut-être faut-il les rechercher dans la présence de substances chimiotactiques positives, dont la diffusion vers la moelle, à travers les interstices connectifs, exciterait l'amœbisme nerveux.

III. Les fibres nerveuses marchent et croisent à travers le mésoderme, en profitant des interstices cellulaires. Les Leitzellen et leurs expansions anastomosées, sont toujours situées à côté des axones qui, par suite de l'action perturbatrice des réactifs (pyridine, alcool, etc.) s'accolent ou s'agglutinent partiellement à la charpente mésodermique.

Dans nos travaux récents sur la neurogenèse, nous croyons avoir représenté fidèlement la disposition qu'offrent les fibres radicales motrices et sensitives, chez l'embryon du poulet, à partir de la 64<sup>e</sup> heure de l'incubation. Etant donné l'objet de ces figures qui était de démontrer, contre les polygénistes, la continuité originaire de fibres nerveuses, nous avons un peu négligé les détails concernant les connexions des cellules mésodermiques avec les fibres en voie de croissance, connexions qui, on le comprendra aisément, présentent pour M. HELD une importance de premier ordre. C'est pourquoi ce savant nous accuse de n'avoir pas dessiné fidèlement les préparations microscopiques, et surtout d'avoir mis de côté les Leitzellen et leurs plasmodesmes qui, d'après HELD, entourent complètement les massues et les axones, les guidant pendant leur trajet vers la périphérie. A ce point de vue il trouve complètement inacceptables les figures 11, 12, 13, 14, 18, 20,

21, 22 et 23, qui montrent de préférence des faisceaux nerveux engagés dans des vides intercellulaires.

Toutefois nous croyons n'avoir pas mérité les censures de M. HELD. Notre illustre ami semble oublier qu'un dessin histologique n'est jamais une copie impersonnelle de tout ce qui se trouve dans une préparation. Si cela était vrai, nos figures deviendraient par trop compliquées et presque incompréhensibles. En vertu d'un droit incontestable, le dessinateur scientifique fait abstraction, au profit de la clarté et de la simplicité, d'une foule de détails inutiles; il supprime les choses qui n'ont qu'une importance secondaire, ou qui, au contraire, en ont une assez grande pour mériter d'être reproduites à part. A notre avis, ce qu'il faut

exiger d'une figure scientifique non schématique, ce n'est pas qu'elle rende tout, mais qu'elle ne renferme pas d'éléments subjectifs et que son auteur n'ait pas été conduit à fausser la représentation de la nature par des idées ou des préjugés théoriques. Et nous tenons à déclarer que si parfois nos dessins manquent de détails, en compensation, tout ce qu'ils présentent bien en

vue a été copié avec toute la fidélité possible. Nos artifices de dessin se réduisent à réunir quelquefois en une seule figure, afin d'en diminuer le nombre, des objets (cellules ou fibres nerveuses peu abondantes) qui se trouvent épars dans deux ou trois coupes successives. Malgré tout, nous sommes très loin de considérer nos dessins comme impeccables, mais nous préférons, de beaucoup, pécher par omission que par excès; nous aimons mieux négliger, par exemple, les parties peu importantes, ou celles que l'on aperçoit pas très nettement, plutôt que de reproduire

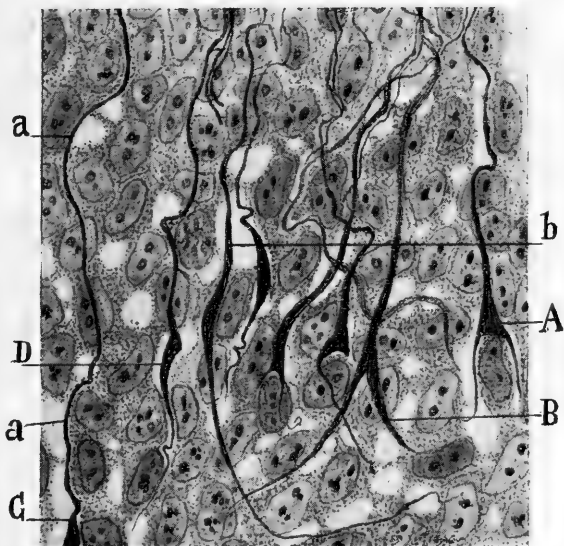


Fig. 11. Cônes d'accroissement arrivés à la proximité du myotome. *A* cône bifurqué et appliqué sur un corpuscule conjonctif. *B* division d'un cône s'acheminant par les interstices cellulaires. *C* bouton terminal. *a*, *b* portions libres des axones dans les lacunes mésodermiques. (Coloration des noyaux par la thionine.)

scrupuleusement des images qui pourraient être jugées, par un critique un peu sévère<sup>1)</sup>, comme des dispositions éventuelles, ou des artifices de préparation.

Mais examinons maintenant la marche des fibres nerveuses à travers le mésoderme, et voyons quelles sont, à notre avis, les connexions de ces fibres avec la charpente conjonctive.

a) Marche des fibres motrices. Dans la fig. 11 nous reproduisons, avec toute l'exactitude possible, des fibres radiculaires très jeunes, telles qu'on les observe chez l'embryon de poulet de la 52<sup>e</sup> à la 56<sup>e</sup> heures de l'incubation (région lombaire) à l'aide de coupes intensivement imprégnées; dans ces coupes le protoplasma des cellules conjonctives se présente avec une nuance chatain et les noyaux sont parfaitement colorés.

Notons d'abord la forme et la position des cônes de croissance, qui ont envahi le mésoderme. Ces excroissances, qui présentent une couleur café et qui ont un aspect finement strié, affectent des formes un peu diverses, pour s'accommoder aux interstices conjonctifs et en raison de la rapidité variable de leur marche: ovalaire, en pointe de pinceau, en brosse, en cône renversé, etc.; mais la plus fréquente, à en juger par nos préparations, est celle en grain d'orge (fig. 11 *b*) avec une pointe aigüe et parfois très pâle. D'ailleurs la forme et la dimension de la massue terminale varient suivant les obstacles qu'elle rencontre dans son mouvement de progression et suivant qu'elle reste indivise, ou bien qu'elle se prépare à fournir une branche. Quand les cônes ne trouvent pas de difficultés dans leur route, ils s'allongent et deviennent minces, pâles et très peu flexueux. Au contraire, la présence d'un obstacle, qui arrête passagèrement l'impulsion amiboïde, produit souvent des cônes gros, à base périphérique, parfois des boutons terminaux intensivement colorés (fig. 11 *C*). Il n'est pas rare de trouver des fibres qui, devant des obstacles insurmontables, s'égarent ou se perdent dans des régions d'où elles reviendront ultérieurement. Dans la fig. 6 *G* et fig. 12 *E* nous reproduisons deux massues desorientées qui marchaient, par erreur, vers le territoire du ganglion rachidien.

En cas de division, processus très fréquent dans les fibres radiculaires éloignées quelques centièmes de millimètre de leur point d'émergence, la massue, assez augmentée de volume, prend la forme

1) A notre avis la plupart des erreurs commises ces derniers temps dans le domaine de la fine structure de la substance grise tiennent précisément à l'oubli de ce principe rationnel d'interprétation, savoir: qu'il faut ne pas dessiner et considérer comme chose réelle que ce qui se montre constamment et nettement à l'aide de méthodes sélectives.

d'un coin dont les angles basaux émettent de courts appendices (fig. 12 *F*). Parfois ces appendices sont très longs, minces et pâles (fig. 11 *B*). Très souvent une des branches ou appendices de division, est plus grosse que l'autre, qui affecte la forme d'une corne. Il n'est pas rare non plus d'observer des massues bicornes (fig. 11 *A*), lesquels ne représentent autre chose qu'une disposition initiale de division. Enfin, et c'est une observation que nous avons faite plusieurs fois, les divisions des cônes semblent se produire à la suite d'un obstacle à leur progression. En tout cas, comme nous le montrons dans les figs. 11 *A* et 12 *F*, *D*, *G*, on trouve toujours dans l'angle de division une ou deux cellules connectives.

Il est à noter que les axones, durant la première période de leur évolution, et à mesure qu'ils s'allongent, diminuent progressivement de diamètre. Ainsi les premières fibres émergées de la moelle sont relativement plus grosses que celles qui sont arrivées près de la plaque musculaire et surtout plus grosses que celles qui pendant le 4<sup>e</sup> et le 5<sup>e</sup> jours de l'incubation, sont disposées

en faisceaux très serrés. Cela semble indiquer que l'allongement des axones se fait au début, dans une certaine mesure, aux dépens de la substance même de la jeune fibre nerveuse.

Naturellement les premiers axones émigrés dans le mésoderme apparaissent isolés; ils marchent en faisant de grands détours pour éviter les cellules conjonctives, qu'ils se contentent de cotoyer (fig. 6 et 11). Mais lorsque le nombre des fibres arrivées au mésoderme a augmenté (du 3<sup>e</sup> au 4<sup>e</sup> jours), les plus récentes d'entre elles profitent des

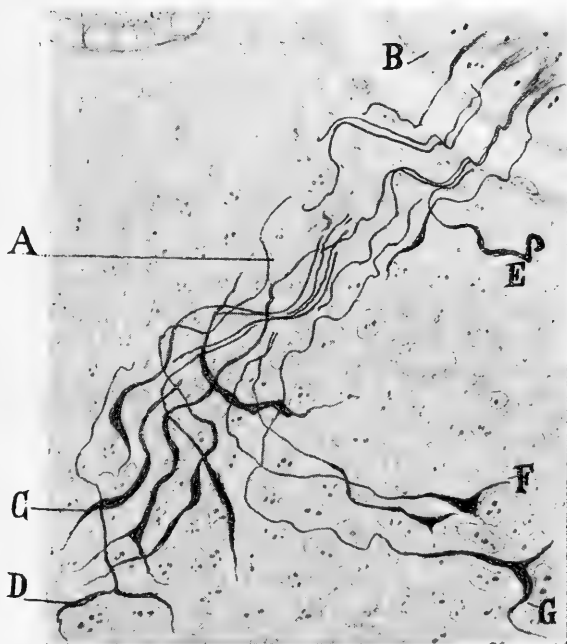


Fig. 12. Fibres motrices de la moelle épinière traversant le mésoderme. Embryon de poulet de la 58<sup>e</sup> heure. *A* racine antérieure. *B* moelle épinière. *E* massue égarée et repliée.

chemins déjà frayés par leurs compagnes plus anciennes. C'est ainsi que se forment les faisceaux nerveux primordiaux, dont la richesse en fibres augmentera notablement jusqu'au 6<sup>e</sup> au 7<sup>e</sup> jour de l'incubation. Un fait sur lequel nous tenons à attirer l'attention, est que, dans l'intérieur de ces faisceaux primordiaux, les fibres nerveuses, très minces, sont en contact intime les unes avec les autres, sans qu'on puisse apercevoir aucune expansion conjonctive entre elles, ni aucun étui autour d'elles; les corpuscules adventices (Leitzellen de HELD, lemmoblastes DE LENHOSSÉK) siègent constamment entre les faisceaux, sur lesquels elles s'affirment parfois très étroitement.

Considérons maintenant les axones qui cheminent isolément. Il se prêtent particulièrement bien à l'examen des connexions des fibres nerveuses avec la charpente conjonctive, pourvu que les coupes soient très minces.

Dans les figs. 6 et 11 nous avons reproduit fidèlement les rapports tels qu'ils se présentent dans nos meilleures coupes, examinées à l'aide de l'objectif de Zeiss 1,40 de 2 millimètres, avec diaphragme, pour mieux saisir les contours cellulaires. Notons d'abord que les corpuscules voisins des fibres nerveuses (Leitzellen de HELD) apparaissent sous les formes les plus diverses: polygonaux, fusiformes, étoilés et pourvus d'un noyau tangentiel, c'est-à-dire enveloppé d'un côté par une mince couche de protoplasma. Bien de corpuscules offrent un contour, presque lisse, qui se borne à se mettre en contact avec les fibres nerveuses et avec les cellules congénères voisines; d'autres possèdent des expansions polaires qui semblent anastomosées, formant des mailles dans lesquelles on observe clairement des vides ou des lacunes qui sont occupés probablement, sur le vivant, par un liquide plus ou moins coagulable. Quant à l'orientation de ces éléments par rapport aux fibres nerveuses, on reconnaît aussi des variétés. Souvent ils se disposent au long, soit entre les faisceaux nerveux, soit à côté d'eux; tandis que d'autres fois ils semblent indifférents à la présence de ces derniers, puisque leur axe principal est transversal ou oblique par rapport à la direction des axones. Ces différences d'orientation des corpuscules mésodermiques suggèrent l'idée qu'ils n'affectent aucun rapport génétique avec les fibres nerveuses, devant lesquelles ils ne font que se replier passivement, serrer leurs rangs et souvent aussi changer leur direction initiale, pour devenir plus ou moins parallèles aux nerfs embryonnaires. Naturellement cette inertie ne se maintient pas ultérieurement.

Mais relevons un fait très important pour la controverse: quelle que soit l'abondance et la proximité des éléments connectifs qui longent

les axones, il est toujours possible, à l'aide d'un bon objectif, de se convaincre qu'ils n'affectent avec ces derniers que des rapports de contiguité; on observe également qu'en maints endroits, et souvent sur un très long parcours, les fibres nerveuses sont complètement isolées des corpuscules adventices et se détachent nettement dans les lacunes intercellulaires (fig. 11 *b*). Du reste, l'étendue de ces segments libres varie, suivant les préparations, les régions examinées et le degré d'altération (agglutination, dislocation, coagulation) produit par les réactifs fixateurs et par les manœuvres d'enrobage. Nous avons trouvé, dans le voisinage de la plaque musculaire, de pareils segments libres qui présentaient une longueur de 4 centièmes de millimètre et davantage. D'autres fois, comme nous le montrons dans la fig. 11 *a, b*, l'endroit libre paraissait plus court.

Une autre observation, très fâcheuse pour la théorie de HENSEN-HELD, est que, même dans les endroits où l'axone paraît logé par les cellules adventices ou par les prolongements protoplasmiques de ces derniers (plasmodesmes), il se montre toujours parfaitement libre par un de ses côtés (fig. 11 *a* et fig. 6 *D*). Cela nous montre qu'en réalité l'axone est appuyé, accolé aux cellules, mais non logé dans leur intérieur. Quant aux appendices protoplasmiques, ils accompagnent parfois, mais plus souvent ils croisent, sous des angles variés, les fibres nerveuses, sans affecter avec elles d'autres rapports que de contact.

On peut émettre les mêmes appréciations ce qui concerne les relations des massues terminales avec la charpente conjonctives. Ici aussi on constate très souvent que les cônes de croissance cheminent librement dans les interstices connectifs, en côtoyant parfois les cellules et leurs appendices. Sur ce point aucun doute n'est permis, les préparations ne laissant rien à désirer (fig. 11 *D*).

Pour qu'un aussi bon observateur que HELD ait décrit des cellules perforées par les cônes, ou des cônes engagés dans des cordons protoplasmiques, il faut qu'il existe, dans ses préparations, quelque disposition objective qui ait été l'origine de pareilles interprétations. A force d'explorer nos coupes, surtout celles faites d'après le procédé de fixation proposé par ce savant, nous avons rencontré quelques images qui, à un examen peu attentif, semblent venir à l'appui de la théorie de HELD. Nous les représentons surtout dans les figs. 11 *B* et 12 *F*. D'ailleurs elles s'expliquent facilement en supposant que les cônes de croissance, surtout lorsqu'ils sont en train de se diviser, s'appuient et même s'agglutinent au protoplasma des corpuscules conjonctifs. Ainsi en *F* fig. 12 nous voyons la base d'un cône, pourvue de deux fines expansions, s'appliquer si intimement au protoplasma d'un élément mé-

sodermique, qu'il semble, à première vue, que les neurofibrilles ont pénétré dans le corps cellulaire; d'autres fois le cône finit au niveau d'une cellule et, lorsqu'il se trouve ou dessus ou au dessous d'elle, on a l'illusion d'un passage intraprotoplasmique; dans d'autres cas, on surprend un cône terminé par un crochet sur le contour même d'un élément contre lequel il semble s'être heurté (fig. 6 *D*); il n'est pas non plus rare de trouver des cônes très allongés, qui, après avoir suivi le contours d'un corpuscule, se terminent au moyen d'une pointe pâle, qui semble incrustée dans la surface d'un appendice protoplasmique. Le risque de prendre des fibres nerveuses extracellulaires pour des fibres intracellulaires est d'autant plus grand que, le noyau des corpuscules conjonctifs étant souvent très superficiel, on dirait que l'axone est en contact avec ce dernier. Mais, nous le répétons, toutes ces dispositions, et bien d'autres que l'on rencontre dans les bonnes préparations, peuvent s'interpréter simplement, sans avoir recours à la théorie de HELD, si l'on se rappelle avant tout, que les fibres nerveuses, dans leur mouvement de projection vers la périphérie, doivent côtoyer tous les obstacles qui s'opposent à leur marche, en contractant avec eux des connexions étroites de contact, que les réactifs transforment souvent en de véritables incrustations.

**Marche des fibres sensibles.** Ayant déjà examiné, dans notre dernier travail sur la neurogenèse, l'évolution structurale des neurones sensitifs et le mécanisme de formation des racines postérieures, nous nous bornerons ici à ajouter quelques détails concernant le mode d'entrée de ces racines dans la moelle et les premières phases de leur division terminale.

Chez les embryons de poulet de 54 à 56 heures, la moelle lombaire manque presque complètement de racines sensibles, et par conséquent du rudiment des cordons postérieurs (cordon rond de HIS). En revanche, on surprend déjà, immédiatement au dessous de la *m. limitans externa*, un peu en avant de la racine antérieure, la première esquisse de la substance blanche, représentée par quelques fibres longitudinales (fig. 8 *g*). Une recherche attentive de l'origine de ces fibres nous révèle qu'elles ne sont pas autre chose que la continuation des axones commissuraux. Cela démontre que le système des fibres commissurales se développe presque en même temps que les racines motrices et que les fibres sensibles pénètrent dans le tube médullaire un peu après la différenciation initiale de la substance blanche.

Pendant, dans quelques rares coupes de ces mêmes moelles (embryons de la 54<sup>e</sup> à la 58<sup>e</sup> heures), on surprend déjà, dans la région du ganglion rachidien, deux ou trois cellules arrivées à la phase



bipolaire, ainsi que certaines fibres radiculaires en train de perforer la limitante externe médullaire (fig. 13 *D*). Il est intéressant d'étudier les étapes de cette pénétration. Remarquons d'abord, dans le ganglion sensitif, des fibres radiculaires terminées par des cônes de croissance non encore arrivés à l'espace vaginal; il en est d'autres qui, plongés dans cette lacune, font des détours et semblent chercher à tâtons, dans la palissade épithéliale de la moelle, un interstice accessible; enfin on observe des cônes sensitifs qui ont atteint leur but et qui apparaissent en dedans de la *m. limitans externa*, sous la forme d'une volumineuse massue, sorte de réserve protoplasmique, d'où sortira la division terminale.

Dans la fig. 13 *C*, qui reproduit ces massues sensitives, on peut reconnaître aussi le mécanisme génétique de la bifurcation. Celle-ci

commence par la transformation de l'excroissance finale en une massue protoplasmique triangulaire d'abord, puis bifurquée, dont les pointes croissent progressivement. L'une d'elles, qui devient une fibre robuste, marche dans un sens dorso-ventral, immédiatement au dessous de la basale externe, tandis que l'autre, souvent plus mince et plus courte, progresse premièrement dans une direction radiale, pour devenir ultérieurement la branche descendante. Progressivement ces branches, d'abord désorientées et souvent tortueuses, s'orientent et prennent une direction longitudinale, comme si, après quelques hésitations et tâtonnements, elles finissaient par

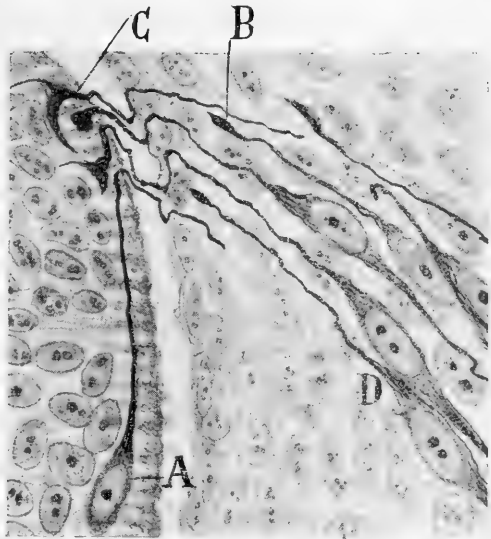


Fig. 13. Morceau d'une coupe transversale de la moelle et le ganglion rachidien d'un embryon de poulet de la 56<sup>e</sup> heure. *A* cellule motrice de la racine postérieure. *B* cônes d'accroissement des cellules sensibles. *C* bifurcation des axones dans la moelle. (*Les cellules de cette figure sont copiées dans deux coupes successives.*)

ressentir quelque influence chimiotactique directrice. Tout se passe donc ici comme si les prétendues voies préformées, invoquées par HELD, n'existaient pas, la marche des cônes de croissance se faisant au commencement d'une façon irrégulière et dans le sens de la moindre résistance.

Pendant le 3<sup>e</sup> et le 4<sup>e</sup> jours de l'incubation, un grand nombre d'axones sensitifs pénètrent dans la moelle en profitant, ainsi que nous l'avons montré dans un autre travail, des voies frayées par les premières fibres nerveuses. C'est ainsi que se forment des faisceaux très compacts, qui se heurtent en dedans contre le massif des neurones commissuraux et contre la palissade de fibres nerveuses dorso-ventrales. Elles sont, par suite, forcées de se loger immédiatement sous la limitante externe. Du reste, ce fait que les fibres nerveuses se groupent, chez l'embryon, en faisceaux denses, sans interposition de cellules, est un phénomène général dans le système nerveux. Il semble déceler l'existence d'une certaine attraction réciproque des fibres nerveuses congénères (homoeotropisme réciproque); mais il témoigne aussi, une fois de plus, de l'esprit de rigoureuse économie qui règne dans tous les processus organiques: en vertu de la loi du moindre effort, les fibres retardataires cherchent à suivre les routes frayées à l'avance par les fibres les premières arrivées, dans les voies nerveuses en formation, surtout quand le tissu à traverser est très compacte et riche en cellules.

Il va sans dire que malgré la meilleure volonté, nous n'avons pas réussi à constater la moindre trace de voies préexistantes dans les ganglions rachidiens, ni dans l'espace vaginal, ni dans la région médullaire sous-basale, où circulent les fibres sensitives.

Quant à la branche sensitive périphérique, elle croît suivant le même mécanisme que les fibres motrices, dont elle se distingue souvent, et particulièrement dans l'embryon du canard, par une plus grande épaisseur et par une nuance café plus foncée.

**Marche des fibres sympathiques.** Développées plus tardivement que les axones moteurs ou sensitifs, les fibres sympathiques peuvent être étudiées très aisément dans les coupes longitudinales d'embryons de poulet ou de canard, à partir du 4<sup>e</sup> jour de l'incubation. Pour cette étude les cordons longitudinaux formant la chaîne prévertébrale sont très favorables; ces cordons se montrent de bonne heure, sous la forme de plexus nerveux, mélangés à des cellules nerveuses en voie d'émigration. Comme on peut le voir dans la fig. 14, les massues terminales sont particulièrement abondantes; elles adoptent souvent la forme de massues libres, quelquefois adossées accidentellement à des cellules connectives.

**Cellules sympathiques émigrées.** On a beaucoup discuté sur l'origine et le mode de formation des cellules sympathiques intervertébrales et viscérales. Tandis que certains auteurs, tels que His junior, ONODY, ROMBERG, RABL, etc., supposent que les corpuscules

sympathiques de la chaîne principale émanent des racines sensibles et des ganglions rachidiens, d'autres savants, par exemple KOHN<sup>1)</sup>, s'inclinent à admettre qu'ils tirent leur origine de la moelle épinière, dont ils représenteraient des cellules de SCHWANN émigrées (lemmoblastes de LENHOSSÉK, neurocytes de KOHN). C'est de la chaîne cellulaire du pair nerveux correspondant qui partiraient les jeunes corpuscules sympathiques, lesquels, d'abord disposés en syncytium, constitueraient les premiers amas ganglionnaires après un processus complexe de multiplication, émigration et différenciation (KOHN).

Quant aux ganglions viscéraux, les avis diffèrent aussi. Pour HIS, et récemment KOHN, le cordon sympathique principal serait le lieu d'origine et la souche des corpuscules sympathiques viscéraux; mais il ne manque pas de savants qui soutiennent l'origine ectodermique directe de ces éléments. HELD paraît admettre des cellules sympathiques, viscérales médullogènes.

Nos observations ne sont pas encore suffisantes pour nous permettre de prendre position dans cet important débat. Tout ce que nous pouvons affirmer sur ce point, c'est qu'à la 52<sup>e</sup> heure de l'incubation chez le poulet (fig. 15), les cellules sympathiques des ganglions intervertébraux sont déjà en place, en dehors de

l'aorte et au devant de la corde dorsale; en outre, à cette même époque, le repli, qui soutient dans l'intérieur du cœlome le futur

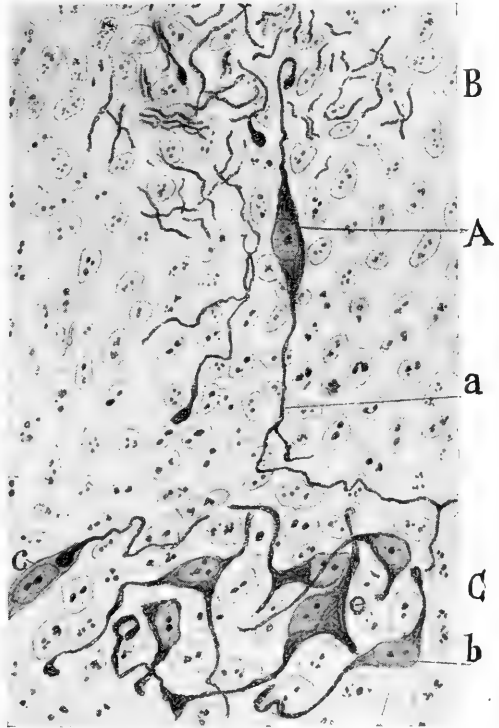


Fig. 14. Morceau d'une coupe longitudinale de l'embryon de poulet de trois jours et demi. *A* cellule sympathique marchant par un nerf communicant en train de formation. *C* ganglion sympathique. *B* coupe d'un nerf rachidien. *b*, *c* cellules sympathiques.

1) A. KOHN, Ueber die Entwicklung des sympathischen Nervensystems der Säugetiere. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 70, 1907, H. 2

intestin, contient déjà des agglomérations très compactes de neuroblastes à la phase apolaire (fig. 4). Ces agglomérations habitent surtout dans la portion lombaire, à la hauteur des corps de WOLFF.

Néanmoins, si nous étions obligé de nous ranger à une opinion, nous adopterions plutôt celle qui attribue aux cellules sympathiques de la chaîne principale une origine médullaire, et qui suppose qu'elles émigrent en suivant le même chemin que les racines antérieures. Bien entendu, pour nous, ces neuroblastes moteurs ne correspondraient pas aux neurocytes de KOHN (des germes de la chaîne attribuée à tort aux nerfs embryonnaires) mais à de véritables cellules motrices de la moelle épinière; cette émigration aurait lieu avant l'émergence des racines antérieures, alors que les corpuscules sympathiques migrateurs sont arrivés à la phase apolaire, ou peut-être même avant, en pleine phase

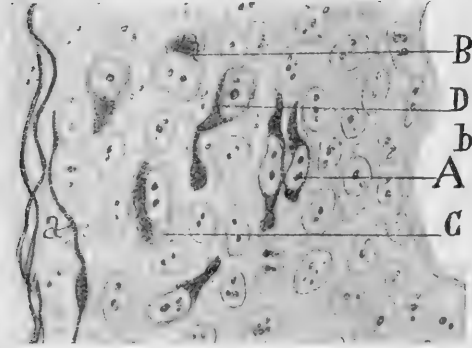


Fig. 15. Embryon de poulet de la 52<sup>e</sup> heure. A, B et C cellules sympathiques de la chaîne intervertébrale.

germinative. Il est clair qu'un tel exode des corpuscules moteurs ne peut s'observer dans nos préparations, car malheureusement la plupart des éléments qui sont à la phase apolaire ne possèdent pas encore d'affinité pour le dépôt d'argent colloïdal. Cependant on voit parfois des cellules retardataires, c'est-à-dire émigrées après la 54<sup>e</sup> heure, et même après le 3<sup>e</sup> jour, dans lesquelles

la charpente neurofibrillaire et ses expansions commencent à montrer quelque affinité pour l'argent. C'est de ces éléments, arrivés pour la plupart à la phase bipolaire, que nous allons nous occuper.

Nous avons rencontré ces éléments migrateurs tant dans les racines motrices médullaires et crâniennes que dans les rami-communicantes du grand sympathique. Les plus typiques et les plus avancées dans leur développement, siègent d'ordinaire dans ces derniers cordons, comme le montre la fig. 14 A; on aperçoit dans cette figure un élément bipolaire dont l'expansion centrale, un peu épaissie près de son extrémité, se termine par un bouton recourbé en forme de crochet, qui semble se dégager du nerf rachidien, tandis que le prolongement périphérique se divise et se termine dans le territoire du ganglion sympathique correspondant.

Les corpuscules migrateurs bipolaires, qui siègent près des centres nerveux, dans l'épaisseur des racines motrices, sont particulièrement abondants dans le nerf vague, la racine motrice de la V<sup>e</sup> paire, le facial, les branches sensibles du trijumeau, etc. Ils sont habituellement moins avancés dans leur évolution que ceux des rami-communiquants, et quand ils contiennent des neurofibrilles, celles-ci se trouvent seulement dans les prolongements polaires. Quelques corpuscules bipolaires sont déjà si avancés que leur expansion périphérique présente des divisions.

Mais les éléments migrateurs les plus gros et les plus facilement colorables, siègent dans les branches du trijumeau. Ainsi que nous le montrons dans la fig. 16 *A*, *B*, ces cellules contiennent déjà dans leur soma un réticulum neurofibrillaire très apparent, qui se condense pour constituer des expansions assez longues et parallèles aux fibres nerveuses voisines. D'ailleurs une des cellules reproduites dans la fig. 16 *B* est déjà parvenue à la phase d'unipolarité.

Il est aussi très facile de constater l'émigration des cellules sympathiques le long des cordons longitudinaux qui relient les ganglions intervertébraux. Lorsque l'on étudie un coupe longitudinale de la région ganglionnaire, on constate qu'en réalité, ainsi que KOHN l'a fait remarquer, il n'existe pas encore des centres

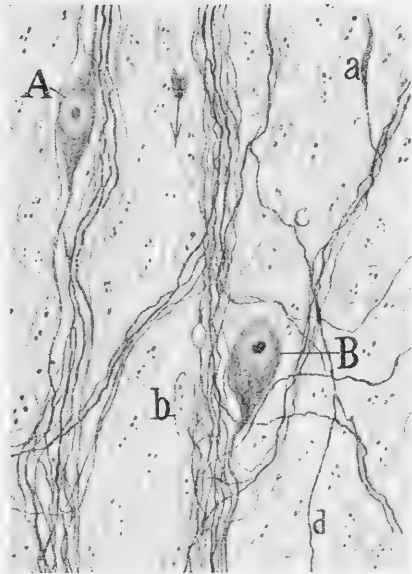


Fig. 16. Embryon de poulet de 4 jours. Faisceaux nerveux du V<sup>e</sup> paire. *A*, *B* cellules sympathiques.

nerveux bien limités, mais des agglomérations de neurones reliées ensemble par un plexus parsemé de cellules nerveuses bipolaires ou unipolaires. Très souvent le soma est presque incolore, sauf un amas protoplasmique intensivement coloré, duquel part le prolongement nerveux. Parfois, dans les éléments arrivés déjà à la phase unipolaire, la limite entre ce grumeau neurofibrillaire et le reste du protoplasma est si nette, qu'on pourrait, à un examen peu attentif, supposer que la fibre qui en émane se termine, dans l'épaisseur du corps cellulaire, au moyen d'une massue (Fig. 17 *B*).

Il y a encore une autre disposition qui prête à l'équivoque ; dans certaines cellules sympathiques, surtout dans celles qui ont été soumises, avant la fixation, à l'action du froid, la charpente neurofibrillaire paraît concentrée et parfaitement limitée dans une portion du protoplasma, simulant un cordon qui perfore la cellule et relie les deux expansions cellulaires. Un observateur non prévenu pourrait supposer, à cause de cette disposition, l'existence de cellules connectives traversées par des axones.

Si nous insistons un peu ici sur la morphologie et les apparences structurales trompeuses des corpuscules sympathiques migrants, c'est qu'elles sont, dans nos préparations, les seules choses qui puissent,

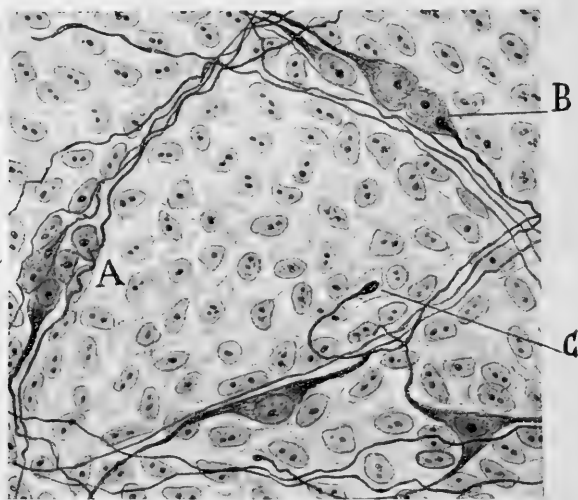


Fig. 17. Coupe longitudinale de la région du cou d'un embryon de poulet de 4 jours. *A, B* agglomération de cellules sympathiques. *C* cône d'accroissement.

dans certaines conditions favorables, suggérer l'idée d'une croissance des neurofibrilles au travers des prétendues Leitzellen. Ces images équivoques sont-elles celles qui ont trompé M. HELD, qui les aurait prises pour des preuves objectives de sa théorie? Etant donné la grande expérience et la sagacité critique du savant neurologue de Leipzig, nous n'osons pas lui attribuer, sans réserves, une telle erreur.

Des données objectives que nous venons d'exposer, touchant l'évolution des cylindraxes et des neuroblastes, la doctrine de HIS ressort comme un postulat inévitable: les extrémités des axones en voie de croissance traversent le mésoderme en utilisant toujours les interstices des cellules et en passant par les points qui résistent le moins à l'im-

pulsion des cônes amiboïdes. De ces observations découle aussi la nécessité d'admettre, pour se rendre compte des connexions établies entre les neurones et les organes périphériques, ou entre certaines catégories de neurones, la mise en jeu des tropismes, c'est-à-dire d'influences chimiques semblables, en principe, à celles qui existent et qui dirigent l'activité des cellules douées de mouvements spontanés (leucocytes, spermatozoïdes, etc.).

Ces faits et ces inductions sont, ainsi que nous l'avons indiqué maintes fois, inconciliables avec la théorie de HENSEN-HELD. Mais outre les données que nous venons d'exposer, il y a aussi un grand nombre de raisons d'ordre expérimental ou spéculatif qui plaident contre cette théorie; nous allons en mentionner succinctement quelques-unes.

a) Les massues de croissance sont parfois plus grosses que les travées (plasmodesmes) du tissu conjonctif, et, par conséquent, il est très difficile d'admettre que ces dernières sont perforées et dilatées par elles. Cette disproportion s'observe surtout dans les axones du grand sympathique et dans les cylindraxes à évolution retardée des embryons des mammifères (voir les figures 16, 22 et 23 de notre travail publié dans cette même Revue, dans lesquelles nous avons représentés les énormes boutons terminaux des fibres nerveuses motrices et sensitives du nerf vague, etc.).

b) D'après nos observations et celles de HELD lui-même, les cellules nerveuses sympathiques, au stade bipolaire, sortent de la moelle et émigrent avec les racines antérieures; puisque ces éléments migrants sont plus volumineux que les Leitzellen, comment comprendre qu'ils puissent s'engager dans l'intérieur de ces dernières? Peut-être HELD nous répondra-t-il que, d'après ses observations, ces corpuscules et leurs expansions polaires cheminent librement à travers les interstices cellulaires, ou plutôt que les somas émigrent par les interstices, tandis que les prolongements profitent des plasmodesmes. Ces solutions sont, toutes les deux, très difficiles à admettre, et la première ne serait qu'une façon indirecte d'avouer que les prétendues voies préformées n'ont pas de réalité objective. En effet si les cellules nerveuses sont capables d'émigrer, en vertu de leurs mouvements amiboïdes, et d'arriver sans détours et sans erreurs à leur situation périphérique normale, nous ne comprenons pas pourquoi on ne reconnaîtrait pas le même pouvoir aux axones, qui doivent rencontrer sur leur route à travers les interstices cellulaires, beaucoup moins d'obstacles que les cellules nerveuses sympathiques elles-mêmes.

c) Nombre d'observateurs (KOELLIKER, v. LENHOSSÉK, HARRISON, RETZIUS, nous-mêmes, etc.) ont reconnu chez les embryons que, ab-

straction faite des fibres nerveuses isolées qui escortent parfois le nerf, celui-ci est surtout composé de faisceaux compactes, sans interposition de cellules, ni de prolongements cellulaires. Ce fait constitue, à notre avis, une grosse difficulté à l'encontre de la théorie de HENSEN-HELD. En effet, d'après cette conception, il semble nécessaire que l'on choisisse entre ces deux alternatives: ou bien chaque axone nouveau, venant s'ajouter à un faisceau, pénètre dans le même tube intercellulaire préformé, qui est déjà occupé par la première fibre, ou bien chaque axone possède une gaine cellulaire spéciale. L'examen des préparations à l'aide d'objectifs puissants, nous prouve, ainsi que nombre d'auteurs l'ont signalé, qu'aucune de ces deux opinions n'est soutenable; car d'une part, on ne voit jamais de gaine individuelle autour des axones constitutifs des faisceaux, et d'autre part, la membrane périfasciculaire, loin d'être formée par une seule cellule, se compose en réalité d'un grand nombre d'éléments bien individualisés et de forme plus ou moins aplatie (voir les figures 19 et 20 de notre travail plusieurs fois cité).

d) Attentivement considérée, la théorie de HENSEN-HELD n'éclaircit pas la question de l'orientation des voies nerveuses et des connexions périphériques des nerfs, malgré les perfectionnements apportés par HELD à la conception primitive de HENSEN (notion du plus court chemin, et vis-a-tergo des neurofibrilles). Elle ne peut que déplacer le problème en le plaçant sur un nouveau terrain. Au point de vue de cette théorie, la question se réduit à ces termes: en vertu de quelles conditions physico-chimiques se sont produits, dans certains endroits de l'embryon, et avant l'apparition des axones, des chemins directs et parfaitement congruents entre tous les organes qui doivent ultérieurement contracter des connexions anatomiques et fonctionnelles?

Sur ce point transcendantal qui constitue essentiellement le fond du problème, l'hypothèse en question ne nous apprend malheureusement rien de précis, ni de bien fondé.

e) Nos observations et celles de plusieurs auteurs ont démontré, dans les centres nerveux embryonnaires, un grand nombre d'erreurs de trajet, des détours inutiles très variables, et même d'égarements temporaires ou définitifs. Pour ne citer qu'un seul exemple, nous reproduisons dans la fig. 18 C une disposition des fibres radiculaires du nerf pathétique très fréquente chez le lapin nouveau-né; les axones les plus éloignés du point d'émergence du nerf sont désorientés et, ils descendent en dedans du cordon longitudinal postérieur, décrivent des anses, et finalement retrouvent leur véritable route, ce qui leur permet de se joindre aux fibres radiculaires ordinaires.



Dans ce cas, et d'autres pareils que nous pourrions mentionner, devons-nous admettre, en harmonie avec la théorie de HENSEN-HELD, des voies préétablies aberrantes et inutiles? Et s'il en est ainsi comment peut-on expliquer que les fibres égarées abandonnent le mauvais chemin pour arriver, malgré tout, à destination?

f) Enfin presque tous les faits de régénération pathologique découverts dans ces derniers temps par PERRONCITO, nous, MARINESCO, NAGEOTTE, LUGARO, TELLO etc. militent contre la théorie de HENSEN-HELD, de même que contre celles de BALFOUR, DOHRN, APÁTHY, et BETHE. Nous ne pouvons les exposer ici avec détails; nous rappelle-

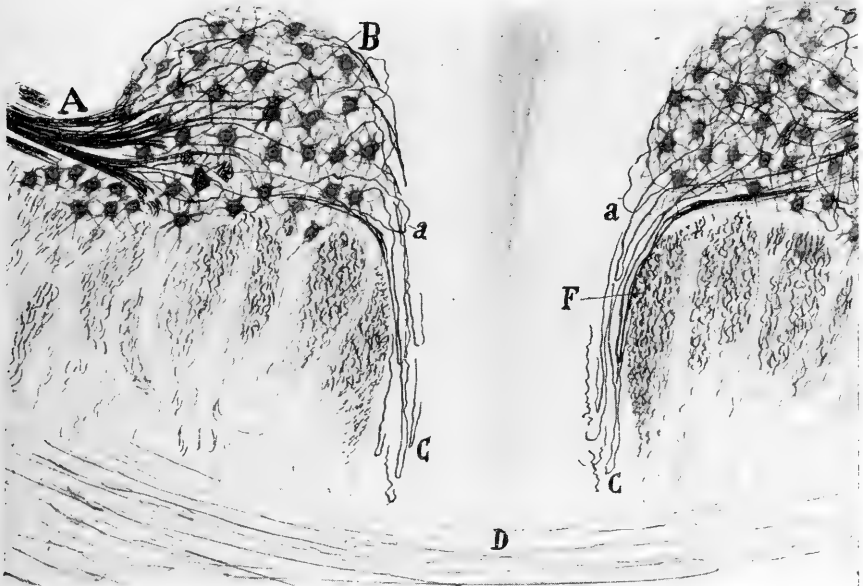


Fig. 18. Noyau d'origine du nerf pathétique du lapin âgé de quelques jours. A nerf. B cellules motrices. C fibres radiculaires égarées, qui gagnent, après un détour arciforme, les racines du nerf.

rons seulement que, dans leurs phases les plus primitives, toutes les fibres nerveuses néoformées à la suite d'influences pathologiques, manquent de gaine cellulaire et circulent librement dans les interstices cellulaires (phénomène des boules, création des nids nerveux et de dendrites par transplantation, découverts récemment par NAGEOTTE et par MARINESCO, phénomène de PERRONCITO, etc.). Pour comprendre la valeur de ces observations, qui sont si peu en harmonie avec les hypothèses de BALFOUR et de HENSEN, nous prions le lecteur de vou-

loir bien consulter les figures de notre travail sur la régénération et la dégénération nerveuses et surtout celles de notre dernier mémoire sur ce sujet<sup>1)</sup> dans lesquelles on trouvera non seulement des axones jeunes et nus, cheminant sans Leitzellen à travers le tissu conjonctif, mais encore des neurofibrilles isolées et de nouvelle formation, qui circulent et se ramifient, soit dans l'intérieur du segment nécrotique des axones blessés, soit entre les détritux graisseux du tube nerveux dégénéré, soit au dessous de la membrane de SCHWANN, en décrivant des cercles et des spirales d'une complication extraordinaire. D'ailleurs, la doctrine neurogénétique de HIS à été aussi récemment adoptée par DOHRN dans un travail très intéressant sur le développement du nerf pathétique<sup>2)</sup>.

Nous terminerons ce long travail critique par ces conclusions :

1. Les fibres nerveuses embryonnaires sont le résultat de l'accroissement continu de l'expansion principale du neuroblaste de HIS.

2. La charpente neurofibrillaire se différencie, c'est-à-dire, commence à se laisser colorer avant la phase de neuroblaste. Ainsi que HELD l'a reconnu, les neurofibrilles, d'abord disposées en réseau, s'initient dans le pôle distal (zone fibrillogène) du corpuscule nerveux rudimentaire et s'accroissent en sens centrifuge pour former le prolongement cylindraxile.

3. Ce prolongement possède un bout libre épaissi, à forme variable (cône d'accroissement), lequel se glisse entre les interstices cellulaires. Cette progression inter-cellulaire a lieu et à l'intérieur du tube nerveux embryonnaire, et dans l'épaisseur du mésoderme. Outre la charpente neurofibrillaire, l'axone primordial et le cône terminal possèdent aussi un neuroplasma incolore et une fine membrane limitante.

4. Les prétendues pénétrations des cônes de croissance dans

---

1) CAJAL, Les métamorphoses précoces des neurofibrilles dans la dégénération et la régénération des nerfs. Trav. du Lab. de Recherches biol., T. 5, 1907, Fasc. 1 et 2.

2) A. DOHRN, Studien zur Urgeschichte des Wirbeltierkörpers, 25. Der Trochlearis. Mitteil. aus der Zool. Station zu Neapel, Bd. 18, 1907, H. 2 u. 3. Ce savant en étudiant très attentivement le développement du nerf pathétique chez les embryons du *Pristiurus* a observé que pendant les premières phases de l'évolution, ce nerf manque complètement de chaînes cellulaires et de noyaux, offrant seulement des axones tout à fait nus qui s'accroissent vers la périphérie à travers un mésenchyme presque dépourvu de cellules. De plus, M. DOHRN n'a pas réussi à trouver les voies préétablies supposées par HELD, dont la théorie de l'accroissement dans le sens du plus court chemin est en désaccord avec le trajet très compliqué du nerf trocleaire chez tous les vertébrés.

l'intérieur des cellules épithéliales de la moelle (neurospongium) et des corpuscules mésodermiques (soi-disant neuroblastes, plasmodesmes, etc.) sont des apparences dues à des agglutinations des axones embryonnaires sur les cellules épithéliales ou mésodermiques voisines. Quant aux anastomoses inter-neuroblastiques décrites par HELD, elles représentent, soit des fusions cellulaires accidentelles produites par les réactifs, soit des dispositions monstrueuses. Même en admettant que dans un certain nombre de cas ces apparences d'anastomoses correspondent à des dispositions préexistantes, on ne pourra pas les apporter pour l'explication des prétendues anastomoses interneuronales chez l'adulte, parce que ces fusions, d'ailleurs très rares et inconstantes, sont destinées à disparaître complètement après le 5<sup>e</sup> jour de l'incubation.

5. Quoique les facteurs mécaniques signalés par Hrs sont fort importants pour nous rendre compte du mécanisme d'accroissement des axones primordiaux dans les centres, ils ne suffisent pas pour expliquer le cours ultérieur des fibres nerveuses à travers le mésoderme et pour comprendre leurs relations avec le myotome et les épithéliums. L'explication de ces relations entre corpuscules nerveux et musculaires ou entre des neurones siégeant à distance dans les centres nerveux, exige, ainsi que nous l'avons admis il y a déjà longtemps, l'existence de processus chimiotactiques spécifiques. Il s'agit probablement de substances sécrétées par le myotome, par les épithéliums ou par les corpuscules nerveux eux-mêmes, lesquelles exciteraient l'améboïdisme des cônes de croissance tout en les orientant vers leur appareil terminal.

Du reste, la doctrine chimiotactique n'est plus maintenant, comme à l'époque où nous la formulâmes (1892), une simple hypothèse non vérifiée; au contraire, on connaît déjà de nombreuses observations et expériences qui plaident en sa faveur. Tout en faisant abstraction des expériences bien connues de FLORSSMANN concernant les tropismes du bout central des nerfs en voie de régénérescence et celles que nous et LUGARO avons rapporté dans nos études sur la régénération nerveuse, nous mentionnerons seulement les suivantes:

a) D'après TELLO<sup>1)</sup> dont les intéressantes observations ont été confirmées par nous, les plaques motrices des animaux auxquels on coupe le nerf sciatique se régénèrent après l'arrivée d'une fibre embryonnaire munie d'une boule de croissance. Cette boule, qui est la con-

---

1) F. TELLO, Dégénération et régénération des plaques motrices après la section des nerfs. Trav. des Lab. de Recherch. biol., T. 5, Fasc. 3, 1907.

tinuation d'une branche nerveuse amédullée, se sent sollicitée par une substance quelconque sécrétée dans l'ancienne plaque dégénérée; elle abandonne son étui orientateur préexistant et marche librement vers l'amas nucléaire de la fibre musculaire, où elle se décompose en une arborisation terminale libre en contact avec les noyaux.

b) Dans ses très belles recherches sur la transplantation des ganglions sensitifs, NAGEOTTE<sup>1)</sup> a constaté souvent que les branches nerveuses néoformées aux dépens du glomérule d'un neurone, sont attirées vivement par les amas de corpuscules satellites ou subcapsulaires des neurones voisins et necrosés, autour desquels elles forment des nids terminaux extrêmement compliqués. Ce fait, d'une si grande importance théorique, ainsi que toutes les découvertes fondamentelles faites dernièrement par le savant français, ont été confirmées par mon assistant le Dr. CARDENAL qui rédige actuellement un travail sur l'intéressante question des transplantations ganglionnaires et sur les métamorphoses des neurones.

Quant à la question du neurone, agitée aussi par HELD dans la dernière partie de son mémoire, elle exige la rédaction d'un travail particulier, dans lequel nous pensons examiner toutes les théories réticulaires (il y en a presque autant que d'antineuronistes). J'espère pouvoir expliquer, en harmonie avec la conception de l'unité nerveuse, certains faits morphologiques et structuraux que M. HELD, WOLFF et BIELSCHOWSKY ont présenté contre la conception du neurone; ces faits ont d'ailleurs, en grande partie, été observés par nous dans nos premières recherches sur les neurofibrilles; nous les avons passé sous silence parce que nous les avons considérés comme des dispositions accidentelles, produites par les réactifs et par conséquent dépourvues de valeur pour la solution du problème des connexions inter-neuronales. Dans ce travail nous essaierons de prouver, que ce qui sépare les diverses écoles neurologiques, ne sont pas de différences de technique, mais des divergences de logique scientifique et de tendances philosophiques.

Du reste, pour tous les lecteurs qui ne se payent pas de théories et qui savent faire abstraction des faits douteux et controverses, les résultats positifs des intéressantes recherches de HELD et les nôtres coïncident parfaitement. Il n'y a qu'à comparer nos figures respectives concernant l'unité d'origine des axones, les phénomènes initiaux de la

---

1) NAGEOTTE, outre les communications à la Société de Biologie de Paris voir: Etude sur la greffe des ganglions rachidiens etc., Anat. Anz., Bd. 31, 1907, No. 9 u. 10.

croissance des neurofibrilles, les phases neuroblastiques précoces, etc. pour comprendre que nous nous sommes trouvés devant les mêmes objets. Certaines notions complémentaires, introduites dans la théorie originaire par le savant de Leipzig, telles que le principe du plus court chemin et la supposition de la vis-a-tergo de la zone fibrillo-gène, sont même parfaitement compatibles avec la conception neuroniste.

Madrid, Nov. 1907.

Nachdruck verboten.

## Die Nerven des Endocardiums.

VON SERGIUS MICHAÏLOW.

Mit 7 Abbildungen.

### I. Methodik und Literatur.

Indem ich mich mit dem Studium der Struktur des intracardialen Nervensystems der Wirbeltiere schon das dritte Jahr beschäftige, habe ich die Ergebnisse dieser Arbeiten in zwei Aufsätzen dargelegt, die ich in letzter Zeit veröffentlichte. Sie enthalten eine Beschreibung der Struktur des intracardialen Nervensystems der Säugetiere, erschöpfen jedoch nicht vollständig die von mir aufgeworfenen Themata, auch nicht bezüglich der Säugetiere. Die Tatsachen, die in diesen Arbeiten beschrieben sind, wurden von mir an Präparaten des Visceralpericardium-blattes beobachtet, und wenn die genannten Arbeiten auch den größten Teil der Frage aufklären, so war es doch notwendig, um die Struktur des intracardialen Nervensystems der Säugetiere vollständig zu studieren, noch die Nerven des Endocardiums und Myocardiums zu untersuchen. In letzterer Zeit beschäftigte ich mich mit der Bearbeitung der ersten von den beiden erwähnten Fragen.

Indem ich jedoch diese Arbeit veröffentliche, sehe ich sie nicht als eine abgeschlossene an. Ich besitze Präparate, auf denen man einige Nervengebilde beobachten kann in Form besonderer sensibler Nervenendapparate in den Stellen, wo sich die Fasern der Papillarmuskeln mit den Chordae tendineae verbinden, jedoch gerade diese und noch einige andere Präparate (z. B. die Präparate der semilunaren und atrio-ventrikularen Klappen) kann ich nicht für befriedigend halten. Deswegen werde ich in dieser Arbeit vollständig die Tatsachen verschweigen, die meines Erachtens eine bessere Begründung benötigen als die Präparate geben, die es mir gelang hinsichtlich ihrer bis jetzt zu erhalten.

Jedoch, wenn ich dennoch mich entschließe, diese Arbeit über die Nerven des Endocardiums zu veröffentlichen, so regen mich dazu folgende zwei Momente an: Augenblicklich besitze ich Präparate des Endocardiums, auf denen man vollkommen deutlich vielfache sensible Nervenendapparate verschiedener Art sehen kann, die noch von niemand im Endocardium

beschrieben sind und ihre Beschreibung hat folglich, nach meiner Meinung, ein gewisses Interesse; natürlich wäre es wünschenswert, die angefangenen Untersuchungen fortzusetzen und die Veröffentlichung dieser Arbeit aufzuschieben bis zu der Zeit, wo es vielleicht gelingen würde, die in jetziger Zeit noch nicht aufgeklärten Fragen besser auf Tatsachen zu begründen, jedoch augenblicklich muß ich auf unbestimmte Zeit meine Untersuchungen in dieser Richtung einstellen, und darin besteht das zweite Moment, das mich nötigt, jetzt (in Form einer vorläufigen Mitteilung) wenigstens nur die Fakta zu veröffentlichen, die vollkommen begründet erscheinen.

Als Objekt meiner Untersuchungen diene bis jetzt nur das Herz des Pferdes, das mir vom städtischen St. Petersburger Pferdeschlachthof zugestellt wurde; die Art der Tötung des Tieres war also immer dieselbe, von Spezialisten vorgenommene.

Das Endocardium wurde von mir mit der untergelagerten Schicht des Myocardiums abgeschnitten in verhältnismäßig dünnen Stücken von verschiedener Größe und dann einer weiteren histologischen Bearbeitung nach der veränderten Methode von EHRlich-DOGIEL unterworfen, die von mir vorgeschlagen worden und genauer beschrieben ist in der Arbeit, die über die Struktur des intracardialen Nervensystems der Säugetiere handelt (Internat. Monatsschr. f. Anatomie u. Physiologie, Bd. XXV, 1907—1908), und auch in anderen meiner Arbeiten. Hier werde ich mich nicht mit der Beschreibung meiner modifizierten Methode aufhalten; indem ich alle, die sich mit ihr bekannt machen wollen, auf die erwähnten Arbeiten hinweise, bemerke ich nur, daß die Hauptsache in folgendem besteht: Die Färbung des Gewebes wird mit Methylenblau vollzogen (Methylenblau rektif. nach EHRlich von GRÜBLER in Leipzig), wobei ich das Methylenblau nicht in physiologischer Salzlösung (0,75 Proz. NaCl) auflöse, wie das bis jetzt gemacht wurde, sondern als Löser gebrauche ich die Flüssigkeit von RINGER-LOCKE; und überhaupt in allen Manipulationen, mit denen die Methylenblaufärbung der Nerven-elemente verbunden ist, vertausche ich die physiologische Salzlösung mit RINGER-LOCKEScher Flüssigkeit.

Es wurde von mir das Ventrikel-Endocardium, wie das Vorhof-Endocardium untersucht, wobei auch die Nerven der semilunaren und atrioventrikularen Klappen und der Chordae tendineae gefärbt wurden.

Bei der Anwendung meiner Modifikation der EHRlich'schen Methode gelingt es, eine vollständigere, vollkommenere Färbung der Nerven-elemente (der Nervenzellen, der markhaltigen und marklosen Nervenfasern und der Nervenendapparate [7]) zu erhalten, d. h. bei vollständig gleichen übrigen Bedingungen werden durch das Methylenblau eine größere Zahl dieser Elemente gefärbt, als bei der Anwendung der bis jetzt angenommenen EHRlich-DOGIEL'schen Methode.

Diese Tatsache kann, meines Erachtens nach, einfach dadurch erklärt werden, daß die RINGER-LOCKESche Flüssigkeit ein Medium vorstellt, das sehr günstig auf die tierischen Gewebelemente einwirkt; im Sinne ihres Ueberlebens wahrscheinlich unterhält sie das absterbende Gewebe in einem Zustande, der am meisten dazu geeignet ist, eine

Färbung der Nervelemente mit Methylenblau zu erhalten, wobei die genannte Salzlösung von RINGER-LOCKE wahrscheinlich in dieser Beziehung energischer wirkt als die physiologische Kochsalzlösung.

Die nach der erwähnten Weise gefärbten Präparate fixiere ich beständig mit einfacher, 7—8-proz. Lösung (in destilliertem Wasser) von molybdänsaurem Ammonium, sodann, nach vorhergehender sorgfältiger Auswaschung und möglichst kurzer Entwässerung in absolutem Alkohol und Aufhellung in Xylol, schließe ich das fertige Präparat beständig in Dammar-Xylol ein. Den Einschluß in Kanadabalsam vermeide ich, da die zuerst intensive blaue Färbung dabei mit der Zeit grünlich und schwächer wird.

Die Frage über die Nerven des Endocardiums hat keine große Literatur und war bis jetzt wenig bearbeitet.

TOLDT (10) erwähnt nur dessen, daß direkt unter dem Endocardium ein Geflecht aus markhaltigen Nervenfasern gelagert ist, das niemals Ganglienzellen enthält. Von diesem Geflecht erhält das Endocardium dünne Nervenfasern, deren Endigung zu seiner Zeit ganz unbekannt war.

In die semilunaren Klappen treten nach P. JACQUES (6) die Nervenfasern in dem vorderen Teil des befestigten Randes ein. In diesem Teil verflechten sie sich miteinander und bilden ein Geflecht, von dem Nervenfasern abgehen, die sich zum freien Rand der Klappe hinziehen. Auf ihrem Wege verzweigen sich diese Nervenfasern, indem sie bald einzeln gehen, bald sich in Bündel verbinden, sehr schwach und anastomosieren mit einander sehr selten.

Was die Innervation der atrioventrikularen Klappen anbelangt, so bemerkte P. JACQUES (6) in ihrer Bindegewebsschicht nur variköse Nervenfasern, die parallel der Oberfläche sich hinziehen. Diese Fasern bilden nach HEYMANS und DEMOOR (3) ein Geflecht, das sich unter dem Endothelium der Klappen lagert, wobei von ihm sich Endfäserchen abzweigen, welche entweder zu den Endothelialzellen hinzutreten oder direkt unter ihnen endigen.

Eben solch ein Geflecht der Nervenfasern beobachteten die genannten Autoren auch unter dem Endothelium der Herzklappen (vor ihnen TUMÄNZEW und JOH. DOGIEL [5]) des Frosches, wobei sie angeben, daß die Endfäserchen, die von ihnen abgehen, in dem Protoplasma der Endothelzellen endigen.

Die ersten zweifellosen und vollkommen bestimmten sensiblen Nervenapparate im Endocardium der Amphibien und Säugetiere wurden im Jahre 1895 von A. SMIRNOW entdeckt.

Dieser Autor (9) beobachtete an Präparaten von Hunde-, Katzen-, Kaninchen- und Herzen anderer Säugetiere, die nach der Methode von EHRlich bearbeitet wurden, ein mächtiges Nervengeflecht im Endocardium. Dieses Geflecht wurde von dicken Nervenstämmchen gebildet, die aus markhaltigen und marklosen Nervenfasern bestanden und das direkt unter dem Endocardium gelagert war. Von diesem Subendocardialgeflecht zweigen sich nach A. SMIRNOW andere Nervenäste von kleinerem Umfang ab, die, sich längs der ganzen Schicht des Endocardiums lagernd, noch einige eigentliche Endocardialgeflechte bilden.

Von diesen letzteren ihrerseits gehen noch dünnere Bündel von Nervenfasern ab, die sich zum Endothelium hinziehen und direkt unter ihm ebenfalls ein besonderes Subendothelialgeflecht bilden.

Außer allen diesen Geflechten, die sich im Bindegewebe des Endocardiums lagern, beschreibt A. SMIRNOW noch intraendotheliale Nerven, die sich vom subendothelialen Geflecht abzweigen, das Aussehen von varikösen Fäden haben und das Endothelium durchdringen, um zwischen den Endothelialzellen zu endigen.

A. SMIRNOW gelang es auch, zu beobachten, daß einzelne Nervenfasern des Subendocardial- und des eigentlichen Endocardialgeflechtes in der Bindegewebsschicht des Endocardiums mit besonderen sensiblen Nervenendapparaten endigen, in Form von Gesträuchen und Bäumchen verschiedener Größe.

Einige von diesen baumförmigen sensiblen Apparaten lagern sich nach A. SMIRNOW auf (oder vielleicht in) einer besonderen Unterlage, die aus einer besonderen homogenen Grundsubstanz besteht, die Körner enthält. Diese Unterlage nannte der erwähnte Autor „sensible Unterlage“.

Gleiche baumförmige Apparate beobachtete A. SMIRNOW längs der ganzen Schicht des Vorhofendocardiums in ihrer Scheidewand, seltener im Ventrikelendocardium und ihrer Scheidewand, zuweilen auch in dem Bindegewebe zwischen den Muskelbündeln des Myocardiums. A. SMIRNOW meint, daß die von ihm entdeckten baumförmigen sensiblen Apparate im Endocardium die Endigungen der Nervi depressores vorstellen.

Alle diese von A. SMIRNOW entdeckten Tatsachen wurden in späteren Jahren von anderen Beobachtern bestätigt.

So bestätigt V. SCHMIDT (8) die Existenz von subendocardialen, eigentlich endocardialen und subendothelialen Nervengeflechten, die von A. SMIRNOW angegeben sind. Er beobachtete auch, daß einzelne Fasern in das Endothelium eindringen und entweder zwischen oder direkt unter den Endothelialzellen endigen. Außerdem sah V. SCHMIDT auf Präparaten des Herzens eines 2 Wochen alten Hundes, die nach der Methode von GOLGI bearbeitet wurden, Nervengebilde, die hauptsächlich in den Bindegewebsschichten zwischen den Muskelbündeln des Myocardiums gelagert waren und die er für dieselben baumförmigen sensiblen Apparate hält, die von A. SMIRNOW beschrieben worden sind.

Gleich V. SCHMIDT bestätigt auch A. DOGIEL (4) die Entdeckung A. SMIRNOWS, wobei er jedoch bemerkt, daß es ihm niemals gelang, die intraendothelialen Nerven A. SMIRNOWS zu beobachten.

## II. Eigene Untersuchungen.

### A. Die Nervengeflechte des Endocardiums.

In meiner Arbeit über die Struktur des intracardialen Nervensystems der Säugetiere versuchte ich eine kurze Beschreibung der Nervengeflechte im Visceralblatte des Pericardiums der Säugetiere zu geben. Aus den Präparaten, nach denen die Beschreibung gemacht wurde, ist ersichtlich, daß alle Nervengeflechte der bezeichneten Schichten der Herz wand aus einem Grundgeflecht herkommen, das in



der Grenzfläche zwischen dem Myocardium und dem Visceralblatte des Pericardiums gelagert ist.

Außer allen anderen Nervenstämmchen, die sich von diesem Grundgeflecht abzweigen und in der Bildung der genannten Geflechte aufgehen, gehen von ihm ziemlich dicke Nervenäste ab, die aus einer großen Anzahl markhaltiger und markloser Nervenfasern bestehen, die sich, beinahe gar nicht verzweigt, in die Tiefe des Myocardiums begeben. Es scheint mir, daß man gerade diese Nervenäste auf den Flächenpräparaten des Endocardiums beobachten kann, wenn man mit letzterem die untergelagerte Schicht des Myocardiums in natürlicher Verbindung läßt. An solchen Präparaten ist zu sehen, daß sich aus dem Myocardium in der Richtung nach oben, d. h. zum Endocardium, Nervenäste hinziehen, die ziemlich umfangreich sind und aus vielen marklosen und markhaltigen Nervenfasern bestehen. Sie verändern ihre Richtung, fangen sogleich an sich zu verzweigen, verflechten sich und anastomosieren miteinander. Durch die soeben genannten Veränderungen bilden diese Nervenstämmchen ein Geflecht.

Bei dem sorgfältigen Studium vielfacher Präparate, die zu der uns beschäftigenden Frage gehören, kam ich zur Ueberzeugung, daß man das Nervengeflecht des Endocardiums auch nicht ungefähr auf die vielfachen Abteilungen einteilen kann, die A. SMIRNOW, V. SCHMIDT u. a. feststellen. An diesen Präparaten kann man stellenweise bald dichtere, bald lockere und weniger dichte Geflechte beobachten, was davon abhängt, ob das entsprechende Präparat das Endocardium der Vorhöfe, Ventrikel oder der einen oder anderen der Herzklappen vorstellt u. s. w. Im Endocardium ist ein ganzes Nervengeflecht gelagert, das sich ununterbrochen von einem Teil zum anderen fortpflanzt, indem es seine ganze Masse durchdringt.

Dieses Nervengeflecht des Endocardiums geht von den Teilen, die die Ventrikelwand und den Musc. papillares bedecken, direkt auf die Chordae tendineae über und dringt mit ihnen in die Atrioventrikularklappen. Auf die untere, den Ventrikeln zugekehrte Fläche dieser Klappen geht das genannte Nervengeflecht ebenfalls ununterbrochen über, von den Ventrikelwänden aus mit einem Teil der Fasern des Geflechtes, das sich in den Chordae tendineae hinzog. Was den anderen Teil der Fasern dieses Geflechtes anbelangt, so gehen sie auf die obere, den Vorhöfen zugekehrte Fläche der Klappen über, und von hier setzen sie sich ununterbrochen auf die Vorhöfe und Herzohren fort. Das Nervengeflecht geht von den Ventrikeln ebenfalls auf die Valv. semilunares über, wohin sich auch die Zweige von der unteren, zu den Ventrikeln gekehrten Fläche der Atrioventrikularklappen fortpflanzen.

a) Das beschriebene Nervengeflecht ist im Endocardium der Vorhöfe zwischen ihren Grenzlagen in vielen Flächen gelagert: über dem Myocardium und unter dem Endothelium. Jedoch auch hier ist kaum die Einteilung des ganzen Nervengeflechtes auf viele Teile angebracht, die von A. SMIRNOW, V. SCHMIDT u. a. vermutet wird. Das Geflecht erscheint sehr locker, behält denselben Charakter in allen Flächen des Endocardiums, wobei seine einzelnen Schlingen die verschiedenste Richtung annehmen, und mit ihrer Längsachse mit der Richtung der hier vielfach durchgehenden elastischen Fasern übereinstimmen.

b) Im Endocardium der Herzohren und Ventrikel, wo es vielfache Trabeculae carneae gibt, hat das beschriebene Nervengeflecht beinahe ebensolch eine Lage, wie im Endocardium der Vorhöfe. Jedoch hier, z. B. in den Ventrikeln, lagert es sich in einer kleineren Anzahl von Flächen, was natürlich mit der Tatsache in Verbindung steht, daß hier auch die ganze Schicht des Endocardiums, wie bekannt, etwas dünner ist.

c) In der Umgegend der Basis der Papillarmuskeln und auf einem Teil derselben wird das Nervengeflecht dichter, seine Schlingen werden bedeutend kleiner, als in den schon beschriebenen Stellen des Endocardiums. Hier lagert es sich nur in der oberflächlichen Bindegewebsschicht und erscheint nach seiner Architektonik sehr dünn und fein.

d) Von diesem Abschnitte des hier dichteren Geflechtes gehen einzelne Nervenfasern oder ganze, wenn auch dünne Bündel ab, die sich zur Spitze der Papillarmuskeln hinziehen und weiterhin in die Chordae tendineae übergehen. Die letzteren haben ein Nervengeflecht mit stark ausgedehnten Schlingen, deren Längsachse hier mit der Richtung der Chordae tendineae übereinstimmt.

e) Das beschriebene Geflecht wird verwickelter, indem es auf die Atrioventrikularklappen übergeht. Am freien Rand der Klappen haben die Nervenfasern eine radiale Lagerung; etwas weiter vom Rande wird das Geflecht von Schlingen gebildet, von deren Richtungen die prävaliert, die ungefähr parallel dem freien Rande der Klappen läuft; sodann in der Nähe der Befestigungsstelle der Atrioventrikularklappen und in der Gegend der Faserringe (Annuli fibrosi atrioventriculares) nimmt das beschriebene Geflecht ungefähr denselben Charakter an, wie auf dem Grundteil der Papillarmuskeln und in ihrer Umgegend.

f) Was die Valvulae semilunares anbelangt, so erscheint das Nervengeflecht an ihrem freien Rande sehr locker, selten wird es

jedoch in der Richtung zur Befestigungsstelle dichter und verwickelter, indem es sich in mehreren Flächen lagert.

### B. Die Nervengeflechte der Blutgefäße.

Mit der Beschreibung der Nervengeflechte der Endocardialblutgefäße werde ich mich gar nicht aufhalten, im entgegengesetzten Falle müßte ich nur das wiederholen, was schon viele Male von verschiedenen Autoren in Bezug auf die Innervation der Blutgefäße anderer Organe beschrieben worden ist, und auch von mir in meiner Arbeit über die Struktur des intracardialen Nervensystems der Säugetiere (7). Ich bemerke hier nur, daß in der Wand der großen Blutgefäße sich zwei Nervengeflechte mit Methylenblau färben: das eine ist in der Adventitia, das andere in der Muskelschicht gelagert. Die Blutkapillaren werden immer nur von einer oder 2 Nervenfasern begleitet und es gelang mir niemals, in ihrer Wand Nervenetze zu sehen, obgleich E. BOREZAT (1) dieselben auch beschreibt nach Präparaten der Hornzähne des Wiedehopfes und der Tasthaare vom Kaninchen.

### C. Sensible Nervenendapparate im Endocardium.

In verschiedenen Schichten des Ventrikel- und Vorhofendocardiums gelang es mir, vielfältige Formen von sensiblen Nervenendapparaten zu entdecken, die noch von niemand im Endocardium beschrieben worden sind. Nur im Endothelium habe ich niemals die intraendothelialen Nerven gesehen, die von A. SMIRNOW, V. SCHMIDT u. a. beschrieben sind.

Alle Nervenendapparate des Endocardiums können in zwei Gruppen eingeteilt werden, je nachdem ob sie eine mehr oder weniger differenzierte Kapsel haben oder nicht: 1) eingekapselte Nervenendapparate und 2) uneingekapselte Nervenendapparate.

#### 1. Eingekapselte Nervenendapparate.

Eingekapselte Nervenknäuel (Fig. 1, 2, 3). Diese Endapparate gelang es mir häufiger im Endocardium der Vorhöfe als der Ventrikel zu beobachten. Zuweilen erreichen sie einen sehr großen Umfang, indem sie sich kaum in einem Gesichtsfelde des Mikroskopes bei Ok. 4 und Objekt 7 von LEITZ plazieren, überhaupt haben sie eine sehr verschiedene Größe, Form und Aussehen.

Wenn sie eine regelmäßige Form haben, so sind sie in der Mehrzahl der Fälle kreisrund, oval oder elliptisch (Fig. 2, 3), häufiger jedoch sind die eingekapselten Nervenknäuel von unregelmäßiger Form (Fig. 1, 2), indem sie in ihrer Peripherie vertieft sind.

Ihre Konturen erscheinen ziemlich gleichmäßig, glatt (Fig. 2, 3), was nach meiner Ansicht durch die komprimierende Wirkung der Bindegewebskapsel erklärt wird. Diese Kapsel erscheint aus Schichten bestehend, färbt sich zuweilen durch Methylenblau hellblau und geht ganz allmählich in das sie umgebende Bindegewebe über, wobei sie von ihm nicht deutlich abgegrenzt ist. Sie geht zuweilen in die Vertiefungen, die man von Zeit zu Zeit auf der Peripherie der Knäuel antrifft (Fig. 1, 2) hinein, und kann infolge dessen einen Nervenknäuel dem Scheine nach in mehrere Teile, die zwischen einander verbunden sind, einteilen.

Die soeben beschriebene Kapsel grenzt somit einen Teil in der

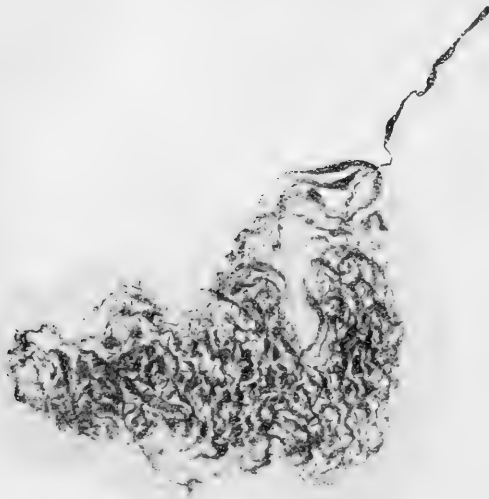


Fig. 1. Ausführliche Erklärung im Text. Eingekapselter Nervenknäuel. Methylenblaufärbung. Leitz, Ok. 2, Obj. 7.

Bindegewebsschicht des Endocardiums ab, der schon längst den Namen „Innenkolben“ erhalten hat. In dem letzteren ist der Nervenendapparat gelagert, in Form eines dichten, verwickelten und komplizierten Knäuels von Nervenfasern, die in verschiedenen Richtungen gehen, sich verwickeln und miteinander anastomosieren.

Was die Frage anbelangt, womit die vielfachen, wenn auch nicht umfangreichen Zwischenräume, die zwischen den Knäulfäden bleiben, ausgefüllt sind, so kann ich in dieser Beziehung nur meine frühere Meinung, die mit der von A. DOGIEL übereinstimmt, wiederholen, nämlich daß zu Lebzeiten die Zwischenräume wahrscheinlich mit Lymphe ausgefüllt werden, die, bei der Bearbeitung zusammenrinnend, die körnigen und Zellenstrukturen der Innenkolben simulieren kann, die von anderen Autoren beschrieben worden sind. (Diese Frage ist ausführlicher in meiner Arbeit über die sensiblen Nervenendigungen in der Harnblase der Säugetiere behandelt. Archiv für mikroskopische Anatomie etc., Bd. 71, H. 2.)

Der eingekapselte Nervenknäuel befindet sich im Zusammenhang

bald mit einer von den markhaltigen Nervenfasern, bald mit mehreren von ihnen, wobei es, wie im ersteren, so auch im letzteren Falle möglich ist, zuweilen noch eine oder mehrere dünne variköse marklose Nervenfasern zu beobachten, die ebenfalls mit den Fäden des Knäuels in Verbindung stehen.

Ein Teil dieser Fasern, die sich vom allgemeinen Nervenetz des Endocardiums trennen, nehmen an der Bildung des entsprechenden



Fig. 2. Ausführliche Erklärung im Text. Eine Gruppe eingekapselter Nervenknäuel, die sich längs des Verlaufes des Nervenstämmchens lagern. Methylenblaufärbung. Leitz, Ok. 2, Obj. 3.

Knäuels Anteil, wogegen der andere Teil nur zur Verbindung des entsprechenden Knäuels mit einem gleichen anderen Apparat dient: folglich können einige

Fasern der zweiten Gruppe (verbindende Fasern) für andere Knäuel bildende Fasern vorstellen. Bis zur letzten Zeit galt in der entsprechenden Literatur die Meinung, daß nur die erwähnten marklosen Nervenfasern eine verbindende Rolle spielen können, ich zeigte jedoch in der soeben zitierten Arbeit (Arch. für mikroskop. Anatomie etc., Bd. 71, H. 2), daß auch die verbindenden Fasern markhaltig werden, d. h. als markhaltige Nervenfasern erscheinen können.



Fig. 3. Ausführliche Erklärung im Text. Ein Teil des Blutgefäßes mit einem Adventitialnervengeflecht, mit dem die Nervenfasern verbunden sein soll, die weiterhin einen eingekapselten Nervenknäuel bildet. Methylenblaufärbung. Leitz, Ok. 2, Obj. 7.

Die eingekapselten Nervenknäuel liegen im Endocardium bald einzeln, bald sammeln sie sich in Gruppen an und lagern sich in

mehreren Exemplaren in einer Reihe längs dem Verlauf eines Nervenstämmchens (Fig. 2).

Ehe ich die Beschreibung der eingekapselten Nervenknäuel beende, wollte ich einige Worte über das Präparat, das auf der Fig. 3 abgebildet ist, fallen lassen. Auf diesem Präparat sehen wir einen Teil des Blutgefäßes mit seinem Adventitialnervengeflecht. Wir sehen ebenfalls einen sehr dichten eingekapselten Nervenknäuel und eine zu ihm hinzutretende Nervenfaser. Wenn wir diese Faser vom Knäuel aus verfolgen, so können wir sehen, daß sie zum Gefäß hinzutritt, sogleich ihre Richtung verändert, indem sie dieselbe mit der Richtung des Blutgefäßes übereinstimmen läßt und sich mit den Nervenfasern vermischt, die das erwähnte Adventitialnervengeflecht bilden. Man erhält den Eindruck, als ob sie von diesen Fasern abstammt, obgleich ich auf letzterem nicht bestehe.

## 2. Uneingekapselte Apparate.

a) Netzförmige Endapparate (Fig. 4). Die sich vom allgemeinen endocardialen Nervennetz abteilenden markhaltigen Nerven-

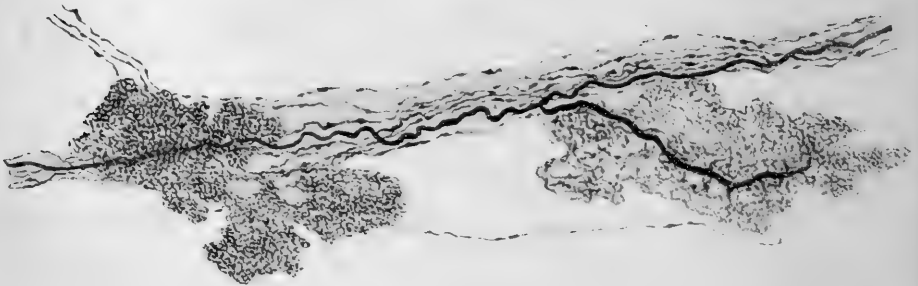


Fig. 4. Ausführliche Erklärung im Text. Zwei netzförmige Endapparate, die durch eine markhaltige Nervenfasern gebildet worden sind, die auch weiter in dem hier abgebildeten Nervenstämmchen verläuft. Methylenblaufärbung. Leitz, Ok. 5, Obj. 3.

fasern endigen zuweilen mit solchen netzförmigen Endapparaten. Nervenapparate, die solch eine Form besitzen, kann man öfters im Endocardium der Ventrikel wie der Vorhöfe antreffen. Sie bilden umfangreiche Netze, die zuweilen das ganze Gesichtsfeld des Mikroskopes einnehmen, das doch so bedeutend ist bei der Anwendung von Ok. 2 und Objekt. 3 von Leitz.

Diese netzförmigen Apparate werden gewöhnlich so gebildet, daß die entsprechende markhaltige Nervenfasern auf ihrem Wege kollateral abzweigt und sich selbst dichotomisch teilt, wobei entweder die ersteren oder die Zweige, die durch die angegebene Teilung entstanden sind, den Endapparat bilden (Fig. 4).

Der Achsencylinder verliert sein Mark, und fängt an, nachdem er eine kürzere oder längere Strecke durchgegangen ist, sich intensiv zu verzweigen. Die Zweige, die durch diese Teilung entstanden sind, teilen sich ebenfalls di- und trichotomisch, wobei sich dieser Prozeß viele Male wiederholt. Durch diese intensive Teilung zerfällt der Achsencylinder in eine bedeutende Anzahl von feinsten Fäden, die einen varikösen Charakter tragen. Diese varikösen Fäden und Zweige anastomosieren miteinander, verwickeln sich und kreuzen miteinander und bilden somit einen Endapparat in Form eines Nervennetzes.

Für die besprochenen Apparate erscheint ihre Lagerung beinahe in einer Fläche charakteristisch, wodurch sie als netzförmige Endplatten erscheinen, zuweilen jedoch können verschiedene Teile einer solchen Platte in verschiedenen Ebenen liegen, wodurch natürlich das allgemeine Aussehen dieser Apparate komplizierter wird.

Die Form der netzförmigen Apparate kann verschieden sein, was teilweise von der eigentlichen Struktur des Apparates abhängt, teilweise durch die Struktur der benachbarten, den entsprechenden Apparat umringenden Gewebelemente bedingt wird.

Zuweilen können sich einzelne von diesen netzförmigen Endapparaten durch Nervenfasern verbinden, wie es z. B. auf Fig. 4 zu sehen ist.

b) Uneingekapselte Nervenknäuel (Fig. 5 u. 6). Diese sensibeln Endapparate gleichen in vielen Beziehungen den eingekapselten Nervenknäueln. Sie haben gewöhnlich ein unordentliches, zerstreutes und lockeres Aussehen (Fig. 5 u. 6), was, nach meiner Meinung, durch die Abwesenheit einer Kapsel erklärt wird, die die Nervenfasern und Nervenästchen zusammenhält und sie einigermaßen in einen Haufen ansammelt.

Durch die soeben angegebenen Ursachen erscheint auch die Form der uneingekapselten Nervenknäuel in der Mehrzahl der Fälle viel komplizierter und mannigfaltiger als die Form der eingekapselten Nervenknäuel. Die Form der Endapparate wird noch dadurch komplizierter und verwickelter, daß die Nervenfasern und -zweige, durch die sie gebildet werden, keine glatten, regelmäßigen Konturen haben, sondern in ihrem Verlaufe Verdickungen und Varikositäten verschiedener Größe erhalten, von runder, spindelförmiger oder unregelmäßiger Form.

Die uneingekapselten Nervenknäuel stehen, gleich den eingekapselten, ebenfalls in Verbindung bald mit einer, bald mit mehreren markhaltigen Nervenfasern, es gelingt ebenfalls sehr oft, ihre Verbindung mit marklosen, varikösen Nervenfasern zu beobachten (Fig. 5). Die

uneingekapselten Nervenknäuel lagern sich sehr oft in Gruppen (Fig. 6), obgleich man sie auch einzeln liegend im Bindegewebe des Endocardiums der Vorhöfe und der Ventrikel beobachten kann.

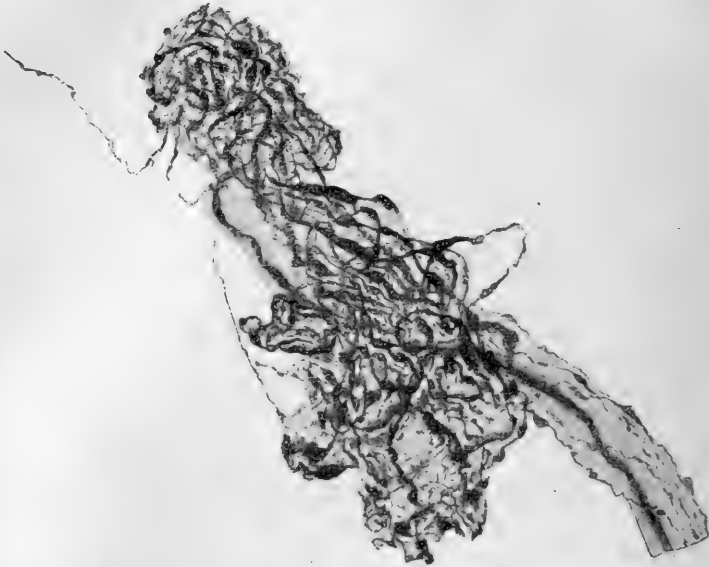


Fig. 5. Ausführliche Erklärung im Text. Uneingekapselter Nervenknäuel, der in Verbindung mit einer markhaltigen und einigen marklosen, varikösen Nervenfasern steht. Methylenblaufärbung. Leitz, Ok. 4, Obj. 7.

c) Baumförmige Nervenendapparate. Diese Form von sensibeln Endapparaten erscheint als einzige, schon früher von anderen Autoren im Endocardium beschriebene (A. SMIRNOW, V. SCHMIDT,

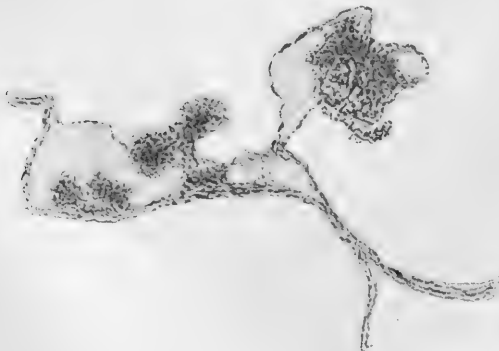


Fig. 6. Ausführliche Erklärung im Text. Eine Gruppe uneingekapselter Nervenknäuel. Methylenblaufärbung. Leitz, Ok. 2, Obj. 3.

A. DOGIEL). Ich beobachtete sie ebenfalls vielfach im Endocardium der Vorhöfe und Ventrikel, wobei ich es für notwendig halte, zu bemerken, daß ich mich bei ihrer Beschreibung gar nicht aufhalten werde, infolge des obengenannten Umstandes.

Ich wollte nur die Aufmerksamkeit auf die Figg. 4 u. 5 der Arbeit A. SMIRNOWS lenken, auf denen



die baumförmigen Nervenendigungen aus dem Vorhofsendocardium des Hundes abgebildet sind. A. SMIRNOW meint, daß sie zwei verschiedene Typen von Nervenendapparaten vorstellen. Er weist darauf hin, daß auf Fig. 4 die Varikositäten der Fäden und ihre Endverdickungen eine mindere Größe und andere Form haben als auf Fig. 5, wo die Varikositäten der Endfäden dicker sind, ihre Seitenzweige kürzer, ihre Endverdickungen die Form von Blättern haben und das ganze Gebilde überhaupt mehr konzentriert und an einer Stelle angehäuft erscheint.

Ich habe eine große Anzahl von baumförmigen Nervenendapparaten untersucht und konnte mich überzeugen, daß sowohl die Varikositäten als auch die Endverdickungen der Nervenfasern und Endzweige, die diese Apparate bilden, beständig die variabelste Größe und Form haben. In ein und demselben Apparat trifft man sehr große, grobe Varikositäten an, wie ebenfalls sehr kleine Exemplare, ebenso wie die Endverdickungen bald kleine und mehr oder weniger regelmäßige Konturen besitzen (runde, ovale, in Form von Knöpfen), bald in Form von Blättern anzutreffen sind und als regelmäßige Gebilde erscheinen. Somit sehen wir, daß die Einteilung der baumförmigen Endapparate nach A. SMIRNOW in die zwei von ihm angegebenen Typen keine Kritik aushält und den beobachteten Tatsachen nicht entspricht.

Mir scheint es richtiger, das Präparat, das von A. SMIRNOW auf Fig. 4 abgebildet ist, als ein solches anzusehen, in dem eine unvollständige, ungenügende Färbung der Nerven mit Methylenblau erhalten ist, da gerade in diesen Fällen solche zu feine Bilder entstehen. (Vgl. Fig. 1 u. 3 dieser Arbeit. Fig. 1 vollständige, Fig. 3 unvollständige Färbung der eingekapselten Nervenknäuel.)

Ehe ich diese Arbeit über die Nerven des Endocardiums beende, halte ich es für nötig, in einigen Worten diejenigen von meinen Präparaten zu berühren, von denen eines auf Fig. 7 abgebildet ist. Hier sehen wir eine markhaltige Nervenfasern, deren Achsencylinder sich bald dichotomisch teilt. Einer von den Zweigen, die durch diese Teilung entstanden sind, durchzieht, ohne sich zu teilen, eine gewisse Strecke und fängt sodann an, sich gleich dem anderen Zweige intensiv zu verzweigen. Diese Verzweigung wiederholt sich viele Male auf verhältnismäßig kurzer Strecke, wodurch der Achsencylinder in eine große Anzahl von feinsten Nervenfasern zerfällt (vielleicht primäre Neurofibrillen), die auf einer größeren oder kleineren Fläche angehäuft erscheinen. Die auf solch eine Weise entstandenen Endfasern und Endzweige kreuzen und verwickeln sich nur selten miteinander, gewöhnlich verbinden sie sich miteinander, anastomosieren, d. h. verwachsen

organisch miteinander, indem sie ein Endnetz bilden. Die Schlingen dieses Netzes haben eine ziemlich unregelmäßige Form, ihre Größe erscheint ebenfalls sehr variabel. Die betreffenden Nervenendnetze erscheinen ihrer Struktur nach sehr fein und dünn und färben sich intensiv mit Methylenblau, indem sie vollkommen deutlich auf dem Grunde des allgemeinen endocardialen Nervennetzes hervortreten.

Es ist zu bemerken, daß die beschriebenen Endnetze in der oberflächlichen Bindegewebsschicht des Endocardiums gelagert sind und daß



Fig. 7. Ausführliche Erklärung im Text. Ein Teil des Nervenendnetzes, das durch Verzweigungen des Achsencylinders einer markhaltigen Nervenfasern entstanden ist. Es ist nur ein Teil des Netzes abgebildet und die freien Enden der Fäden, die auf der Abbildung zu sehen sind, existieren nicht auf dem Präparat. Es sind mehrere sich abzweigende Verbindungsfasern (*a*) zu sehen. Methylenblaufärbung. Leitz, Ok. 2, Obj. 3.

von jedem von ihnen (Fig. 7) sich variköse Nervenfasern (*a*) abzweigen, die eine Verbindung mit gleichen Netzen herstellen, welche in anderen Stellen des Endocardiums gelagert sind.

Die letztere Tatsache erscheint sehr interessant und verdient bei weiteren Untersuchungen besondere Beachtung.

Wie es schon oben bemerkt ist, gibt es im Endocardium der Vorhöfe und Ventrikel eine große Anzahl gleicher Nervennetze, wobei jedes von ihnen durch die Verzweigungen des Achsencylinders der markhaltigen Nervenfasern gebildet wird. Natürlich können einige

von diesen Fasern eine gemeinsame Abstammung haben, d. h. sie können als Zweige, die durch die Teilung einer Nervenfasern entstanden sind erscheinen, man kann sich jedoch schwer vorstellen, daß alle Fasern, die solche Nervenendnetze bilden, einen gemeinsamen Anfang haben.

Wenn wir uns jedoch vorstellen, daß sie von mehreren Nervenfasern stammen und wenn wir die Anwesenheit von Verbindungen

zwischen einzelnen Netzen in Betracht ziehen, so kommen wir mit logischer Notwendigkeit zu folgenden zwei Vermutungen: 1) entweder stellen die Nervenendnetze Verbindungsstellen einzelner markhaltiger Nervenfasern vor, die verschiedenen Ursprung haben, oder 2) bilden alle diese Nervenendnetze nicht ein Ganzes, sondern es verbinden sich miteinander nur die von ihnen, die aus einer Nervenfaser entstehen, mit den Netzen jedoch, die aus einer anderer Faser stammen, verbinden sich die Netze des ersten Systems nicht. Welche von diesen beiden Vermutungen, die ein großes Interesse für die Neuronentheorie haben, mehr der Wirklichkeit entspricht, müssen die weiteren Untersuchungen zeigen, ich beschränkte mich jetzt nur auf die Beschreibung dieser Tatsache.

St. Petersburg, Oktober 1907.

#### Literaturverzeichnis.

- 1) BOTEZAT, E., Die Nervenendapparate in den Mundteilen der Vögel und die einheitliche Endigungsweise der peripheren Nerven bei den Wirbeltieren. Zeitschr. f. wiss. Zoologie, Bd. 84, 1906.  
—, Die fibrilläre Struktur von Nervenendapparaten in Hautgebilden. Anat. Anz., Bd. 30, 1907.
- 2) HEYMANS, Étude sur l'innervation du cœur des vertébrés à l'aide de la méthode de GOLGI. Arch. de Biol., T. 13, 1893—1894.
- 3) DEMOOR, Étude sur l'innervation du cœur des vertébrés à l'aide de la méthode de GOLGI. Arch. de Biol., T. 13, 1893—1894.
- 4) DOGIEL, A., Die sensiblen Nervenendigungen im Herzen und in den Blutgefäßen der Säugetiere. Arch. f. mikr. Anat. etc., Bd. 52, 1898.
- 5) DOGIEL, JOH., Zur Lehre über das Nervensystem des Herzens. Arch. f. mikr. Anat. etc., Bd. 36, 1890.
- 6) JACQUES, P. Journal de l'Anatomie et de la Physiologie norm. et path., 1894.
- 7) MICHAÏLOW, SERGIUS, Zur Frage über den feineren Bau des intracardinalen Nervensystems der Säugetiere. Internat. Monatschr. f. Anat. u. Physiol., 1907—1908.  
—, Ueber die sensiblen Nervenendigungen in der Harnblase der Säugetiere. Arch. f. mikr. Anat. etc., Bd. 71.  
—, Ein neuer Typus von eingekapselten, sensiblen Nervenendapparaten. Anat. Anz., Bd. 31.
- 8) SCHMIDT, V., Zur Innervation des Herzens. Sitzungsber. d. Dorpater Naturforscher-Gesellschaft, 1895.  
—, Zur Frage über die Innervation des Herzens. Russ. Arch. f. Pathol. etc., Bd. 4, 1897. (Russisch.)
- 9) SMIRNOW, A., Ueber die sensiblen Nervenendigungen im Herzen bei Amphibien und Säugetieren. Anat. Anz., Bd. 10, 1895.
- 10) TOLDT, Lehrbuch für Gewebelehre, 1888, p. 353.
- 11) TUMÄNZEW, Zur Lehre über das Nervensystem des Herzens. Arch. f. mikr. Anat. etc., Bd. 36, 1890.

Nachdruck verboten.

## Weitere Erfahrungen über die primäre Färbbarkeit des Nervengewebes und die Fibrillensäure (BETHE).

VON LEOPOLD AUERBACH, Nervenarzt zu Frankfurt a. M.

Auf der diesjährigen (32.) Wanderversammlung südwestdeutscher Neurologen und Irrenärzte in Baden-Baden kam BETHE<sup>1)</sup> unter gleichzeitiger Demonstration einschlägiger Präparate auf seine früheren Angaben zurück, wonach sensible und motorische Wurzelfasern, die außerhalb des Zentralorgans eine gleichmäßige primäre Färbbarkeit mit basischen Farbstoffen (insbesondere neutraler Toluidinblaulösung) besitzen, nach dem Eintritt in das Rückenmark resp. den Hirnstamm diese Gleichartigkeit auffälligerweise einbüßen. Während die motorischen Achsencylinder bis zu ihren Ursprungszellen gut färbbar blieben, seien die sensiblen von da ab, gleich Strangfasern und anderen zentralen Fasern, der Farbe nicht zugänglich. Der Opticus, welcher den intrazentralen Fasern gleichwertig sei, bekunde seine systematische Stellung schon durch sein färberisches Verhalten. Durch Behandlung mit  $\text{CO}_2$  und  $\text{H}_2\text{SO}_4$  werde auch bei den ursprünglich refraktären Fasern, wozu mit wenigen Ausnahmen (z. B. Trapezkörper) sämtliche intrazentrale Fasern gehörten, mit Leichtigkeit eine Aktivierung erzielt. Ob die Methode der primären Färbung für das Studium des Faserverlaufs nutzbringend sein werde, lasse sich zur Zeit nicht entscheiden.

Wie bekannt, hat anfänglich BETHE derartige färberische Differenzen nicht für die anatomische Forschung zu verwerten gesucht sondern ihnen um deswillen ein hohes Gewicht beigelegt, weil er die Hoffnung hegte, auf dieser Grundlage einen tieferen Einblick in den Chemosismus des Nervensystems und in das Wesen der Leitungsvorgänge zu gewinnen. Der Forscher hat zuerst in seiner im Jahre 1903 erschienenen „Anatomie und Physiologie des Nervensystems“ auf ähnliche beachtenswerte Gegensätze aufmerksam gemacht, und zwar hat er damals namentlich das tinktorielle Verhalten der grauen Substanz einerseits auf Schnitten, andererseits im Zupf- oder Quetschpräparate zum Ausgangspunkte fernerer experimenteller Untersuchungen sowie weittragender theoretischer Erwägungen genommen. Er hielt

1) Neurol. Centralbl., 1907, No. 13, p. 632.

sich zu der Behauptung berechtigt, daß hier chemische Beziehungen obwalten, und er baute auf diesen Fundamenten ein umfassendes System, das mit zwei, später mit drei verschiedenen Modifikationen einer „Fibrillensäure“ und einer sogenannten „NISSL-Säure“ rechnete. Für den peripheren Nerven kam er zu dem Schlusse, daß der Komplex von Neurofibrille, Fibrillensäure und gewissen anorganischen Substanzen (Elektrolyten) das leitende Element im Nervensystem darstelle und der Wechsel in der Affinität zwischen Fibrille und Fibrillensäure für die Erregungsvorgänge maßgebend sei. Im zentralen Nervensystem sei wohl während des Lebens die Fibrillensäure an die Fibrillen gebunden (aktive, in Alkohol unlösliche Modifikation), jedoch stehe höchst wahrscheinlich eine leicht oxydable und durch Oxydation zerstörbare Substanz (NISSL-Säure) mit ihr in steter Wechselwirkung, verdränge sie je nach den funktionellen Zuständen aus ihrer Verbindung mit den Fibrillen und erhalte mit dem Tode vollständig das Uebergewicht. So verbleibe dann nur noch die freie (in Alkohol lösliche, also im alkoholgehärteten Block verschwindende) Modifikation, vorausgesetzt, daß nicht eben diese Konkurrenzsubstanz wieder, wie im Quetschpräparate, der Oxydation des Luftsauerstoffes ausgesetzt werde und mit deren Vernichtung die Fibrillensäure neuerdings eine Bindung eingehen könne.

In späteren Aufsätzen <sup>1)</sup> hat dann BETHE, wie erwähnt, noch eine dritte Abart der Fibrillensäure (in Alkohol unlöslich, primär nicht färbbar, durch Säuren aktivierbar) aufgestellt, und es mußten sich demzufolge intra vitam die Verhältnisse natürlich noch verwickelter gestalten.

Nach den vorstehend nur andeutungsweise wiedergegebenen, von BETHE selbst auf das eingehendste und nach den verschiedensten Richtungen durchgeführten Betrachtungen war es verlockend, diesem Probleme, welches mit so mancherlei Fragen der Histologie, der Physiologie, ja sogar der Theorie der Gewebsfärbung sehr enge verknüpft ist, näher zu treten. An BETHES tatsächlichen Feststellungen war wohl zunächst kein Zweifel gestattet. Trotzdem verdiente es wohl eine Nachprüfung, ob das ungewöhnliche und überraschende Faktum, daß ein solch einfacher reaktiver Vorgang wie die Oxydation eines färbe-

---

1) A. BETHE, Die Einwirkung von Säuren und Alkalien auf Färbung und Färbbarkeit tierischer Gewebe. HOFMEISTERS Beiträge, Bd. 6, p. 399. — Ders., Ueber die Beziehungen der „Fibrillensäure“ zu den Neurofibrillen. Centralbl. f. Physiol., Bd. 19, p. 332. — Vergl. auch: E. MAYR, Ueber den Einfluß von Neutralsalzen auf Färbbarkeit und Fixierung des nervösen Gewebes. (Ein Beitrag zur Kenntnis der Kolloide.) HOFMEISTERS Beitr., Bd. 7, p. 548.

rischen Substrates über das Resultat der Färbung entscheiden sollte, mit bindender Notwendigkeit aus den experimentellen Daten zu erschließen sei. Die Ergebnisse meiner ersten Versuche habe ich in der „Frankfurter Zeitschrift f. Pathologie“ (Bd. 1, Heft 1) niedergelegt, und will hier nur kurz rekapitulieren, daß sie die Anschauungen BETHES in ausschlaggebenden Punkten nicht bestätigten.

Wenn man nämlich auf eine möglichst augenblickliche Härtung der Gewebsteile (Rückenmark vom Ochsen, Kaninchen, Meerschweinchen) bedacht ist, kann man sich leicht davon überzeugen, daß auch bei allerstrengstem Ausschluß des Luftsauerstoffes eine Färbung der grauen Substanz, sowohl der Zellen als auch meistens der in ihr verlaufenden Achsenzylinder, erreicht wird. Man braucht nur die anfängliche Isolierung der einzelnen Zellen und Fasern in einem Reagensgläschen unter ausgekochter physiologischer Kochsalzlösung vorzunehmen und, indem man dazwischen jeweilig zentrifugiert, die Prozeduren der Härtung in 96-proz. Alkohol, der Entfernung des Myelins mittelst Xylols, der Färbung und der Fixation des Toluidinblaus durch Ammonmolybdat in demselben Gläschen unter Abschluß der Luft durchzuführen. Oder man zerquetscht kleinste Stückchen der grauen Substanz direkt unter 96-proz. Alkohol, dann wird bei behutsamem Vorgehen jeder Luftzutritt vermieden, und da die Fixation offenbar innerhalb weniger Sekunden erfolgt, entfällt auch der Einwand, daß vielleicht nachträgliche Absorption des Sauerstoffes, welche bei der Kochsalzlösung nicht zu vermeiden wäre, das Ergebnis fälsche.

Wennschon nun gewisse Unterschiede in dem histologischen Bilde der Ganglienzellen je nach dem jeweiligen Vorgehen nicht zu verkennen sind — ein Punkt, den ich an dieser Stelle nicht nochmals zu erörtern habe — so bleiben doch in jedem Falle die Nervenzellen und die Achsenzylinder mindestens der hinteren bzw. seitlichen Partien der grauen Substanz der Farbe gut zugänglich. Was die Achsenzylinder im allgemeinen anbelangt, so scheint es nicht gleichgültig, ob sie während der ganzen Färbung nur mit einem destillierten Wasser, das auf das allergründlichste ausgekocht wurde, in Berührung kommen, und ob insbesondere die Farbflotte mit solchem bereitet wird. Danach könnte man wohl daran denken, daß auf chemischem Wege nicht mehr nachweisbare Spuren von  $\text{CO}_2$  bei der Tinktion von maßgebender Bedeutung seien, also im Sinne BETHES eine Aktivierung durch Säureeinwirkung erfolgen möchte. Es hat sich jedoch gezeigt, daß die von vornherein refraktären Elemente in den mit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  oder  $\text{CO}_2$  behandelten Vergleichspräparaten ebensowenig die Farbe speicherten, trotzdem selbstverständlich die Säure genügend ausgewaschen und im

übrigen ganz nach BETHES Vorschriften verfahren wurde (0,2—0,3 ccm  $\frac{1}{100}$ -proz. N-Natronlauge auf 25 ccm 1-proz. Toluidinblaulösung). Merkwürdigerweise gilt dies vor allem auch für die Strangfasern, und so präziserte ich also meine Ansicht dahin, daß, mag man über die beiden anderen Abarten der Fibrillensäure wie immer auch urteilen, die Existenz einer durch  $H_2SO_4$  resp.  $CO_2$  aktivierbaren Modifikation oder Vorstufe nicht aufrecht zu erhalten ist. Hatte ihr Entdecker doch angegeben, daß sie in Alkohol ebenso völlig unlöslich sei wie jene aktive Modifikation, welche beide extramedullären und die motorischen intramedullären Wurzeln auszeichne, und war demnach keine Möglichkeit vorhanden, daß sie aus den Präparaten verschwunden wäre, falls sie sich von Anfang an darin befunden hätte.

Da nun diese aktivierbare, d. h. in Alkohol zwar unlösliche, jedoch erst nach Säureeinwirkung färbare Substanz in meinen unter Luftabschluß hergestellten Quetschpräparaten die Strangfasern nicht kennzeichnete, während sie in den BETHESchen Schnitten stets nachweisbar sein sollte, so blieben zur Erklärung dieser eigenartigen Erscheinung zwei Annahmen übrig. Entweder es handelte sich ausschließlich um den Faktor der Härtung, wodurch das färberische Substrat in Bezug auf seine Intermicellarräume wesentlich beeinflußt wird, oder es spielten sich bei der Weiterbehandlung der Blöcke während der Paraffineinbettung und in den sich daran anschließenden Stadien — das BETHEsche Verfahren möge man an Ort und Stelle nachlesen — Vorgänge ab, die für die Entstehung eines solchen aktivierbaren Körpers verantwortlich zu machen wären. Es war geboten, zuerst einmal an uneingebetteten Schnitten das färberische Verhalten zu prüfen. Ich klebte demgemäß die in einer reichlichst bemessenen Menge 96-proz. Alkohol unter wiederholtem Wechsel durch etliche Tage — zwischen 3—14 Tagen — gehärteten Blöcke einfach mit Gummi arabicum auf, entfernte aus den ca. 20  $\mu$  dicken Schnitten das Myelin mittels Xylols, wusch den zur Entfernung des Xylols gebrauchten absoluten Alkohol mit Aqu. dest., das auf das gründlichste (mindestens 5 Minuten lang) ausgekocht war, gut aus, färbte in neutraler Toluidinblaulösung, spülte in ebensolchem Wasser oberflächlich ab und fixierte mit 5-proz. Ammonolybdat.

Im unerklärlichen Gegensatz zu BETHES entschiedenen Angaben war keine einigermaßen faßbare Konstanz in den erzielten Ergebnissen zu bemerken. Selbst die extramedullären Wurzelfasern waren oft streckenweise gefärbt, an benachbarten Stellen wieder ganz und gar der Farbe bar, und um die intramedullären Abschnitte der motorischen Wurzeln stand es nicht anders. Regellos war nicht minder die sonstige Lo-

kalisierung der Färbung, wiewohl diese die äußeren Zonen der Schnitte einschließlich der die vordere und hintere Längsspalte umgebenden Partien in etwas bevorzugte. Die graue Substanz blieb, abgesehen von den NISSL-Schollen, in der Regel blaß, kaum von einem Hauch der metachromatischen Kontrastfarbe überzogen. Das Stammhirn (Medulla oblongata, Vierhügel) verhielt sich gerade so. Was nun vor allem in Erstaunen setzen mußte, das war die Erfahrung, daß die Aktivierung durch  $H_2SO_4$  und  $CO_2$  hier neuerdings mißlang.

Nachdem unter den besagten, den ursprünglichen Verhältnissen nach am nächsten kommenden Bedingungen die von BETHE gegebene Darstellung so gar nicht zutraf, wandte ich mich schließlich zur Untersuchung von Paraffinschnitten, welche, um jeden nicht zweifellos indifferenten chemischen Körper zu vermeiden, selbst nicht mit destilliertem Wasser in Berührung gebracht, vielmehr einfach auf die meist mit Eiweiß-Glyzerin bestrichenen Objektträger angedrückt wurden. In solchermaßen gefertigten Präparaten scheinen sich auf den ersten Blick die extramedullären sowie die motorischen intramedullären Wurzeln vor den übrigen Fasersystemen auszuzeichnen. Bald aber gewahrt man, namentlich bei stärkerer Vergrößerung, daß diese Unterschiede nicht durchgreifend sind. In der Nachbarschaft der gefärbten intramedullären motorischen Wurzeln treten wohl ausnahmslos die dickeren Achsen-cylinder der Strangfasern in gleichem Tone wie die Wurzelfasern hervor, nur daß jene Strangfasern bei oberflächlicher Betrachtung eher übersehen werden, weil sie sich im Querschnitte präsentieren. Wie sehr accidentelle äußere Momente über das Resultat entscheiden, lehrt das wechselnde Bild der betreffenden Wurzelfasern, welche recht häufig auf beiden Seiten eines und desselben Schnittes durchaus ungleichmäßig tingiert sind. Es ist gar nicht selten der Fall, daß sie sich etwa rechts bis zu den Vorderhörnern schön verfolgen lassen, während sie links kaum zu bemerken sind oder erst nach einigem Suchen als blasse Linien gefunden werden. Auch in dem Stammhirn bleiben die Strangfasern meist ungefärbt, jedoch nicht streng innerhalb der von BETHE vorgezeichneten Grenzen, wie z. B. *Fibrae arcuatae* häufig einen satten Farbenton annehmen<sup>1)</sup>.

Es erübrigt sich, auf die Verhältnisse der Randpartien des

1) Der Vollständigkeit halber, und um anderen weitere unnötige Arbeit zu ersparen, möchte ich noch erwähnen, daß meine Erfahrungen bezüglich des Opticus (Hund) gleichfalls zu keinen irgendwie eindeutigen Schlüssen führten. Auch bei ihm wechselten gefärbte und ungefärbte Stellen, ohne daß daraus ein Prinzip abzuleiten war.  $H_2SO_4$  hat die uneingebetteten Präparate nicht aktiviert.



näheren einzugehen, weil sich meine diesbezüglichen Beobachtungen im großen und ganzen mit jenen meines Vorgängers decken. Die peripheren Zonen sind weit reicher an gefärbten Achsencylindern, das ist nicht zu leugnen. Auch läßt sich auf Paraffinschnitten — ich betone nochmals, keineswegs in den anderen Versuchen — durch Behandlung mit Säuren an den ursprünglich matt tingierten Partien die Intensität der Färbung steigern. Doch konnte ich mich nicht davon überzeugen, daß Stellen, welche im Vergleichspräparate überhaupt keine Spur von Achsencylinderfärbung zeigten, durch den Einfluß der Säuren dem Toluidinblau zugänglich wurden.

Berücksichtigt man das eingangs erwähnte Fehlschlagen der Aktivierung bei den unter Luftabschluß fixierten Quetschpräparaten sowie den uneingebetteten Schnitten, so kann man zur Erklärung der Randfärbung wohl nur auf physikalische Einwirkungen zurückgreifen wollen. Insbesondere besteht eine Analogie zu den interessanten Feststellungen VASOINS<sup>1)</sup>, der den Einfluß der Härtungsprozeduren auf das normale Rückenmark einer systematischen Prüfung unterzog. VASOIN fand, daß sich bei der Anwendung beliebiger Fixationsmittel (ZENKERsche Flüssigkeit, Alkohol, Formol) und unter weitgehender Variation der sonstigen äußeren Bedingungen innerhalb der weißen Substanz drei ganz verschieden färbbare Zonen von einander abgrenzen. Alles spricht dafür, daß die äußerste, am gleichmäßigsten und tiefsten gefärbte Zone die besterhaltenen Gewebelemente birgt; die Gliamaschen sind hier regelmäßig, die Achsencylinder gut tingiert, dick, von rundlicher Form und zentraler Lage. Nach innen zu gehen die Septa der Gliamaschen allmählich verloren, die Achsencylinder erscheinen mehr oder minder unregelmäßig verzerrt, disloziert, oft sogar in Zerfall begriffen und kaum oder gar nicht mehr der Farbe zugänglich. An die graue Substanz grenzt dann eine dritte Zone, welche in ihrer Erhaltung und Färbbarkeit zwischen den beiden soeben geschilderten ungefähr die Mitte hält. Der Autor stützt sich zur Erklärung auf den zeitlichen Ablauf von Quellung und Gerinnung, bei welchem die mittleren Partien infolge des hier am meisten erschwerten Eindringens der Fixantien hauptsächlich benachteiligt sind. Die Härtung sowie die Einbettung dürften ferner auch wegen der damit verknüpften Einwirkung auf das Myelin in Betracht kommen; doch war es mir leider aus Mangel an Zeit nicht vergönnt, über diesen Punkt die wünschenswerten Experimente anzustellen. Daß die Lipotide, Myeline, Protagon etc. das Eindringen der

1) B. VASOIN, Ueber die Veränderungen des Rückenmarks bei der Fixierung. Zeitschr. f. wissensch. Mikrosk., 1904, p. 420.

Farbe in hohem Maße erschweren, dafür spricht schon die Beobachtung, daß an lufttrockenen Ausstrichpräparaten der grauen Substanz, welche weder mit Alkohol noch anderen fettlösenden Körpern in Berührung kommen, die Toluidinblaufärbung nur wenig besser gelingt als an dem ganz frischen Gewebe. Auf weite Strecken unterbleibt dabei meistens die Tinktion der Ganglienzellen und der sonst in ansehnlicher Zahl hervortretenden Achsencylinder<sup>1)</sup>. Wenigstens hinsichtlich der längsgetroffenen Fasern (Wurzelfasern) wäre es denkbar, daß Reste der Lipoide, welche sich der Auflösung durch den Alkohol oder das Xylol entziehen, als lokale Hemmnisse der Diffusion die Färbung modifizieren, eine Deutung, die etwa mit einer Erklärung SCHIEFFERDECKERS<sup>2)</sup> betreffs bestimmter Abweichungen der WEGERTSchen Markscheidenfärbung gewisse Berührungspunkte besitzt.

Inwieweit gerade die Einbettung für das Endergebnis in Frage kommt, lehrt deren Einfluß auf die graue Substanz, der freilich aus unbekanntem Gründen bisweilen versagt. Ganz anders als in dem uneingebetteten Präparate pflegt sie nach Paraffineinbettung in ausgesprochen rötlichem Tone hervorzutreten und sich in eine Fülle von Dendriten und Achsencylindern auflösen zu lassen, welche hier wie in den dem Luftzutritt zugänglichen Ausstrichpräparaten BETHES als scharf umrissene, rote Züge durch das Gesichtsfeld laufen.

Ich war nahe daran, an irgendwelche Mängel meiner Präparation zu denken, bis ich mich in Baden an BETHES eigenen Schnitten davon überzeugte, daß seine bis zum heutigen Tage nicht ausdrücklich widerriefene Behauptung von der Unfärbbarkeit dieser Elemente auf Schnitten nicht stichhaltig ist. Die Sache wäre von untergeordneter Bedeutung, wenn nicht der Autor, der sogar seinerzeit das angeblich gesetzmäßige Verhalten in einer Figur (Tafel I, Fig. 5) illustrieren zu können glaubte, auf diesen Punkt besonderes Gewicht gelegt und sein hypothetisches Gebäude von der labilen Natur der Fibrillensäure auf einer derartig morschen Basis errichtet hätte.

Daß der Luftsauerstoff nichts mit der Färbung zu tun hat, daß also jene Theorie, welche einen steten Wechsel zwischen Reduktion der Fibrillensäure, herbeigeführt durch eine Konkurrenzsubstanz (NISSL-Säure), und Oxydation derselben für die Lebensvorgänge in der Ganglienzelle heranzieht, der stützenden Fundamente entbehrt, dies

1) Einer Mitteilung Herrn Prof. ALBRECHTS zufolge erheischt dieser Faktor im allgemeinen bei der Färbung an der Luft eingetrockneter Gewebe eine hervorragende Berücksichtigung.

2) P. SCHIEFFERDECKER, Beiträge zur Kenntnis des Baus der Nervenfasern. Arch. f. mikroskop. Anat., Bd. 30, S. 486 f.

ward von mir erst auf einem Umwege ziemlich mühsam festgestellt. Mit dem, wie ich nachträglich einsehe, nur allzu begründeten Zweifel, ob denn jener von BETHE behauptete Gegensatz zwischen Ausstrich- und Schnittpräparat überhaupt zu Recht besteht, wäre das Problem von vornherein in nichts zerfallen. Durch den trügerischen Schein einer aussichtsvollen Aufgabe angelockt, durch die unerwartete Inkongruenz der Resultate aufgestachelt, fühlte ich mich gedrungen, auf dem einmal betretenen Wege weiter fortzuschreiten. Den Eigentümlichkeiten, welche der Autor der färberischen Reaktion des Zentralnervensystems zuschreibt, bin ich dabei nicht begegnet. Ich bin demgemäß nicht in der Lage, den Schlußfolgerungen BETHES beizupflichten und jene Substanzen, um welche der Forscher die physiologische Chemie zu bereichern gedachte, als einen einigermaßen gesicherten Besitzstand der Wissenschaft anzuerkennen.

Nachdruck verboten.

### **Bemerkungen zu Professor v. APÁTHYS Verwahrung im Zoologischen Anzeiger, Bd. 32, No. 12/13.**

Von B. HALLER.

Es verwahrt sich v. APÁTHY dagegen, daß R. GOLDSCHMIDT bei seinem Bericht über den feineren Bau des Nervensystems von *Ascaris*, obgleich seine Ergebnisse mit jenen v. APÁTHYS über dasselbe System der Hirudineen vielfach übereinstimmen, ihn nicht erwähnt. Er sagt dann weiter: „er (nämlich APÁTHY) stellte den Begriff des Elementargitters auf, welches im Nervensystem dieselbe verbindende Rolle zwischen in verschiedenen Richtungen leitenden Bahnen spielt, wie das Kapillarsystem zwischen Arterien und Venen.“ Dann fährt er weiter fort: „An der zentralen Fasermasse sah ich in der Tat den Uebergang der feinsten Neurofibrillenäste in ein Gitterwerk, welches ich das zentrale Elementargitter nannte. Auch zeigte ich verschiedentlich direkte Anastomosen zwischen nahe und fern voneinander liegenden Ganglienzellen.“ Es erstreckt sich somit auch auf diesen Punkt v. APÁTHYS Vorwurf GOLDSCHMIDT gegenüber, auch diesbezüglich hat dieser ihn nicht genannt, obgleich auch GOLDSCHMIDT vollständige Kontinuität fand, „die sich“, wie dieser sagt, „nicht nur zwischen nahe gelegenen Ganglienzellen der Zentren in bisweilen überaus merkwürdiger Weise aufzeigen läßt, sondern auch zwischen weit voneinander entfernten Zellen durch Vermittlung langer Bahnen“<sup>1)</sup>.

APÁTHY hat meine zahlreichen, die Kontinuität des Nervensystems, besonders des zentralen, verfechtenden Schriften nie angeführt, und wurde überhaupt erst zum Schlusse ein Anhänger der Kontinuität. Und

1) Ueber solche Verhältnisse s. meine „Untersuchungen über das Rückenmark der Teleostier“. *Morphol. Jahrb.*, Bd. 23.

doch war ich schon 1885 darüber völlig im Reinen<sup>1)</sup>, daß im gesamten Nervensystem eine vollständige Kontinuität besteht, und war dies somit zu einer Zeit, als v. APÁTHY noch gar nicht an seine Nervenarbeiten dachte. Ich sagte damals, es bestehe das Zentralnervensystem der rhipidoglossen Gasteropoden aus einer Ganglienzellrinde und einem zentralen Nervennetz, wobei die Ganglienzellen sich mit einem Teil ihrer Fortsätze im zentralen Nervennetze auflösen, mit anderen sich untereinander verbinden und manche Fortsätze zu Achsenfasern peripherer Nerven werden. Solche Achsenfasern geben Nebenäste ab. Achsen-cylinder können sich auch aus dem zentralen Nervennetz bilden. Dann aber sagte ich auch, daß ich gleiches Verhalten überall bei den Metazoen voraussetze, und habe dies für Würmer, Arthropoden und Chordaten später auch nachgewiesen.

Gegen das Vorgehen v. APÁTHYS verwarhte ich mich schon vor 3 Jahren mit folgenden Worten<sup>2)</sup>: „Nachdem v. APÁTHY noch 1890 sich über das von mir bei Mollusken 5 Jahre früher und 2 Jahre später für Würmer beschriebene zentrale Nervennetz lustig gemacht, entdeckte er 1895 die Kontinuität des Nervengewebes! APÁTHYS Verdienst, die Struktur der Ganglienzelle und der Nervenfaser, anknüpfend an die diesbezügliche Entdeckung MAX SCHULTZES bei *Torpedo*, gefördert zu haben, wollen wir gerne anerkennen, ohne ihn wegen der Schmückung mit fremden Federn bezüglich der Kontinuität zu bewundern.“

„Innerhalb des zentralen Nervennetzes“, schrieb ich kürzlich<sup>3)</sup>, „und in den Ganglienzellen nun hat APÁTHY eine schon von MAX SCHULTZE bei *Torpedo* gesehene, doch auch bei Wirbellosen von manchen, so auch von mir, nebenbei beobachtete Netzstruktur ungemein deutlicher als je vor ihm und in großer Ausdehnung mit solcher Sicherheit festgestellt, daß jeder Widerspruch verstummt<sup>4)</sup>. Dies ist doch klar, und ich will dabei gern zugeben, daß APÁTHYS ungemein klare mikroskopische Bilder besonders bei denjenigen, denen die Zustände bei den Rhipidoglossen, dann bei *Hydra* u. s. w. nicht bekannt waren und denen die vergleichend-anatomische Methodik eine terra incognita ist, ausschlaggebend waren, doch erklärt dies das Totschweigen der Ergebnisse einer zwanzig-jährigen Arbeit für diese Sache durchaus nicht“<sup>5)</sup>. Damit habe ich jedesmal dasjenige, was v. APÁTHYS Verdienst in dieser Sache bildet, hervorgehoben.

Und nun frage ich: ist v. APÁTHY nach einem solchen Verfahren mir gegenüber noch berechtigt, bezüglich der Kontinuität von GOLDSCHMIDT zu verlangen, ihn anzuführen? Ferner möchte ich fragen, sind denn v. APÁTHYS oben wörtlich angeführten Ergebnisse und GOLDSCHMIDTS für *Ascaris* diesbezüglich festgestellte nicht bloß Bestätigungen meiner allgemeinen Ergebnisse?

1) Morphol. Jahrb., Bd. 11.

2) Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 65, p. 242.

3) MENDELS Neurol. Centralbl., 1907, No. 3, p. 5.

4) So sollte es wenigstens sein.

5) Bezieht sich auf meine Arbeiten.

## Bücheranzeigen.

Arbeiten aus der Psychiatrischen Klinik zu Würzburg. Herausgegeben von **Martin Reichardt**. 2. Heft. Jena, Gustav Fischer, 1908. 94 pp. M. 2,50.

Außer zwei in die Pathologie gehörigen Arbeiten von **REICHARDT** („Ueber die Beziehungen zwischen Läsionen des Halsmarkes und reflektorischer Pupillenstarre“ — und „Der Diabetes insipidus — Symptom einer Geisteskrankheit?“) enthält das Heft einen allgemein interessanten Aufsatz von **CONRAD RIEGER** „Widerstände und Bremsungen in dem Hirn“, 24 Seiten lang. R. analysiert die Ursachen und Wirkungen an dem, was durch das Gehirn geht, und die Widerstände, die zwischen den Ursachen und Wirkungen überwunden werden müssen, an der Hand von Beispielen, in denen die Zeit, welche das Lesen, Sprechen, Schreiben von hintereinander folgenden Worten und Buchstaben, mit und ohne inneren oder äußeren Zusammenhang oder Sinn, fordert. Als Maßeinheit wird die Tertie ( $\frac{1}{60}$  Sekunde) genommen. Ein durchgreifender Unterschied zeigt sich zwischen „Legato“ — verbunden — und „Staccato“ — aus dem Zusammenhang gerissen, — schon beim „Sehen“ von Buchstaben, noch mehr beim Lesen, Sprechen u. s. w. Das absichtliche und willkürliche Auseinanderreißen eines Zusammenhanges ruft besonders starke Widerstände hervor, — dann treten die großen „Bremspausen“ ein.

Arbeiten aus dem Pathologischen Institut der Universität Helsingfors (Finland). Herausgeg. von **E. A. Homén**. Band II, Heft 1. Mit zahlreichen Textabbild. u. 4 Tafeln. Berlin, S. Karger, 1908. 213 pp. Preis 8 M.

Von den vier Arbeiten dieses Heftes gehören drei ganz oder doch zum großen Teil in die normale Anatomie: **JÄGERROOS**, Zur Kenntnis der Cystenbildung und der normalen Entwicklung der Niere, mit 3 Tafeln; **FABRITIUS**, Studien über die sensible Leitung im menschlichen Rückenmark auf Grund klinischer und pathologisch-anatomischer Tatsachen; derselbe, Ueber die Gruppierung der motorischen Bahnen innerhalb der Pyramidenseitenstränge beim Menschen. — Der 4. Aufsatz betrifft ein Gliom des Kleinhirns. Die Ausstattung mit Abbildungen, besonders auf den Tafeln, ist recht gut. Die angesichts des Objekts (Rückenmark) und der Technik (nach Photographie) schwierige Tafel IV ist nicht genügend deutlich.

Bei Erscheinen des 1. Heftes des zweiten Bandes der Arbeiten aus dem Patholog. Institut zu Helsingfors soll vor allem der Genug-tung darüber Ausdruck gegeben werden, daß uns die Ergebnisse des Fleißes und des Scharfsinnes der mit so manchen Schwierigkeiten kämpfenden Forscher in dem fernen Finland in dieser Form zugänglich gemacht werden.

Die moderne Chirurgie für gebildete Laien. Von **H. Tillmanns**. Mit 78 Abbildungen im Text und einer farbigen Tafel. („Wissenschaft und Bildung“, Bd. 31.) Leipzig, Quelle & Meyer, 1908. IV, 156 pp. Preis geheftet M. 1,—; geb. M. 1,25.

Da man bei der heutigen Spezialisierung der medizinischen Fächer die Anatomen, wenigstens in Deutschland, zum größten Teile der Fach-

Chirurgie gegenüber als „gebildete Laien“ bezeichnen kann, dürfte schon von diesem Standpunkte aus dies Bändchen der Sammlung „Wissenschaft und Bildung“ Interesse für uns haben — weit mehr noch aber wegen der näheren Beziehungen, die zwischen der Antiseptik (von „Aseptik“ kann man hier nicht gut sprechen) und den Präpariersaal-Verletzungen, sowie der Behandlung der Leichen und Präparate bestehen.

TILLMANNs sagt (p. 11): „In Deutschland haben etwa 1872/73 die Versuche mit der LISTERSchen Methode begonnen, 1874/75 wurde sie allgemein eingeführt“; dies entspricht nicht genau den Tatsachen. Die Einführung der LISTERSchen Methode geschah in Deutschland, nämlich in Greifswald und in Berlin, im Jahre 1868 durch ADOLF BARDELEBEN, der im Frühjahr 1868 die Methode bei LISTER in Edinburg studiert hatte. Die allgemeine Einführung in Deutschland dagegen fand zum Teil sehr viel später statt, da gerade einige der hervorragendsten Chirurgen und Gynäkologen mit „absoluter Reinlichkeit“ auskommen zu können glaubten. „Bakterien“ waren damals ja noch nicht bekannt, nur „Pilze“. Auch entwickelte sich erst allmählich aus der „Antiseptik“ die „Aseptik“. — Die Verwendung der Carbol-Glycerin-Alkohol-Injektion zur Konservierung von Leichen geschah bereits im Winter 1872/73 in Leipzig auf Veranlassung von RAUBER und dem Ref., nach dem Vorgehen von BISCHOF und RÜDINGEE in München.

Im übrigen sei das Bändchen „Moderne Chirurgie“, das die vom Verf. in Leipzig 1906/07 gehaltenen Volkshochschulkurse wiedergibt und das ebenso flott und ansprechend wie klar geschrieben und gut ausgestattet ist, den Anatomen warm empfohlen. B.

## Anatomische Gesellschaft.

### 22. Versammlung in Berlin, vom 22.—25. April 1908.

Weitere Vorträge und Demonstrationen sind angemeldet:

- 16) Herr E. GAUPP: Die Kopfgelenke des Menschen und der Säuger in morphologischer und physiologischer Beziehung.
- 17) Herr N. A. BARBIERI (genaues Thema folgt).
- 18) Herr A. MAXIMOW: Ueber embryonale Entwicklung der Blut- und Bindegewebszellen. Mit Demonstration.
- 19) Frau WERA DANTSCHAKOFF: Ueber Blutbildung beim Hühnerembryo. Mit Demonstration mikroskopischer Präparate.
- 20) Herr EGGELING: Aufbau des Knochens.
- 21) Herr HENNEBERG: Schwanzautotomie und Regeneration bei Säugern.
- 22) Herr RABL: a) Ueber Homologie und Palillogie der Extremitäten. Mit Demonstrationen. b) Ueber die Entstehung des Jochbogens der Schildkröten. Mit Demonstration.

In die Gesellschaft sind eingetreten: Dr. N. A. BARBIERI, Paris, 5 rue Chomel. — Frau Dr. med. WERA DANTSCHAKOFF, z. Zeit Moskau, Trubnikovsky Pereulok 39. — Dr. LEOPOLD AUERBACH, Frankfurt a. M., Eschersheimer Landstraße 37.

Abgeschlossen am 14. Januar 1908.

# ANATOMISCHER ANZEIGER

## Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

---

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

---

XXXII. Band.

✻ 31. Januar 1908. ✻

No. 5.

---

**INHALT. Aufsätze.** Rudolf Disselhorst, Gewichts- und Volumszunahme der männlichen Keimdrüsen bei Vögeln und Säugern in der Paarungszeit; Unabhängigkeit des Wachstums. p. 113—117. — J. Thos. Patterson, Amitosis in the Pigeon's Egg. With 24 Figures. p. 117—125. — Wladimir Kulczycki, Zur Entwicklungsgeschichte des Schlüsselbeines und der Halshautmuskulatur bei den Vögeln und im besonderen beim Kanarienvogel. p. 125—129. — Louis Bolk, Pseudohermaphroditismus masculinus occultus. Mit 3 Abbildungen. p. 129—137. — Wilhelm J. Schmidt, Ueber ein Nebenparietalauge bei *Lacerta agilis*. Mit einer Abbildung. p. 137—140.

**Bücheranzeigen.** GUSTAV STEINMANN, p. 140—141. — HAVELOCK ELLIS, p. 141—143. — E. HEKMA, p. 143. — MAX BRAUN, p. 143.

Anatomische Gesellschaft, p. 144.

---

## Aufsätze.

Nachdruck verboten.

### Gewichts- und Volumszunahme der männlichen Keimdrüsen bei Vögeln und Säugern in der Paarungszeit; Unabhängigkeit des Wachstums.

VON RUDOLF DISSELHORST in Halle a. S.

(Aus der anatomisch-physiologischen Abteilung am Landwirtschaftlichen Institut der Universität.)

Die Veranlassung zu den folgenden Ausführungen gibt ein Aufsatz von E. MENËL in Prag (Anat. Anz., Bd. 31, No. 17/18): „Ueber einen Fall von hochgradiger Hyperplasie der Hoden bei einer Ente“. Verfasser untersuchte die Keimdrüsen eines im Sommer getöteten Enterichs,

und fand die makroskopischen Verhältnisse derart „kurios“, daß er sie glaubte durch eine bildliche Wiedergabe festlegen zu müssen. Bei normalem Verhalten der Nieren und ihrer Ausführungsgänge waren die Hoden enorm vergrößert, der linke etwas größer als der rechte, der Bau der Drüsen, wie Verfasser „zu seiner nicht geringen Ueberraschung auf den ersten Blick erkannte“, vollkommen normal. Der Entenich war auch sonst gesund gewesen, und hatte viele Generationen von normalen Enten in normaler Weise gezeugt.

Meines Erachtens bot dieser Befund keine zwingende Veranlassung zur Veröffentlichung, da er etwas ganz Normales darstellt. Die außerordentliche Volums- und Gewichtszunahme der Hoden bei den Vögeln in der Paarungszeit ist bekannt. Ich habe hierüber schon im Jahre 1898 sehr ausführliche Untersuchungen mitgeteilt (Ueber Asymmetrien und Gewichtsunterschiede der Geschlechtsorgane. Physiologisches. Arch. f. wissenschaftl. Tierheilk., Bd. 24, Heft 6). Hiernach nehmen die männlichen Keimdrüsen bei sämtlichen Tieren, deren Geschlechtsleben gewissen Perioden untersteht, zur Zeit der Brunst an Volumen zu. Für alle Säuger gültig, fällt es besonders bei den Rodentien und Insectivoren ins Auge, und ist auch für die Schnabeltiere festgestellt. Bei den erstgenannten gehört diese Volumszunahme zugleich mit zu den ursächlichen Momenten des periodischen Descensus testiculi. Ja selbst für den Menschen konnte HENLE den Nachweis erbringen, daß in der Virilität das Volum des Hodens nicht das gleiche bleibt, und zwar auf Grund einer wechselnden Füllung des interstitiellen Gewebes, welches durch seine Lockerheit sehr geeignet ist, ansehnliche Unterschiede in der Infiltration zu zeitigen. Das wird besonders bei sexuellen Erregungen der Fall sein, wo den Anforderungen einer sehr lebhaften Spermatogenese ein stärkerer Blutzufuß und ein ausgiebigeres Einströmen von Lymphe in das interstitielle Gewebe entspricht; es ist deshalb besonders auffällig in jenen Zeiten geschlechtlicher Erregung, die wir bei den Tieren als Brunstperioden zu bezeichnen pflegen.

In der Wirbeltierreihe nun stehen die Vögel bezüglich der Hodenvergrößerung während der Paarungszeit einzig da. Sie alle leben ja bekanntlich mit Ausnahme der Hühner- und Fasanenvögel in strenger Monogamie, die Männchen nehmen an Brutpflege und Nestbau teil, und bei der großen Intensität, welche bei ihnen die Brunst im Geschlechtsleben zeitigt, sind die einzelnen Vorgänge und physiologischen Veränderungen verhältnismäßig leicht zu beobachten. F. ETZOLD (Die Entwicklung der Hoden bei *Fringilla domestica*, Inaug.-Dissert. 1891) sah einen Sperling in 6 Minuten den Coitus 13mal, in einem anderen Falle in der gleichen Zeit 11mal vollziehen, woraus zu ersehen, daß das Sprich-



wort von der stürmischen Erotik der Spatzen nicht ganz ohne sachliche Begründung ist. Schon ARISTOTELES hatte wahrgenommen, daß da, wo die Kohabitation öfters hintereinander vollzogen wird, eine enorme Größenzunahme der Hoden zu finden ist, und TANNENBERG konnte in einer 1789 erschienenen Abhandlung („Spicilegium observatorium circa partes genitales masculas avium“, Göttingen 1799) vom Vogelhoden gleichfalls eine ungewöhnliche Volumsvermehrung feststellen, während diese sich bei Tieren, welche den Coitus innerhalb der Brunstperiode nicht häufig und besonders nicht schnell hintereinander vollziehen, in verhältnismäßig engen Grenzen hielt. So fand LEUCKART das Gewicht des Sperlingshodens vom Januar bis zum April auf das 192-fache herangewachsen, und aus einer Tabelle ETZOLDS ergibt sich, daß die Hoden von Fringilla von Januar bis Mai im extremsten Falle auf das 336-fache im Gewicht gestiegen waren, so daß der funktionierende Hoden 300mal so viel wog als der ruhende. Dabei aber blieb das Körpergewicht zu allen Zeiten das gleiche! Im Winter machen die Keimdrüsen etwa 0,00062 Prozent des Körpergewichtes aus, in der Reife, d. h. in der Paarungszeit dagegen 2 Prozent, während die Schwellung nach den drei Dimensionen des Raumes etwa das Zehnfache betrug, das Volumen aber von der Winterruhe bis zur Funktionsperiode um das 1127-fache anwuchs. In der Sammlung des hiesigen zoologischen Instituts findet sich eine Serie von Sperlingshodens in allen Stadien der Entwicklung, welche diese Verhältnisse deutlich zur Anschauung bringt. Endlich berechnete ETZOLD, daß alle Samenkanälchen im Winterhoden von Fringilla zusammen 106,634 mm messen, während sie im tätigen Hoden 1675,037 aufweisen.

Vergleicht man die Maßverhältnisse vom Hoden eines Enterichs in der Paarungszeit mit denen eines in der Brunst geschossenen zehrendigen Hirsches, so ergeben sich für den Hoden des ersteren 8 cm in der Länge,  $4\frac{1}{2}$  cm in der Breite und 4 cm in der Höhe; ganz dieselbe Maßzunahme fand sich im Verhältnis an den Testikeln des Hirsches, woraus die enorme Entwicklung des Vogelhodens in der Brunst im Vergleich zu denen der Säuger ohne weiteres in die Augen fällt.

Die Maße der Hoden des von MENČL untersuchten Enterichs decken sich fast mit den oben angegebenen, woraus zu schließen, daß es sich hier um ein ganz natürliches Vorkommnis handelt.

Ich habe in der oben angezogenen Arbeit, und schon früher (DISSELHORST, Accessorische Geschlechtsdrüsen, Wiesbaden 1897) als erster auf die fast völlige Unabhängigkeit des Hodenwachstums von dem des übrigen Körpers bei den Säugetieren hingewiesen und zu

diesem Behufe eine große Anzahl von Gewichtsvergleichen bei Keimdrüsen von Menschen und den großen Säugern ausgeführt, deren Zahlen dort einzusehen sind. So verhielt sich beispielsweise das Gewicht der Hoden bei 40 Stierkälbern im Alter von 3—6 Wochen zum Körpergewicht durchschnittlich wie 1:4782, bei ausgewachsenen Stieren dagegen wie 1:985.

Nach den Angaben VIERORDTS (H. VIERORDT, Anatomische, physikalische und physiologische Daten und Tabellen, Jena 1893) wiegen die Keimdrüsen Neugeborener ohne Nebenhoden im Durchschnitt 0,8 g, im 2. Lebensjahre 2,7, im 16. 24,7, und im 21. Jahre 51,6 g. In einem Falle nach GLUGE bei einem 33-jähr. Manne 70 g.

Auch aus diesen Daten ist unschwer zu entnehmen, daß der Beginn der Pubertät auf die Entwicklung und Volumszunahme der Keimdrüsen einen mächtigen, und, wie man sieht, fast sprungweise in die Erscheinung tretenden Einfluß ausübt, und daß dies plötzliche Wachstum von dem des Gesamtkörpers völlig unabhängig ist. Dies habe ich wie gesagt für die Säuger zum erstenmal dargetan; es nimmt, wie oben ausgeführt, für die Vögel überraschende Dimensionen an.

Wenn man die oben erwähnten VIERORDTSchen Angaben auf 1 kg Körpergewicht berechnet, so ergibt sich für *Fringilla* die Tatsache, daß ihre Testikel im Winter, also zur Zeit der physiologischen Ruhe, denen des Menschen bezüglich der Entwicklung verhältnismäßig in jeder Beziehung nachstehen, ja, daß dieselben selbst relativ leichter sind als die des Neugeborenen; daß dagegen in der Paarungszeit beim Sperling das Gewicht relativ etwa 25 mal, das Volumen 24 mal, die Länge der Hodenkanälchen 12 mal, die Kanälchenoberfläche aber 3 mal so groß ist als beim Menschen. Ja, bei halbflüggen Sperlingen besitzen die juvenilsten Hoden meistens ein höheres Gewicht als die der in absoluter Ruhe sich befindenden erwachsenen Tiere.

Diese Berechnungen verdanken wir ETZOLD.

Die große Selbständigkeit des Hodenwachstums, seine relative Unabhängigkeit von dem des Gesamtkörpers tritt endlich auch deutlich zu Tage bei solchen Tieren, welche in Winterschlaf verfallen. CUVIER<sup>1)</sup> machte schon früher darauf aufmerksam, daß beim Winterschlaf, während dessen sämtliche übrige Organe des Körpers abmagern und stark erschöpft sind, die Hoden dennoch beim Herannahen des Frühlings zu wachsen beginnen. Hierüber fehlen meines Wissens bisher weitere Untersuchungen; wir besitzen nur solche AFFANASIEWS (Ueber Bau und Entwicklung der Winterschlafdrüse und Thymus der Säuger,

1) CUVIER, Anatomie comparée, Tome 8, 1846.

Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 14, 1877) über die reduktiven Vorgänge in der Winterschlagdrüse, welche etwas von der Thymus Verschiedenes ist. Sie lassen sich für die gekennzeichneten Erscheinungen des Hodenwachstums leider nicht verwerten.

Fassen wir alles sich aus den angeführten Tatsachen Ergebende zusammen, so geht daraus hervor, daß die Keimdrüse vor dem Eintritt der Geschlechtsreife bei den männlichen Tieren eine Art latenten Daseins führt. Das läßt sich besonders ableiten aus dem Gewichtsverhältnis der Hoden zu dem des Gesamtkörpers bei geschlechtsunreifen Tieren, bei denen doch die übrigen Organe gerade zu dieser Zeit das stärkste Wachstum aufweisen. Diese Latenz des Wachstums kann man der beim Winterschlaf einigermaßen an die Seite stellen. Die Tatsachen erweisen ferner die unabhängige Selbständigkeit des Hodenwachstums besonders auch insofern, als jenes sich schon während des Winterschlafes zu rühren beginnt, um in der Paarungszeit eine Größenzunahme zu erfahren, welche nach unserem heutigen Wissen bei den Vögeln am ausgesprochensten ist, während hierbei zugleich das Körpergewicht unverändert bleibt.

Ueber die Größen- und Lageverhältnisse der Keimdrüsen zueinander, auch bezüglich der Ovarien, verweise ich auf meine oben zitierten Untersuchungen.

Nachdruck verboten.

### **Amitosis in the Pigeon's Egg.**

By J. THOS. PATTERSON.

With 24 Figures <sup>1</sup>).

While engaged in a study on gastrulation in the pigeon's egg my attention was repeatedly attracted by the presence of two closely applied nuclei within the same cell. Upon a more careful study such nuclei proved to be in the process of amitotic division. At the suggestion of Professor CHILD the writer undertook a study of amitosis as it occurs in the various stages of development of this bird's egg. The large number of series prepared in connection with other work afforded an excellent opportunity for such a study.

1) All the figures, except 13—16, were drawn at table-level with the aid of the Abbe camera, using a  $\frac{1}{12}$  oil immersion objective and a no. 8 compens. ocular. In drawing Figs. 13—16 ocular no. 1 was used instead of the no. 8.

### Methods.

The methods for preparing and securing this material have already been fully described<sup>1)</sup>, so that the following brief account of the fixing and staining methods will suffice. The entire yolk is fixed for one hour in a mixture of 92 parts of KLEINENBERG'S strong picro-sulphuric plus eight parts of glacial acetic. The egg is washed in 70 per cent alcohol until entirely free from the picric acid, and placed in 80 per cent. At this point a carefully oriented block of yolk containing the blastoderm is cut out. This block is carried through the higher alcohols, cleared in cedar oil, and embedded in paraffin. The sections were cut ten microns thick and stained on the slide with DELAFIELD'S haematoxylin. Sections prepared according to the above method give excellent nuclear figures, with little or no distortion of the nuclear membrane.

### Description of Cells and Types of Division.

The cells of the primary ectoderm and entoderm are heavily laden with yolk spherules, but in the neighborhood of the nucleus the spherules are usually wanting — this region being either clear or occupied by small granules only (Figs. 13—16). The nucleus is surrounded by a distinct membrane, which makes it especially favorable for the study of amitosis. Within the nucleus is one and sometimes two nucleolei (karyosome—Figs. 8, 10). The rest of the nuclear substance has a reticular structure, in which chromatin granules are often embedded (Figs. 2, 17, 18).

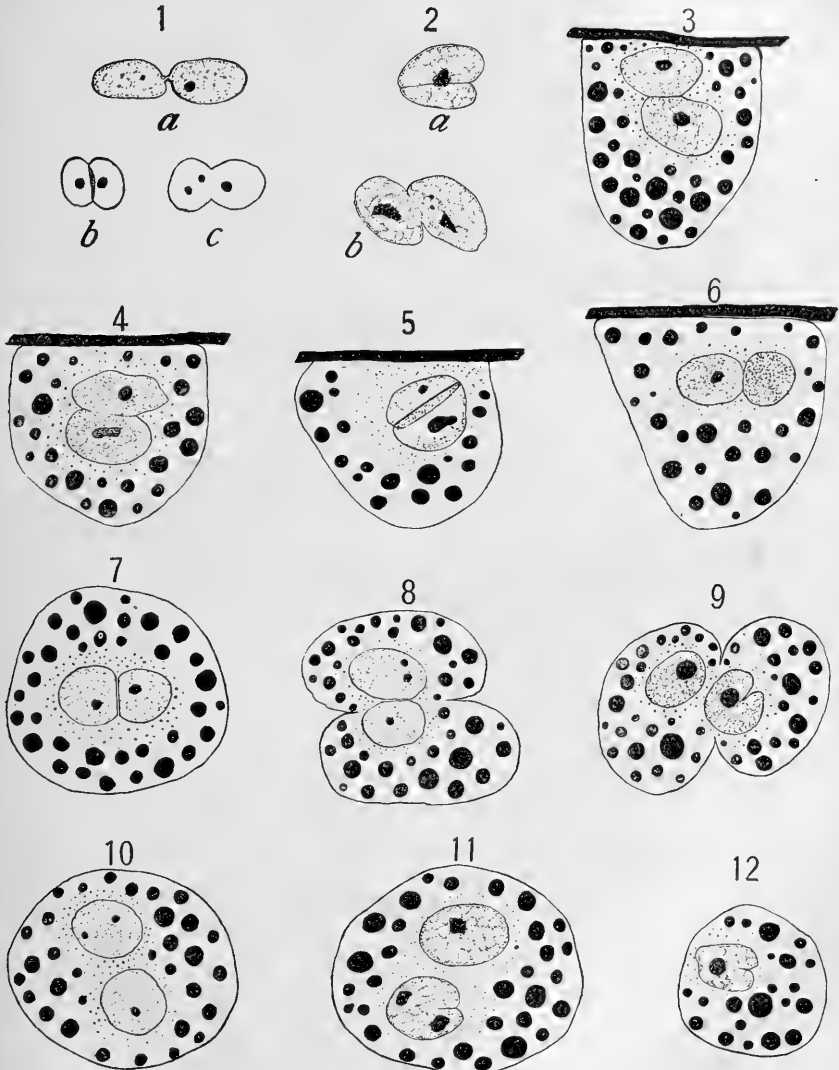
Two types of amitotic division occur in the pigeon's egg. In most cases the nucleus elongates in the direction transverse to the plane of the future division, after which a constriction in the nuclear membrane appears about the entire circumference of the nucleus (Figs. 1c, 2b, 3, 4). This constriction continues to deepen until a complete division is effected (Figs. 1a, 6, 7). A modified form of this type is found in those cases in which the constriction proceeds from one side (Figs. 9, 11, 12). In such cases the nucleus usually does not elongate previous to the appearance of the constriction. In other cases a nuclear plate is laid down across the nucleus, and division consists in a splitting of this plate (Figs. 2a, 3, 5, 7).

Whether in all cases the division of the nucleolus precedes that of the nucleus in the above types is difficult to determine. In most

1) J. THOS. PATTERSON, "On Gastrulation and the Origin of the Primitive Streak in the Pigeon's Egg". Biol. Bull., Vol. 13, '07, No. 5.

cells it does (Figs. 1 b and c, 2 b, 3, 4, 5, 11, 17), but there are other instances in which it apparently does not (Figs. 2 a, 9, 12).

In practically all cases the nuclear division is completed before there is any indication whatever of a cytoplasmic one. In fact, not



Figs. 1 and 2 show nuclei from ectoderm cells in various stages of mitosis.

Figs. 3-6. Ectoderm cells dividing amitotically. All of these are from a blastoderm taken four hours before laying.

Figs. 7-12. Various endoderm cells in amitotic division. From blastoderms taken from 2-4 hours before laying.

infrequently one of the daughter nuclei starts to divide again before the cytoplasmic constriction appears (Fig. 11). In this cell (Fig. 11) it is impossible to determine whether the two nuclei have been produced by amitosis or mitosis, but a study of mitosis has led the writer to conclude that such cases are the result of the former method of division. Figs. 13—16 represent a series of mitotically dividing cells. Here it will be noted that by the time the mid-anaphase is reached the cytoplasm has begun to constrict (Fig. 14), and when membranes begin to form about the daughter nuclei the cytoplasmic division is completed (Fig. 16). It is very probable, therefore, that such cases as those shown in Figs. 9, 10 and 11 have been produced amitotically, and are simply in a stage more advanced than that of Fig. 7.

Very often one portion of the nucleus stains more deeply than the other, and when the division appears it separates these two regions (Figs. 6, 19, 23). Dr. CHILD has described a similar condition in *Moniezia*<sup>1)</sup>. He believes this difference in staining probably indicates that the two regions are functioning more or less independently. There is, however, one important difference between the two forms. In the pigeon I have never found a case in which the more deeply staining portion contains a nucleolus. Since the nucleolus is a karyosome, it seems very probable that the chromatin which is ordinarily concentrated in that body is here scattered over a portion of the nucleus.

### The Frequency of Mitosis and Amitosis.

In order to determine the ratio of mitoses to amitoses during the various stages of development the following method was adopted: In one hundred sections taken through the central part of the blastoderm every tenth section was selected, all its nuclei were studied and the number of amitoses and mitoses noted. By studying a large number of sections in a given egg I found that ten sections thus taken sufficed to give approximately the correct ratio which exists between the two methods of division.

The data given in the following table are taken from series representing distinct steps in the differentiation of the blastoderm. The series, therefore, were not selected at regular intervals of time. It might be well to add that in all probability the percentage of amitoses, as given in the tables, is low as compared with that of mitoses, because in counting, only the clearest cases of amitosis have

1) C. M. CHILD, "Studies on the Relation between Amitosis and Mitosis". Biol. Bull., Vol. 12, No. 2.

been included, while in mitosis, all stages from the earliest prophases to the late teleophases have been counted.

Table I.

series	age <sup>1)</sup>	No. of nuclei	mitoses	per cent of nuclei in mitosis	amitoses	per cent of nuclei in amitosis
No. 194	20 hrs.	316	48	15.20	4	1.27
" 304	31 "	1302	122	9.37	56	4.30
" 394	34 "	1378	58	4.21	40	2.90
" 284	36 "	1535	50	3.26	50	3.26
" 256	37 "	2728	58	2.13	64	2.35
" 328	45 "	2883	88	3.06	72	2.50
" 189	48 "	2266	96	4.24	62	2.74

1) The "age" refers to the number of hours after fertilization. Since laying occurs 41 hours after fertilization, it is easy to determine whether any one of the above series was taken before or after laying — e. g., series 304 was taken 10 hours before and series 328 four hours after laying.

My preparations do not cover the first stages of development, and consequently the earliest egg studied is in a mid-cleavage stage (ser. 194). In this series there is a preponderance of mitoses over amitoses, a condition found to be true in all the eggs studied at this period of development. In passing to successively later cleavage stages, however, one finds that this difference in frequency grows less and less (sers. 304, 394) until the gastrulation period is reached, when mitoses and amitoses occur in about equal numbers (ser. 284). Immediately after the closing of the blastopore (ser. 256) the number of direct divisions slightly exceeds that of indirect — this ratio existing until after the time of laying. During the earliest stages of the primitive streak (ser. 328) mitoses are again more abundant than amitoses and continue to increase until the lateral wings of mesoderm are well formed (ser. 189).

Judging from the above data it seems very probable that the nuclear divisions of the developing blastoderm are at first wholly mitotic, but later, amitosis sets in and gradually increases, in proportion to mitosis, until a maximum is reached, after which it decreases.

#### The Regional Occurrence of Amitosis and Mitosis.

The above data were introduced to show in a general way the frequency of amitosis during early development, but if no further facts were presented the reader would have a very imperfect knowledge of amitosis as it occurs in this form, and little or no idea of its significance.

Soon after the work was begun it became clear that the nuclei in some regions were dividing mainly by mitosis and in other regions mainly by amitosis. Furthermore, it was noticed that a region in which amitosis predominated, may, upon further differentiation, become one in which mitosis predominates, and vice versa.

The data secured from a study of the germ layers will serve to show in a general way this regional occurrence of amitosis and mitosis. By such a study it was found that shortly after gastrulation 2.66 per cent of the ectoderm cells were dividing mitotically and 1.08 per cent amitotically, while in the entoderm there were only 0.81 per cent of the cells in mitosis as against 5.78 per cent in amitosis (ser. 256). Four hours after laying, when the primitive streak can first be detected in sections, there were 3.02 per cent of the ectoderm, 4.49 per cent of the entoderm, and 2.30 per cent of the mesoderm cells dividing by mitosis, while dividing amitotically were 0.53 per cent of the ectoderm, 1.79 per cent of the entoderm, and 5.49 per cent of the mesoderm cells. Following this period there is very little change in the relative proportions (sers. 328, 189).

These data are summarized in table II.

Table II.

series	regions	No. of nuclei	mitoses	per cent of nuclei in mitosis	amitoses	per cent of nuclei in amitosis
No. 256	ectoderm	1989	52	2.66	21	1.08
	entoderm	744	6	0.81	43	5.78
„ 328	ectoderm	1325	40	3.02	7	0.53
	entoderm	557	25	4.49	10	1.79
	mesoderm <sup>1)</sup>	1001	23	2.30	55	5.49
„ 189	ectoderm	1060	56	5.28	14	1.32
	entoderm	476	20	4.20	8	1.66
	mesoderm	720	20	2.78	40	5.56

1) The term mesoderm is here used to designate the primitive streak when it can first be seen in sections.

### Discussion and Conclusion.

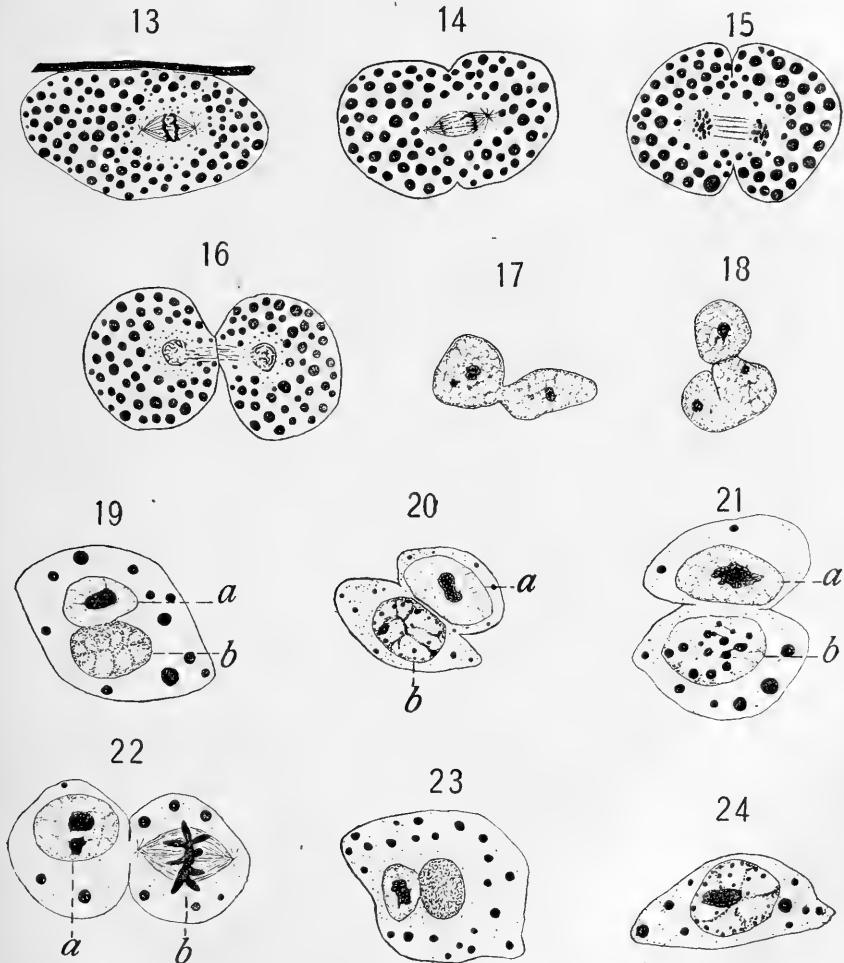
A study of the regional occurrence of mitosis and amitosis reveals the fact that the former is found mainly in slowly and the latter in rapidly growing parts of the blastoderm<sup>1)</sup>. Thus, just after gastrulation when the entoderm is increasing very rapidly in its forward growth through the subgerminal cavity, 5.78 per cent of the entoderm cells are dividing amitotically and only 0.81 per cent mitotically (ser. 256).

1) Dr. CHILD ('07) finds a similar condition in *Moniezia*.



Eight hours later, when the entoderm has completely penetrated the sub-germinal cavity and obviously is growing at a much slower rate, only 1.79 per cent of its cells are undergoing amitosis, while mitosis has increased to 4.49 per cent (ser. 328).

During the period covered by series 256, 328, and 189 the growth of the ectoderm is relatively slow, and in each case mitosis greatly exceeds amitosis.



Figs. 13—18. All from a blastoderm in a mid-cleavage stage (20 hrs. old). Figs. 13—16 is a series of mitotically dividing cells, Figs. 17—18 nuclei in amitosis.

Figs. 19—24. All are from mesoderm of a blastoderm taken seven hours after incubation. See text for descriptions of Figs. 19—22. Fig. 23 shows a nucleus with one half staining deeper than the other. Fig. 24 is an early prophase stage.

Finally, in the early development of the mesoderm amitoses are more abundant than mitoses (sers. 328, 189). However, the percentage of mitoses is relatively high, a condition due to a local variation in the two types. Thus, in the central part of the primitive streak where the mesoderm is taking its rise, and consequently cell multiplication is very rapid, nuclear division is almost wholly amitotic, while in the lateral parts of the wings of the mesoderm mitosis predominates. This condition indicates that cells which have undergone amitosis are later dividing mitotically, because the cells composing the wings of the mesoderm are the progeny of those previously situated in the central part of the primitive streak.

However, those who still cling to the theory of ZIEGLER and VOM RATH may argue that the few cells in indirect nuclear division in rapidly growing regions are the progenitors of the more numerous mitotically dividing cells, which are present when these same regions have later entered a period of slower growth. Against this possibility two objections may be urged. In the first place, according to the idea of ZIEGLER and VOM RATH, the progeny of a cell which has undergone direct division must always thus divide. We ought to expect then a progressive increase in amitotically dividing cells, but instead we find a decrease when a region passes from a period of rapid to one of slower growth. Apparently the most plausible explanation that might be offered to account for this decrease, would be to suppose that some of the amitotically dividing cells, after undergoing direct nuclear division for a time, cease to divide at all, that is, they have become either too degenerate or too highly specialized. There is no evidence that either of these alternatives is true, for no trace of degenerative cells has been observed, and one would hardly expect to find in these early stages differentiation so far advanced as to have produced special cells no longer capable of undergoing even so simple a process as that of direct nuclear division.

In the second place, I have discovered cells in the mesoderm, which seem to indicate very clearly that mitosis occurs in a cell after it has divided amitotically. In these cells one of the daughter nuclei, which have been produced amitotically, is preparing to divide by mitosis before the cytoplasmic division is completed. A series of such cells is shown in Figs. 20—22. In Fig. 20 the daughter nuclei are the products of amitosis, and the lower nucleus is apparently in an early prophase stage (cf. Fig. 24). Judging from the appearance of the lower nucleus in Fig. 19, this cell may be interpreted to be in a stage less advanced than that of Fig. 20. Although it is more difficult

to determine positively that the nuclei in Fig. 21 are the result of direct division, yet the flattened side of the upper nucleus strongly supports this view. There can be no question as regards the mitotic division of the lower nucleus (Fig. 21 b), for fifteen chromosomes are clearly seen, and the nuclear membrane has already begun to disappear. In Fig. 22 the cytoplasmic constriction is about to effect a complete division, and it is no longer possible to determine the method by which the two nuclei have divided. From what has been said above, however, one is justified in concluding that these nuclei are the result of direct division.

The above data show conclusively that amitosis plays an important rôle in the development of the pigeon's blastoderm. The idea that the cells which divide by amitosis are on the road to degeneration receives no support whatever from these studies, for it can not be said that the material is in any way pathological. The fact that amitosis is found intimately associated with mitosis would alone exclude this possibility.

Since, as I have shown, mitosis may follow amitosis, and vice versa, it seems very probable that amitosis is the result of special physiological conditions, which create a stimulus to cell-division. Just what these conditions are, we are, of course, unable to say, but whatever factors are involved in bringing about the rapid growth of any region would seem to be concerned in causing amitosis.

Hull Zoölogical Laboratory, University of Chicago,  
September 15, 1907 (eingegangen am 18. Nov.).

Nachdruck verboten.

## **Zur Entwicklungsgeschichte des Schlüsselbeines und der Halshautmuskulatur bei den Vögeln und im besonderen beim Kanarienvogel.**

VON DR. WLADIMIR KULCZYCKI,

Professor der K. K. tierärztlichen Hochschule in Lemberg.

Seit den von mir in den Jahren 1901 und 1903 veröffentlichten Ergebnissen über die Entwicklung des Schlüsselbeines beim Huhn, Taube und Ente<sup>1)</sup> wurden keine weiteren Untersuchungen in dieser Rich-

1) Zur Entwicklungsgeschichte des Schultergürtels bei den Vögeln mit besonderer Berücksichtigung des Schlüsselbeines. Anat. Anzeiger, Bd. 19, 1901, p. 577—590, und Kosmos, Lemberg, Bd. 28, 1903, p. 44—66.

tung bei anderen Vogelarten unternommen. Bei den drei genannten Vogelarten habe ich damals festgestellt, daß das Schlüsselbein ohne jede knorpelige Präformation sich entwickelt, und daß dasselbe, als ein rein dermalter Knochen, nicht mit dem ganzen Schlüsselbeine der Säugetiere homologisiert werden kann, da es nur seinen dermalen Teil repräsentiert. Damals hatte ich auch die Vermutung ausgesprochen, daß strittige Angaben, nämlich GEGENBAURS, FÜRBRINGERS, PARKERS, SABATIERS, LINDSAY, welche einen Knorpelherd annehmen, gegen diejenigen des BRUCH, RATHKE, GOETTE, HOFFMANN, welche ihn leugnen, sich aus der Verschiedenheit der untersuchten Species erklären, daß also beides vorkomme.

Um diese Frage näher zu klären, habe ich nun diesbezügliche Untersuchungen bei einem anderen Repräsentanten der Vögel, nämlich beim Kanarienvogel (*Serinus canarius*) unternommen. Dabei habe ich auch die drei anderen Vögel einer wiederholten Durchprüfung unterzogen, welche nicht nur meine früheren Beobachtungen bestätigte, sondern dieselben auch bezüglich der Entwicklung der Halshautmuskulatur vervollständigte.

Wie bei der Untersuchung des Huhnes, der Taube und der Ente, ist auch hier für ein reiches Material und für eine kontinuierliche Entwicklungsreihe der Embryonen gesorgt worden. Alle Embryonen sind jedoch nicht, wie bei den drei anderen Vögeln, einer künstlichen Züchtung im Thermostate, sondern einer natürlichen Bebrütung entnommen. Die Präparate wurden in Paraffin eingebettet, in Querschnitte zerlegt, und zur Färbung Eosin-Hämatoxylin sowie auch die GIESONSche Methode angewendet.

Was nun die Entwicklung des Schultergürtels beim Kanarienvogel anbelangt, so ergaben meine Untersuchungen folgende Resultate.

Beim 5-tägigen Embryo ebenso wie beim 5-tägigen Hühnerembryo ist die Anlage der drei Knochen des Schultergürtels sichtbar. Sowohl diese Knochen als auch der Humerus besteht aus embryonalem Mesenchymgewebe. Jedoch die Grenze zwischen den einzelnen Knochenanlagen ist noch nicht nachweisbar.

Bei 6-tägigen Embryonen beginnen in der Scapula und im Coracoid die Zellen in Knorpelzellen sich umzuwandeln, wogegen die Claviculaanlage aus dichten Mesenchymzellen besteht. Dieselbe ist kegelförmig, medialwärts gekrümmt und mit ihrer breiten Basis der Coracoscapularplatte angeheftet. Die distalen Enden beider Schlüsselbeine sind miteinander noch nicht verbunden, sondern verlieren sich allmählich im lichterem Mesenchymgewebe.

Am 7. Tage zeigt die Coracoscapula schon einen deutlichen

Knorpel. Die Clavicula ist bogenförmig gekrümmt. An derselben sieht man, daß die dicht angehäuften Zellen in der Längsachse des künftigen Knochens sich voneinander schieben und hellere Streifen bilden, welche auf das erste Ossifikationsstadium hindeuten. Die Knorpelzellen sind jedoch nirgends nachweisbar. Die distalen Enden der beiden Schlüsselbeine sind miteinander zur gabelförmigen Furcula verbunden. Die Vereinigungsstelle derselben besteht in diesem Stadium noch aus typischem Mesenchymgewebe. Indessen weiter distalwärts d. h. im Processus interclavicularis, sowie im proximalen Ende der Clavicula findet man das Gewebe schon im ersten Ossifikationsstadium.

Am 8. Tage ist der Verknöcherungsprozeß, ebenfalls ohne Knorpelbildung, bedeutend vorgeschritten. Die Knochenmasse bildet sich längs des ganzen Schlüsselbeines; auch die Vereinigungsstelle beider Schlüsselbeine und der Processus interclavicularis sind verknöchert.

Die Ossifikation des Schlüsselbeines, ebenso wie auch der anderen Knochen des Schultergürtels beginnt am 7. Tage, also höchstens um einen Tag früher als beim Hühnchen, trotzdem die Entwicklungsdauer des Kanarienvogels im Ei bis zur Durchbrechung der Eischale etwa 6—7 Tage weniger in Anspruch nimmt als beim Hühnchen.

Das Schlüsselbein der Vögel zeichnet sich in seinen frühen Stadien dadurch aus, daß es an seinem distalen, mit der Coracoscapularplatte zusammenhängenden Ende sehr dick und hier aus besonders dicht angehäuften Mesenchymzellen zusammengesetzt ist. Gegen das proximale Ende hin verjüngt und verliert es sich im lichterem Mesenchymgewebe. Im gleichen Maße, wie das Wachstum des Embryo vor sich geht, verlängert sich das Schlüsselbein von der Coracoscapularplatte aus gegen das Sternum hin. Die Coracoscapularplatte ist demnach der Ausgangspunkt, von welchem die Bildung des Schlüsselbeines distalwärts vor sich geht, bis es sich schließlich mit dem anderseitigen zum Gabelknochen verbindet.

Daß die Claviculaanlage rinnenförmig sei (GOETTE, HOFFMANN), habe ich, ebenso wie bei Huhn, Taube und Ente, auch beim Kanarienvogel nicht konstatiert.

Schon gelegentlich meiner früheren Untersuchungen habe ich hervorgehoben<sup>1)</sup>, daß das Schlüsselbein im Zusammenhange mit einer Membran sich entwickelt, welche aus dicht gedrängten Mesenchymzellen besteht. Dieselbe entsteht kranialwärts von der Clavicula als eine scharf konturierte Platte unmittelbar unter der Haut und ist be-

1) Anat. Anzeiger, Bd. 19, 1901, p. 583—585 und Fig. 1, 2, und besonders im Kosmos, Lemberg, Bd. 28, 1903, p. 53—55 und Fig. 6, 7, 8.

sonders an den Seitenteilen des Halses bedeutend entwickelt. Deutlicher tritt sie etwa beim 7-tätigen Hühnerembryo hervor. In dieser Platte eingeschlossen entwickelt sich das Schlüsselbein. Damals habe ich die Vermutung ausgesprochen, daß aus derselben die spätere, beide Furculaarme verbindende, aponeurotische Membran (*lame médiane antérieure ou horizontale SELENKAS*) entsteht.

Genauere später von mir vorgenommene Untersuchungen der älteren Hühner- und Entenembryonen haben ergeben, daß am 11. Tage beiderseitige Platten auf der dorsalen und ventralen Seite sich miteinander verbinden. In gewisser Höhe über dem Schultergelenke spaltet sich von der genannten Platte beiderseitig eine Schichte ab, welche allmählich medialwärts ins Innere des Körpers dringt, wo sie mit dem Schlüsselbeine sich verbindet, während die andere oberflächliche Schichte noch eine Strecke weit zu verfolgen ist, schließlich jedoch im kaudalen Halsteile oder an der Brust verschwindet. Aus der Vergleichung der jüngeren Stadien mit den älteren geht hervor, daß diese Platte die Anlage der Halshautmuskulatur ist. Die oberflächliche sehr dünne Schichte entspricht dem *M. subcutaneus colli WIEDEMANN'S* (*M. constrictor colli OWEN'S*), die sich abspaltende innere an das Schlüsselbein sich anheftende Schichte, höchst wahrscheinlich dem sog. *M. cucullaris SCHÖPS*<sup>1)</sup>.

Jedenfalls ist es bemerkenswert und nicht ohne Bedeutung, daß das Schlüsselbein als ein dermaler Knochen mit dem an ihm angehefteten Hautmuskel schon in der Anlage ein einheitliches Ganzes bildet. Aus derselben Anlage, nämlich aus seiner tieferen Abzweigung entsteht auch die schon erwähnte aponeurotische *lame médiane antérieure ou horizontale SELENKAS*, welche bei Vögeln beide Arme der Furcula verbindet.

Was nun die aponeurotische Membran, welche bei den Vögeln das Schlüsselbein mit dem Coracoid verbindet, anbelangt, so ist dieselbe erst bei 8-tägigen Hühnerembryonen als ein sehr undeutlicher Streifen sichtbar. In ihrem proximalen Ende, also in der Nähe des Schultergelenkes geht sie auf das Schulterblatt hinüber, während sie weiter distalwärts das Schlüsselbein mit dem Coracoid verbindet. Diese Membran besteht demnach aus zwei Teilen, welche unter den Namen *Lig. coracofurculare* und *Lig. furculoscapulare* bekannt sind. Obwohl das Schlüsselbein völlig ohne Knorpelbildung, also unabhängig vom Coracoid sich entwickelt, so deutet doch diese schon frühzeitig

---

1) SELENKA in BRONNS Klassen und Ordnungen des Tierreiches, Vögel, Bd. 6, 1891.

auftretende Membran auf die gegenseitige Abhängigkeit in der Entwicklung der drei Schultergürtelknochen.

Konstatierung des rein dermalen Ursprunges der Clavicula beim Kanarienvogel hat insofern Bedeutung, als sie sich auf den Repräsentanten einer besonderen Vogelordnung bezieht, und die Zahl derselben von drei auf vier vermehrt (Gallinacei, Columbidae, Natatores, Passeres).

Ueber die Literatur siehe meine Abhandlungen in Anat. Anzeiger, 1901, Bd. 19, p. 589, und Kosmos, Lemberg, 1903, Bd. 28, p. 63. Außerdem siehe BRAUS, Entwicklung der Form der Extremitäten und des Extremitätenskelettes, in O. HERTWIGS Handbuch der vergl. u. exper. Entwicklungslehre der Wirbeltiere, Bd. 3, 2. Teil, 1906, p. 262 und 268.

Lemberg, am 27. Dezember 1907.

Nachdruck verboten.

### **Pseudohermaphroditismus masculinus occultus.**

Von Prof. LOUIS BOLK, Amsterdam.

Mit 3 Abbildungen.

In den nächsten Zeilen werde ich die Beschreibung eines Präparates geben, das in mehrerer Hinsicht als ein sehr merkwürdiges betrachtet werden darf, und das mir besonders für unsere Kenntnis des männlichen Pseudohermaphroditismus von Wert zu sein scheint. Ich gebe zunächst die Beschreibung des Objektes und schließe daran die Erklärung, woraus die Motivierung der oben stehenden Bezeichnung hervorgehen wird.

Es betrifft den Genitalapparat eines ungefähr 70-jährigen Mannes. Der Körper war von zartem Bau und ziemlich abgemagert. Die äußeren Genitalien zeigten zwar Besonderheiten, aber doch nicht solche, welche das Individuum als einen aperten Hermaphroditen kennzeichneten. Das Scrotum war normal gebildet und faßte zwei kleine Hoden in sich, welche, wie aus der Präparation hervorging, normal gebaut waren. Denn die Tatsache, daß beiderseitig die Appendix testis fehlte, gibt nicht das Recht, diese Organe als abnorm zu betrachten, kommt doch diese Erscheinung in etwa 10 Proz. aller Fälle vor. Ob jedoch das Fehlen dieser Hydatiden in irgend welcher Beziehung zur weiter zu beschreibenden Anomalie steht, darf ich nicht entscheiden.

Der Penis war sehr abweichend gestaltet. Er war außerordentlich kurz und sehr stark nach hinten geknickt. Die weitere Beschreibung folgt unten an der Hand der Figur 2.

Nachdem der Genitalapparat aus dem Kadaver herauspräpariert war, und die Blase mitsamt der Pars cavernosa und Pars membranacea durch einen Längsschnitt der Vorderwand entlang geöffnet waren, zeigte sich ein Komplex von anomalen Erscheinungen, die in Figur 1 zur Schau gebracht worden sind. Die Schleimhaut der Blase hat ihr gewöhnliches gerunzeltes Gepräge ganz verloren, und statt dessen zeigte die Innenfläche des Organes infolge der Hypertrophie der Muskelwand einen trabekulären Bau. Mächtige Muskelbänder zogen in allen Richtungen neben- und durcheinander und bringen ein sehr verwickeltes Relief zum Vorschein. Die Ursache dieser Muskelhypertrophie war nicht weit zu suchen, denn wie aus der Fig. 1 ersichtlich, ragt der sogenannte Mittellappen der Glandula prostatica ziemlich stark hervor.

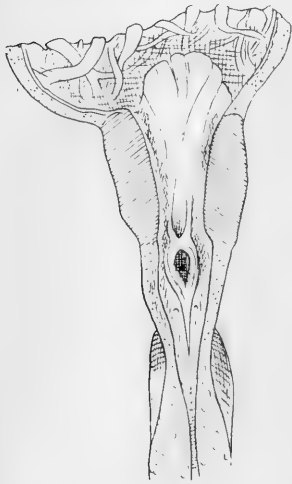


Fig. 1.

Diese Prostatahypertrophie mit ihren Folgen ist jedoch nur eine Komplikation, die mit dem Wesen der Anomalie vielleicht nicht in unmittelbarem Zusammenhangsteht. Der eigentliche Sitz der Anomalie findet sich in dem Gebiet der Pars prostatica und Pars membranacea des Canalis urogenitalis. Es fällt zunächst auf, daß ein eigentlicher Colliculus seminalis fehlt. Ungefähr in der Mitte der Pars prostatica liegt der Anfang zweier Schleimhautfalten, welche abwärts allmählich stärker hervorragen und schließlich, medialwärts umbiegend, sich miteinander verbinden. Durch diese Schleimhautfalte wird eine nach unten geschlossene Tasche umschlossen, ungefähr 5 mm tief, deren topographische Beziehung zur Prostata aus Figur 2 ersichtlich ist. Nachdem die beiderseitigen Falten eine kurze Strecke an der Medianlinie miteinander verbunden sind, entfernen sie sich wieder voneinander, bilden von neuem zwei ziemlich hohe Leisten, welche als zwei Lefzen, die eine Längsspalte umschließen, aneinander lagern. In Fig. 1 sind sie voneinander gezogen dargestellt. Nachdem die beiden Falten distalwärts sich verbunden haben, bilden sie noch eine einfache, in der Medianlinie gelagerte Falte, die sich, unter allmählicher Abflachung bis zum Anfang der Pars cavernosa erstreckt. Die COWPERschen Drüsen münden zur Seite dieser Falte in den Urogenitalkanal ein.



Wenn man die zwei oben beschriebenen Lefzen, wie es in Fig. 1 dargestellt ist, öffnet, bekommt man Einblick in einen untiefen Sinus, dessen Boden durch eine zarte Membran gebildet wird. In der Mitte dieser Membran findet sich eine kleine Oeffnung, die noch gerade einen dünnen Sondenknopf durchläßt. Diese Oeffnung führt in einen ausgedehnten sackartigen Raum, von einer Schleimhaut bekleidet, die sich zum Teil längs der hinteren Wand der Prostata ausdehnt. Ueber die topographische Beziehung dieses Raumes zur Vorstehdrüse orientiert Fig. 2. Die Vorderwand dieser Höhle wird somit zum Teil durch die von Schleimhaut überzogene Hinterwand der Prostata gebildet. Die Hinterwand besteht aus einer dünnen Membran. Ich mache besonders darauf aufmerksam, daß keine Kommunikation besteht zwischen der erstbeschriebenen, mehr aufwärts liegenden, taschenförmigen, kleineren Vertiefung und dieser größeren Höhle.

Es finden sich somit in der Pars prostatica und Pars membranacea dieses Canalis urogenitalis im ganzen drei Ausbuchtungen. Die erste, oberste, ist ganz gesondert von den beiden anderen und gehört — da sie von oben und seitlich durch die Glandula prostatica umschlossen ist — zur Regio prostatica. Die beiden anderen gehören systematisch und topographisch zusammen, und regional zur Pars membranacea. Die kleinere der beiden, durch zwei längs verlaufende Lefzen begrenzt, stellt eine Art Vestibulum dar in Beziehung zur zweiten größeren. Besonders aus Figur 2 sind die gegenseitigen Beziehungen dieser drei Bildungen deutlich zu ersehen. Bevor ich zur Erklärung der genetischen Bedeutung derselben übergehe, werde ich noch kurz das Charakteristische in dem Vorkommen des Penis hervorheben. Wie schon gesagt, war derselbe kurz, ja kürzer sogar, als ich anfänglich dachte. Als Orificium praeputiale fand ich eine nur sehr kleine Oeffnung, und nach Einführung der Sonde konstatierte ich die Anwesenheit eines ziemlich langen, geräumigen Präputialsackes. Die Wand wurde an der Rückseite des Penis durchschnitten, und die kleine, aber normal



Fig. 2.

gebildete Glans penis wurde sichtbar. Der Schaft des Penis war in der Mitte sehr stark nach hinten geknickt, und es war nicht möglich, das Organ zu strecken. Wie aus Fig. 2 ersichtlich, ist eigentlich nur die Glans penis frei, zwar besitzt der nach unten und hinten gebogene Teil eine freie Vorderfläche, aber die Hinterfläche ist vollständig in die Scrotalinserktion aufgenommen. Der nach unten und hinten gebogene Abschnitt der Corpora cavernosa hat nur eine Länge von ungefähr 4 cm. Dieser Penis besitzt sowohl durch seine rudimentäre Entwicklung als durch die starke, dorsalwärts konkave Knickung viel Uebereinstimmung mit dem hypospadischen Penis der aperten männlichen Pseudohermaphroditen.

So weit über die anatomischen Kennzeichen dieses Genitalapparates. Es wird wohl keinem Zweifel unterliegen, daß eine Beziehung besteht zwischen der sehr geringen Entwicklung des Penis und den sehr zusammengesetzten Recessusbildungen im Urogenitalkanal. Diese Relation ist der Ausdruck einer gemeinsamen Ursache, und zwar einer unvollkommenen Entwicklung der maskulinen Merkmale des Begattungsapparates, mit einer ersten Andeutung einer Entwicklung in femininer Richtung derselben. Ersteres ist wohl ohne weiteres klar, der Penis des bezüglichen Individuums war doch als Begattungsorgan nicht verwendbar; die zweite Behauptung erheischt jedoch nähere Erläuterung, die hervorgehen wird aus der genetischen Erklärung der beschriebenen Recessus-Bildungen. Dazu muß eine kurze Beschreibung der Entwicklung des weiblichen Kopulationsorgans gegeben werden. Nun kann ich in dieser Hinsicht mich nicht auf einen einfachen Hinweis auf die bekannten, in der Literatur gegebenen Vorstellungen dieses Entwicklungsprozesses beschränken, denn es ist mir aus eigenen Untersuchungen klar geworden, daß jene Auffassungen zum Teil unrichtig sind, und gerade demzufolge ungenügend zur Erklärung der beschriebenen Mißbildungen.

Wie die Auffassungen über die Entwicklung von Vagina, Hymen und Vulva beim Menschen sind, brauche ich hier nicht weiter auseinanderzusetzen, und es liegt mir fern, die Richtigkeit der Beobachtungen anzuzweifeln. Der Fehler ist darin zu suchen, daß man einen Teil des Entwicklungsprozesses für den ganzen Prozeß ansah. Wenn die MÜLLERSchen Gänge auf dem Colliculus Muellerei im Sinus urogenitalis perforiert sind, sieht der noch stehengebliebene Rand dieses Hügels einem Hymen sehr ähnlich. Und durch diese Aehnlichkeit hat man sich täuschen lassen, indem man den Hymen jetzt vom MÜLLERSchen Hügel ableitete, und weiter das Orificium hymenale als die sekundäre Perforationsöffnung betrachtete. Es ist eine nicht unbekannt

Tatsache, daß aus der Entwicklungsgeschichte des Menschen gerade jene Periode am wenigsten genau bekannt ist, wenn die Früchte schon zu groß geworden sind für mikroskopische Untersuchung an Serienschnitten, und noch zu klein für makroskopische Untersuchung. In dieses Stadium, wenn die Präparierlupe zu Hilfe gezogen werden muß, fallen bedeutende Entwicklungserscheinungen im Sinus urogenitalis des Menschen, deren Kenntnis mich zu ganz anderen Anschauungen der Morphogenese von Hymen, Urethra und Vagina beim Menschen geleitet hat, als die, welche in der Literatur bis jetzt geltend sind. Es ist nicht meine Absicht, hier eine ausführliche Darstellung meiner Auffassungen zu geben, da ich meine diesbezüglichen Untersuchungen bereits in extenso veröffentlicht habe<sup>1)</sup>. Nur möchte ich hier kurz den Entwicklungsgang insoweit noch einmal mit Hilfe von Fig. 3 skizzieren, als für das Verständnis der Erklärung der beschriebenen Mißbildung nötig ist.

Wenn die MÜLLERSchen Gänge mit der Wand des Sinus urogenitalis in Beziehung getreten sind und ein Lumen bekommen haben, finden sich in der Decke des genannten Sinus zwei hintereinander gelegene Oeffnungen, ventral jene der Urethra, dorsal jene der MÜLLERSchen Gänge, dazwischen findet sich das primitive Septum urogenitale.

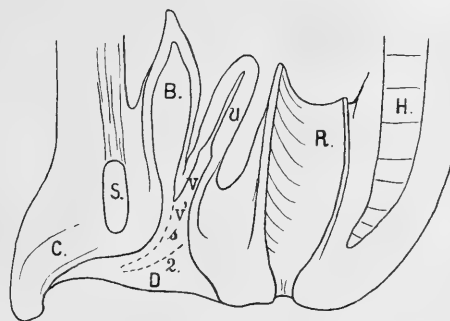


Fig. 3. C. Clitoris. S. Symphysis. B. Blase. U. Uterus. R. Rectum. H. Sacrum. D. Vulva. V. Pars Müllerica vaginae. V' Pars adjuncta vaginae. s. Septalfalte. 2. Hymenalfalte.

Vom unteren Rande dieses Septum aus setzt sich nun auf beiden Seiten des Sinus urogenitalis eine leistenartige Erhebung in kaudaler Richtung fort (Fig. 3, s). Diese Falten — die ich als Septalfalten unterschieden habe — werden bald höher, springen immer mehr ins Lumen des Sinus urogenitalis vor, nähern sich einander und verwachsen schließlich miteinander. Die Verwachsung findet von oben nach unten statt. Infolge dieses Vorganges ist die Urethra verlängert, indem ein vorderer kanalartiger Teil des Sinus urogenitalis vom übrigen Teil abgetrennt und der Urethra zugefügt worden ist. Es geht hieraus her-

1) LOUIS BOLK, Beiträge zur Affenanatomie. VI. Zur Entwicklung und vergleichenden Anatomie des Tractus urethro-vaginalis der Primaten. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 10.

vor, daß die weibliche Urethra beim Menschen doppelter Herkunft ist; der obere Teil differenziert sich aus der ursprünglichen Blasen-Urethra-Anlage, der untere Teil ist vom Sinus urogenitalis abzuleiten.

Es ist leicht ersichtlich, daß die erwähnte sekundäre Verlängerung der Urethra von Einfluß sein muß auf die Mißbildung der Vagina, denn die sekundäre Hinterwand der Urethra ist doch gleichzeitig Vorderwand der Vagina. Durch die Verwachsung der beiden Septalfalten ist mithin nicht nur die Urethra, sondern auch die Vagina distalwärts verlängert, indem ein oberer hinterer Abschnitt des Sinus urogenitalis ihr einverleibt wird. Demzufolge ist auch die Scheide doppelter Herkunft, der obere Teil, den ich als „Pars Muellerica“ (Fig. 3, *V*) unterscheide, stammt von den MÜLLERSchen Gängen her, ein unterer Teil, den ich als „Pars adjuncta“ (Fig. 3, *V'*) bezeichne, stammt vom Sinus urogenitalis her.

Die oben beschriebenen Septalfalten verlaufen der Vorderwand des ursprünglichen Sinus urogenitalis ziemlich nahe. Gleichzeitig mit diesen entstehen auf den Seitenwänden des Sinus urogenitalis noch zwei Falten, die ich „Hymenal-Falten“ genannt habe (Fig. 3, 2). Diese liegen mehr kaudal als die septalen Falten, und sind mehr horizontal gerichtet, und zwar derart, daß das vordere Ende der Hymenalfalte ungefähr zusammenfällt mit dem unteren Ende der Septalfalte. Ursprünglich ist jede hymenale Falte auf eine der Seitenwände beschränkt. Im Laufe der weiteren Entwicklung wachsen nun die beiden Falten stark nach hinten aus, setzen sich auf die Hinterwand des Sinus urogenitalis fort, fließen hier zusammen und bilden in dieser Weise eine einzige, jetzt mehr oder weniger mondsichelförmige Falte. Diese Falte ist der Hymen, der somit nicht aus dem Rande des Colliculus Muelleri entspringt, sondern aus einer paarigen Anlage hervorgeht, als zwei Schleimhautfalten auf der Wand des Sinus urogenitalis. In dieser Weise erlangt die Vagina ihren unteren Abschluß.

Das Essentielle des oben gegebenen Entwicklungsganges läßt sich somit in den folgenden Sätzen kurz zum Ausdruck bringen: Die Vagina ist nicht ausschließlich aus den MÜLLERSchen Gängen entstanden, denn ihr unterer Teil läßt sich vom Sinus urogenitalis ableiten; der Hymen ist kein Derivat des MÜLLERSchen Hügels, denn die Klappe ist aus den beiden hymenalen Falten hervorgegangen; das Orificium vaginae ist keine Perforationsöffnung, sondern eine primäre Oeffnung, und zwar die durch die hymenalen Falten verengte Stelle des Sinus urogenitalis, und schließlich: die Vulva ist nicht vollkommen homolog mit dem ursprünglichen Sinus urogenitalis, denn vom oberen

Abschnitt dieses Sinus ist der ventrale Teil der Urethra, der dorsale Teil der Vagina einverleibt worden.

Ich muß es unterlassen, an dieser Stelle näher auf die Bedeutung dieser Befunde für die Erklärung der Anomalien des weiblichen Genitalapparates einzugehen, und verweise dazu auf meine oben erwähnte Abhandlung. Nur eine einzige Abweichung muß ich hier zur Sprache bringen, da sie den Schlüssel enthält zur Erklärung der oben beschriebenen Mißbildung des männlichen Apparates.

Schon mehrfach ist unter den Hypoplasien des weiblichen Geschlechtsapparates der Fall beschrieben worden, bei dem das Vestibulum vaginae in regelmäßiger Weise begrenzt, und der Hymen ganz normal entwickelt war, aber die hymenale Oeffnung nur in einen mehr oder weniger entwickelten, doch gewöhnlich nicht sehr tiefen, blindsackartigen Raum führte, während Uterus und oberer Teil der Vagina fehlten. Diese Anomalie ist mit Hilfe der geläufigen Vorstellung der Entwicklung des weiblichen Geschlechtsapparates nicht zu erklären. Denn aus dem Fehlen von Uterus und oberem Teil der Vagina geht hervor, daß die MÜLLERSchen Gänge nicht zur Anlage gelangt waren, und dennoch besteht ein normaler Hymen. Auf Grund des oben von mir gegebenen Entwicklungsganges ist diese Abweichung leicht verständlich. Die MÜLLERSchen Gänge fehlten in solchen Fällen ganz, aber der Sinus urogenitalis hat sich in normaler Weise differenziert, das heißt, auf seinen Seitenwänden entwickelten sich in regelmäßiger Weise die septalen und die hymenalen Falten, welche letztere, dorsal zusammenwachsend, wie bei normalen Individuen die Hymenalklappe bildeten. Der obere Teil des Sinus urogenitalis wurde in dieser Weise vom unteren abgegrenzt. Mit anderen Worten: der Blindsack, den man bei solchen Anomalien oberhalb des Hymen findet, ist jener Teil der Vagina, den ich oben als *Pars adjuncta vaginae* unterschied.

Bringt somit meine Auffassung der Entwicklung des weiblichen Geschlechtsapparates eine einfache Erklärung dieser nicht so ganz seltenen Anomalie beim Weibe, so belehrt sie uns gleichzeitig über die wahre Natur der oben beschriebenen Mißbildung des männlichen Geschlechtsapparates. Denn man trifft bei diesem Manne einen Zustand, der vollkommen mit der erwähnten Anomalie beim Weibe übereinstimmt. Es handelt sich hier doch um folgende Erscheinung. In der Hinterwand der *Pars membranacea* findet sich eine untiefe sinusartige Vertiefung, durch zwei lippenähnliche Schleimhautfalten begrenzt; der Boden dieser Vertiefung wird durch eine Membran dargestellt, die in ihrer Mitte eine kleine runde Oeffnung besitzt, diese Oeffnung führt in eine

ziemlich große, blindsackförmige Höhle. Es scheint mir, daß auf Grund des oben beschriebenen Entwicklungsganges die folgende Erklärung dieser Anomalie die einzig mögliche ist: Die erste sinusartige Vertiefung ist das Homologon der Vulva, und die beiden diesen Raum begrenzenden Schleimhautfalten sind die Homologa der Labia minora; der perforierte membranöse Boden dieser Vertiefung ist die Hymenalklappe mit der hymenalen Oeffnung, und der blindsackartige Raum stellt das Homologon der Pars adjuncta vaginae des Weibes dar. Mit anderen Worten: der Sinus urogenitalis dieses Mannes hat sich differenziert wie beim Weibe. Eine Erklärung dieses Falles zu geben mit Hilfe der geläufigen Vorstellung der Differenzierung des Sinus urogenitalis, scheint mir nicht möglich zu sein.

Wir können uns jetzt auch ein Urteil bilden über die Bedeutung des zweiten, der Blase näher gelagerten Recessus. Schon lenkte ich die Aufmerksamkeit auf den Umstand, daß ein wirklicher Colliculus seminalis fehlt; es war nicht die geringste Andeutung einer Erhabenheit an der Stelle, wo dieses Gebilde sich erstreckt, zu finden. Statt dessen fand sich der distalwärts gerichtete Recessus. Ich halte dafür, daß man hierin den sehr geräumigen, aus den unteren Enden der MÜLLERschen Gänge hervorgegangenen, sogenannten Uterus masculinus zu erblicken hat. Wie aus Figur 2 ersichtlich, ist dieser Recessus nach der oberen Wand des Blindsackes gerichtet, den ich oben mit der Pars adjuncta vaginae identifizierte, und wird von dieser nur durch eine dünne Wand getrennt. Dieses Verhältnis erinnert an jenes, das normaliter beim Weibe auftritt, wenn die unteren Enden der verschmolzenen MÜLLERschen Gänge sich der Decke des Sinus urogenitalis angeschmiegt haben.

Nach Obenstehendem wird es kaum weiterer Erklärung bedürfen, daß es sich in der beschriebenen Mißbildung in der Tat um einen Fall von Pseudohermaphroditismus handelt, aber von sehr spezieller Natur. Bezüglich des Geschlechtes des Individuums braucht man keinen Augenblick in Zweifel zu sein, das normal gebildete Scrotum und die beiden darin sich findenden Testes sind in dieser Hinsicht ausschlaggebend. Der bisexuelle Charakter ist auf das Kopulationsorgan der Person beschränkt; während das männliche Kopulationsorgan rudimentär entwickelt erscheint, ist ein Teil des weiblichen Organes (Vulva, Hymen und Pars adjuncta vaginae) zur Entwicklung gekommen. Man hat somit vollkommen recht, in casu die Diagnose Pseudohermaphroditismus zu stellen. Nur auf Grund der äußeren Konfiguration jedoch war man zu dieser Diagnose nicht berechtigt, die Untersuchung der inneren Teile brachte den wahren Zustand ans Licht. Daher war die charak-

terisierende Zufügung „occultus“ erheischt. Man kann sagen, daß es sich hier um den niedrigsten oder allerersten Grad von Pseudohermaphroditismus masculinus handelt, wobei die Geschlechtsspalte noch zum Verschuß mittelst des Geschlechtswalles gekommen ist. Daher ist dieser Zustand nicht so weit von den einfachsten Formen von apertem Pseudohermaphroditismus masculinus entfernt. Der Penis besitzt schon das Volumen ungefähr und die typische Veränderung des hypospadischen Penis bei männlichen Hermaphroditen, man hat sich nur dazu den Penis unseres Individuums an der Hinterseite gespalten vorzustellen und das Scrotum halbiert, und man hat vor sich den hypospadischen Penis, bei dem die Furche an der Hinterseite in den blindsackartigen Raum (Pars adjuncta vaginae) führt, den man oft bei männlichen Pseudohermaphroditen antrifft.

Diese Anomalie hat meine Aufmerksamkeit gelenkt auf die Bedeutung der als Frenulum colliculi seminalis bekannten, in die Pars membranacea absteigenden, normal vorkommenden Falte beim Manne. Denn die Entwicklungsweise des weiblichen Kopulationsorganes, wie ich sie oben geschildert habe, wirft auch Licht auf die Homologie dieser Falte. Doch werde ich an dieser Stelle auf diesen Punkt nicht eingehen, hoffe aber an anderer Stelle, wo die Rede sein wird von der Homologie verschiedener Abschnitte des männlichen Urogenitalkanals mit dem übereinstimmenden Teile des weiblichen Kopulationsorganes, darauf zurückzukommen.

Nachdruck verboten.

### **Ueber ein Nebenparietalauge bei *Lacerta agilis*.**

Von WILHELM J. SCHMIDT, Bonn, Zoologisches Institut.

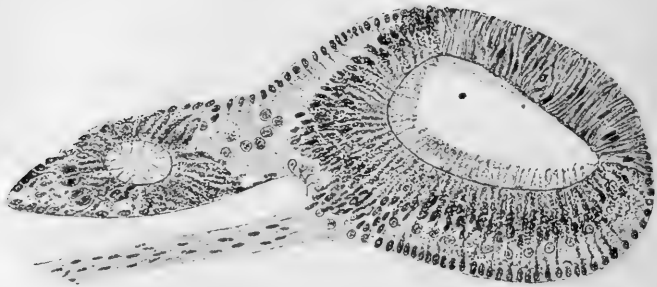
Mit einer Abbildung.

Unter einigen Schnittpräparaten, die ich zum Zweck einer allgemeinen Orientierung über die Parietalorgane der Saurier anfertigte, findet sich eines von *Lacerta agilis*, das außer dem Hauptorgan noch ein Nebenparietalauge aufweist.

Inbetreff der Herstellung der Präparate bemerke ich folgendes: die Eidechsen wurden dekapitiert; darauf legte ich in der Scheitelgegend des Kopfes mit einem scharfen Skalpell vier sich rechtwinklig kreuzende, die Schädeldecke durchsetzende Schnitte an, welche die Parietalschuppe umschlossen; der so begrenzte Bezirk wurde durch einen flachen Schnitt mitsamt den oberflächlichen Teilen des Gehirns

losgelöst, in Eisessig-Sublimat fixiert, dann in Salzsäure-Alkohol entkalkt, in der üblichen Weise in Paraffin eingebettet, in Schnitte zerlegt und mit Eisenhämatoxylin gefärbt.

Die Figur stellt einen medianen Längsschnitt durch das Parietalauge und Nebenparietalauge einer erwachsenen *Lacerta agilis* dar; die Vergrößerung ist etwa 200-fach; indessen wurden die Einzelheiten unter Benutzung einer apochromatischen Immersion eingetragen.



Lage und Form des Hauptorgans — wir sehen von seinem kaudalwärts gerichteten Teile vorläufig ab — sind durchaus normal. Während das über ihm befindliche, das Foramen parietale erfüllende Gewebe vollkommen pigmentfrei ist, finden sich seitlich vom Organ und unter ihm zahlreiche dicke Pigmentmassen; vor allem dicht umgeben sie den Parietalnerven. Dieser tritt (s. Figur) von unten und hinten in das Organ, ist kräftig ausgebildet und läßt feine Nervenfäserchen erkennen, zwischen denen längliche Kerne liegen; diese dürften wohl Gliazellen angehören, vielleicht aber auch dem eingewucherten, bindegewebigen Perineurium des Nerven entstammen.

Die Retina des Parietalauges finde ich durchaus der Beschreibung M. NOWIKOFFS (Ueber das Parietalauge von *Lacerta agilis* und *Anguis fragilis*, Biolog. Centralbl., 1907, p. 364—370 und 405—414) entsprechend und möchte vor allem mit NOWIKOFF gegenüber früheren Angaben hervorheben, daß das Pigment der Retina zwischen den Sehzellen liegt. Zum Vergleich mit dem Nebenorgan will ich die Retina kurz beschreiben: Sie ist gegen den Hohlraum des Auges scharf abgegrenzt und läßt dreierlei Elemente erkennen (s. Fig.): 1. Die Sehzellen, stäbchenförmige Zellen mit fein gekörneltem Protoplasma, welche mit Fortsätzen in den Augenhohlraum hineinragen; ihre länglich-runden Kerne liegen in verschiedener Höhe; diese Zellen erreichen die Außenwand des Auges nicht, endigen vielmehr etwa da, wo ihre Kerne liegen. 2. Die pigmentierten Stützzellen; die kern-



haltigen Teile dieser Zellen bilden die äußerste Schicht der Retina; nach dem Innern des Auges zu verzüngen sie sich zunächst stark, werden dann dicker und stäbchenförmig und verlaufen so zwischen den Sehzellen. Sie sind die Träger des Pigmentes, das aus kleinen bräunlichen, durchscheinenden Körnchen besteht. Das Pigment nimmt bei dem abgebildeten Auge vornehmlich eine mittlere Zone der Retina ein; nur hier und da findet es sich in den basalen Teilen der Stützzellen. Seine Verteilung ist nach NOWIKOFFS Versuchen von der Belichtung abhängig in einer ganz ähnlichen Weise, wie man es bei den paarigen Augen gefunden hat. 3. Die Ganglienzellen; sie liegen dort, wo die Sehzellen nach außen endigen; ihre Kerne sind die größten aller Retinazellen und zeigen ein deutliches Kernkörperchen; ihr schwer erkennbarer Zellkörper besteht aus blassem Protoplasma. In der Höhe der Ganglienzellen ist die Retina von zahlreichen Nervenfasern durchzogen, die den Sehzellen, den Ganglienzellen und dem Parietalnerven entstammen.

Die Linse des Hauptorganes zeigt den gewöhnlichen Bau aus schlanken cylindrischen Zellen mit länglichen Kernen; dazwischen finden sich vereinzelte rundliche Zellen. Im Augenhohlraum beobachtete ich einige, von einer geringen Plasmamenge umgebene Kerne und etwas Gerinnsel.

Der hintere Teil des Hauptorganes ist zu einem Zipfel ausgezogen, der über dem Parietalnerven verläuft; in ihm liegt das Nebenparietalauge. Die Wand des Zipfels besteht aus den basalen, kernhaltigen Teilen der erwähnten Stützzellen; soweit sie sich nicht an der Bildung der Retina des Hauptorganes und am Aufbau des Nebenorganes beteiligen, sind ihre pigmenthaltigen Fortsätze nicht deutlich entwickelt. In dem Teil des Zipfels zwischen Haupt- und Nebenaugeliegen zerstreut einige Ganglienzellen. Sie entstammen offenbar der linken Seite der Retina des Hauptorganes und sind bei der Lockerung, welche dieser Teil durch die Bildung des Zipfels erfahren hat, verlagert worden.

Das Nebenparietalauge ist wesentlich kleiner als das Hauptorgan, rundlich, und umschließt einen ovalen Hohlraum. Ein Unterschied zwischen Retina und Linse ist nicht vorhanden; vielmehr besteht seine Wand im wesentlichen aus den Elementen, welche die Retina des Hauptorganes aufbauen. Die Sehzellen — besonders deutlich sind einige in dem Teil des Nebenauges, der dem Ende des Zipfels zugekehrt ist — ragen mit sehr langen, dünnen Fortsätzen in den Hohlraum hinein, in welchem sich außerdem eine Spur von Gerinnsel findet. Das zwischen den Sehzellen befindliche Pigment gehört den Stütz-

zellen an, welche die Wand des Zipfels in der Nähe des Nebenorganes bilden. Die Ganglienzellen konnte ich in dem Nebenorgan nicht sicher auffinden.

Nebenparietalorgane im weiteren Sinne, d. h. mehr oder minder vollkommene, abnorme Abschnürungen der Epiphysis (Nebenpinealauge) oder des Parietalauges sind unter den einheimischen Reptilien bei *Lacerta vivipara* und *Anguis fragilis* bekannt geworden. Es handelte sich bei den echten Nebenparietaläugen, die gegenüber den Nebenpinealäugen anscheinend eine seltenere Erscheinung darbieten, um Divertikel der unteren Wand des Hauptorganes, oder um Organe mit ausgebildeter Linse und Retina, deren Retina aber noch im Zusammenhang mit derjenigen des Hauptorganes stand, oder schließlich um vollkommen abgelöste Organe; im letzteren Falle ist die Entstehung des Organes aus dem Parietalauge natürlich nicht mit unbedingter Sicherheit festzustellen, zumal auch die von der Epiphyse stammenden Nebenpinealorgane einen augenähnlichen Bau zeigen können.

In dem von mir beschriebenen Falle handelt es sich unzweifelhaft um ein echtes Nebenparietalauge, das zwar ein vollkommen abgeschlossenes Bläschen darstellt, aber doch in innigem Zusammenhang mit dem Hauptorgan steht; seiner Lage nach ist es ein „œil intrapariétal“ im Sinne PRENANTS.

Inbetreff der Literatur verweise ich auf die erwähnte Arbeit von M. NOWIKOFF und auf STUDNÍČKAS „Parietalorgane“ (OPPEL, Lehrbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Wirbeltiere, Teil 5, S. 153—158), welche zusammenfassende Arbeit die gesamte bis 1905 erschienene Literatur über unseren Gegenstand berücksichtigt.

### Bücheranzeigen.

Einführung in die Paläontologie. Von **Gustav Steinmann**. 2. vermehrte u. neubearbeitete Auflage. Mit 902 Textabbildungen. Leipzig, Wilh. Engelmann, 1907. XII, 542 pp. Preis M. 14,—, geb. M. 15,20.

Der vor 4 Jahren erschienenen ersten Auflage folgt diese zweite in recht kurzer Zeit. Verf. hatte seinen mit DÖDERLEIN gemeinsam 1890 herausgegebenen „Elementen der Paläontologie“ diese kürzere „Einführung“ folgen lassen, die nicht nur das Tierreich, sondern auch die fossilen Pflanzen umfaßte, beide Reiche in knapper Uebersicht, um denen, die die Paläontologie nicht zum besonderen Studium machen, einen Ueberblick über die wichtigsten Ergebnisse der paläontologischen Forschung zu geben. — In der jetzt erschienenen 2. Auflage hat Verf. einige Vervollständigungen und Erweiterungen vorgenommen, hauptsächlich bei den in der 1. Auflage sehr kurz behandelten Dikotyledonen und Insekten. Die letzteren hat A. HANDLIRSCH in Wien bearbeitet.

Ferner wurden die Fortschritte der letzten Jahre in der Kenntnis der Wirbeltiere berücksichtigt. Eingehender als früher werden diesmal die stammesgeschichtlichen Beziehungen der Fossilien untereinander und mit den heutigen Pflanzen und Tieren abgehandelt. Vor allem ist hier eine kurze, aber hochinteressante Zusammenfassung am Schlusse des Werkes (p. 515—522) hervorzuheben, in der Verf. der jetzt herrschenden Auffassung über den Zusammenhang der Abteilungen des Tier- und Pflanzenreiches eine neue, eigenartige gegenüberstellt, die seiner Ansicht nach den paläontologisch überlieferten Tatsachen besser gerecht wird und die es ermöglicht, den Entwicklungsgang der Schöpfung besser zu begreifen. Nach der Ansicht des Verfassers, deren Begründung im Werk selbst gelesen werden muß, erscheint die Art (oder Rasse) als das Beständige, die Organisationsstufen, die sie durchläuft, als das Wandelbare. — Auf den Menschen angewandt, würde das heißen, daß die heute unterscheidbaren Menschenrassen („Species“ Ref.) vielleicht schon auf der Stufe der Anthropomorphen getrennt gewesen sein könnten. Die Umbildung zum „Menschen“ wäre dann bei den verschiedensten Arten verschieden schnell erfolgt. Es würde sich dann bei der jetzt herrschenden Aehnlichkeit oder Uebereinstimmung, die übrigens, wie besonders die neuesten Forschungen der japanischen Anatomen auf dem Präpariersaal (Skelett, Muskeln) zeigen, in Wirklichkeit viel geringer sind, als man bis vor kurzem annahm — es würde sich also dann beim *Homo sapiens* der Gegenwart um „Konvergenzerscheinungen“ handeln (Ref.). Man vergleiche hierzu übrigens die Phylogenie des Hundes, einer nachweisbar aus mehreren Arten zusammengewachsenen Species, die allerdings in sich wohl noch viel weniger einheitlich ist als das, was immer „der Mensch“ heißt (Ref.). Die Merkmale, durch die der *Homo primigenius* vom *H. sapiens* unterschieden ist, wären nach STEINMANN nicht als Rassen-, sondern als Stufenmerkmale zu betrachten, und die Nachkommen des *H. primigenius* könnten heute in der Stufe des *H. sapiens* weiterleben. — Von Interesse ist ferner des Verfs. Auffassung von der Entstehung der Vögel und der Säugetiere. Er sucht diese höchsten Wirbeltiere nicht von einem hypothetischen „Urvogel“ und „Ursäuger“ abzuleiten, sondern aus den realen Gestalten der verschiedenen mesozoischen Reptiliengruppen. Als Beispiel wählt er hier die Meerestiere und leitet die Delphine von den Ichthyosauriern, die Physteridae von den Plesiosauriern, die *Mystacocoeti* von den *Thalattosauria* ab. — Diese, bekanntlich ähnlich von PAUL ALBRECHT früher vertretene Ansicht dürfte wohl bei Paläontologen und Zoologen auf Widerspruch stoßen.

Allen Forschern auf vergleichend-anatomischem Gebiete wird STEINMANN'S „Einführung“ ein klarer, zuverlässiger, bei aller Knappheit ausreichender und anregender Wegweiser sein, besonders denen, die sich eine Uebersicht über die biologische Erdgeschichte verschaffen wollen.

Die Ausstattung mit zahlreichen, wenn auch kleinen, so doch deutlichen Abbildungen ist sehr gut, der Preis mäßig.

Die Gattenwahl beim Menschen, mit Rücksicht auf Sinnesphysiologie und allgemeine Biologie. Von **Havelock Ellis**. Autorisierte deutsche

Ausgabe, mit Unterstützung von ERNST JENTSCH besorgt von **Hans Kurella**. Würzburg, A. Stubers Verlag (C. Kabitzsch), 1906. XIII, 338 pp. Preis 4 M.

Geschlechtstrieb und Schamgefühl. Von demselben. Autorisierte Uebersetzung, mit Unterstützung von M. KÖTSCHER besorgt von **J. E. Kötscher**. 3. erweiterte u. gänzlich umgearbeitete Auflage. Mit 13 Tafeln. Ebenda, 1907. XIII, 446 pp. Preis 5 M.

Die krankhaften Geschlechts-Empfindungen auf dissoziativer Grundlage. Von demselben. Autorisierte deutsche Ausgabe von **Ernst Jentsch**. Ebenda, 1907. XIII, 317 pp. Preis 4 M.

DARWIN, der Begründer der Lehre von der geschlechtlichen Auslese, hat in seiner „Abstammung des Menschen“ die physiologischen sensorischen Reize, durch welche die sexuelle Selektion wirkt, mit den ästhetischen Vorgängen als gleichbedeutend hingestellt. Erst neuerdings wurden diese von DARWIN verquickten Gesichtspunkte schärfer getrennt und auf eine sicherere Grundlage gestellt. Die sexuellen oder „Tumescenz“-Reize treten sämtlich durch die Eingangspforten der vier Sinne: Gefühl, Geruch, Gehör und vor allem Gesicht, ein. Die geschlechtliche Auswahl ist also durch die sensorischen Stimuli bedingt. Sie ist nach ELLIS keine Hypothese, sondern eine Tatsache; Schwierigkeiten macht nicht ihr Vorhandensein, sondern ihre Untersuchung. Es handelt sich im Grunde um einen psychologischen Vorgang. In diesem Sinne behandelt ihn Verf. und weist nach, daß die psychologischen Zusammenhänge der geschlechtlichen Auswahl uns die tieflegendsten Triebfedern der menschlichen Entwicklung enthüllen. — Die vier oben genannten Sinne werden nacheinander abgehandelt, wobei dem Gesichtssinn — entsprechend seiner hervorragenden Bedeutung in diesen Dingen — der bei weitem größte Raum gewidmet ist.

Das zweite Buch enthält drei Studien als Prolegomena für eine Analyse des geschlechtlichen Instinktes, die die Hauptrolle bei der Erforschung der Geschlechts-Psychologie spielen muß. Die erste Studie: „Die Entwicklung des Schamgefühls“, skizziert die Hauptumrisse eines verwickelten Erregungszustandes, der von grundlegender Wichtigkeit in der geschlechtlichen Psychologie ist. Die zweite Studie: „Das Phänomen der Sexual-Periodizität“, versucht durch Zusammentragung von Material aus ganz verschiedenen Gebieten eine Erklärung von noch immer ungenügend erforschten Tatsachen. — Die dritte Studie: „Auto-Erotismus“, ergibt, daß wir selbst auf Gebieten, wo wir unsere Kenntnis für hinreichend halten, bei genauerem Betrachten des Phänomens unser Endurteil noch aufschieben müssen.

In dem dritten Werk gibt Verf. zum ersten Male eine systematische Darstellung der Dissoziationserscheinungen der Geschlechtssphäre. Der eine Teil der erörterten psychischen Abnormitäten zeigt einen Entstehungsmodus, der mit Hülfe von Gelegenheitsursachen in einem von vornherein labilen Gehirn durch Assoziationsstörungen Platz gegriffen hat, — in der anderen, schwereren Gruppe erscheint die degenerative Ursache physisch bedingt, die Dissoziation wird hier lediglich Ausdruck des organischen Defektes.

Für Biologen, Anatomen wie Physiologen, Juristen, Philosophen dürften die hier ganz kurz gekennzeichneten Werke des bekannten englischen Forschers von größtem Interesse sein, — nicht minder für Gerichtsärzte, „Sachverständige“ bei den jetzt so häufigen, ganz oder zum großen Teile in die Geschlechtssphäre gehörigen Prozessen. Ueber alle diese Dinge ist nicht nur dem großen Publikum, sondern auch den Fachleuten viel zu wenig bekannt; — die moderne Physiologie befaßt sich ja mit der Beobachtung der hierher gehörigen Vorgänge so gut wie gar nicht.

Die deutschen Ausgaben sind in so gutem Deutsch geschrieben, daß man nur ganz gelegentlich daran erinnert wird, daß man eine Uebersetzung vor sich hat.

*Folia neuro-biologica.* Internationales Zentralorgan für die gesamte Biologie des Nervensystems. Herausgeg. u. redigiert von **E. Hekma** (Groningen). In Verbindung mit und unter Mitwirkung von zahlreichen Gelehrten des In- und Auslandes. Bd. I, Heft 1, Nov. 1907. Leipzig, W. Klinkhardt; Paris, G. Ficker; New York, Lemcke & Büchner. Preis eines Bandes von 55—60 Druckbogen 25 M.

Diese neue Zeitschrift will den Versuch machen, die internationale neuro-biologische Literatur zu zentralisieren, ferner will sie eine Brücke schlagen zwischen den einzelnen Teilzweigen der Biologie des zentralen und peripheren Nervensystems und den ihm verwandten Zweigen. Ein möglichst vollständiger Ueberblick über die neu erschienenen Arbeiten des Gebietes soll in der Form von Sammelberichten wie von laufenden Referaten gegeben werden. Daneben werden Originalarbeiten, besonders Mitteilungen neuer Befunde Platz finden. Die vier „Kongreßsprachen“ sollen — wie im Anatomischen Anzeiger seit 1886 — zugelassen werden. — No. 1 enthält drei Originalarbeiten, drei Sammelberichte und eine große Anzahl (142) von Referaten aus den Gebieten der Anatomie, Histologie, Entwicklungsgeschichte, — der Physiologie und Chemie, — der Pathologie und pathologischen Anatomie im weiteren Sinne, — der Psychologie und Psychopathologie, — der Methodik und Technik.

Mit Freude wäre es zu begrüßen, wenn die neue Zeitschrift ihren Zweck, in das so überaus zerstreute reiche Material der Neurologie Klarheit und Sammlung zu bringen, erreichen würde. Die schöne Tafel wie die stattliche Zahl der Mitarbeiter berechtigen zu hohen Erwartungen.

*Zoologische Annalen.* Zeitschrift für Geschichte der Zoologie. Herausgegeben von **Max Braun** (Königsberg). Bd. II, Heft 3. Würzburg, A. Stubers Verlag (Curt Kabitzsch), 1907. Preis des Bandes 15 M.

Der Inhalt dieses Heftes ist: **GIRAULT**, A Bibliography of the Bedbug, *Cimex lectularius* LINN. — **KARNY**, Bemerkungen zu dem LINNÉschen Gattungsnamen „*Tettigonia*“. — **SPEISER**, Ueber die beiden Titel von H. Löws „Beschreibungen europäischer Dipteren“. B.

## Anatomische Gesellschaft.

22. Versammlung in Berlin, vom 22.—25. April 1908.

Weitere Vorträge und Demonstrationen sind angemeldet:

- 23) Herr F. WEIDENREICH: Morphologische und experimentelle Untersuchungen über Entstehung und Bedeutung der eosinophilen Leukocyten. Mit Demonstration.
- 24) Herr KLAATSCH: a) Das Gesichtsskelett der Neandertalrasse und der Australier. b) Demonstration von Australierschädeln und von Rekonstruktionsversuchen des Kopfskeletts der Neandertalrasse und des Pithecanthropus.
- 25) Herr NEUMAYER: Zur vergleichenden Anatomie des Gehirns und des Cavum cranii der Siluroiden.
- 26) Herr H. HELD: Demonstration: a) Präparate zur Histogenese des Nervengewebes (Neurodesmen zwischen Neuroblasten und intraplasmatische Lage der embryonalen Nervenfasern von Ente und Schwein; Bildung der motorischen Spinalnerven bei Petromyzon Planeri: kernfreies Stadium, Auswanderung der SCHWANNschen Zellen, Eindringen von Neurofibrillen in das Muskelepithel). b) Makroskopische Präparate vom Gehöriabyrinth des Menschen für Lupenvergrößerung.
- 27) Herr HANS RABL: Die Entwicklung der Vorniere des Kiebitz (*Vanellus cristatus* M.).
- 28) Herr EUGÈNE BUJARD: Villosités intestinales; types anatomiques, variations expérimentales. Avec démonstrations.
- 29) Herr A. J. P. v. D. BROEK: Zur Entwicklungsgeschichte des Urogenitalkanals bei Beutlern.
- 30) Herr H. VIRCHOW: Ueber den Wert des Formverfahrens für das Studium der Wirbelsäule.

Das Thema des Herrn ÊTERNOD (Vortrag 5, s. Bd. 31, No. 19/20, p. 560) lautet: ÊTERNOD et E. ROBERT: Chromatocytes; anatomie, physiologie. Avec démonstrations.

Die Themata des Herrn BARBIERI (Vortrag 17, s. dies. Bd., No. 3/4, p. 112) lauten: a) Ueber eine neue Methode, das Rückenmark zu studieren. Mit Demonstration. b) Ueber die Struktur der Nervenfasern. Mit Demonstration. c) Die Neuroglia ist ein Bindegewebe. Mit Demonstration. d) Thema vorbehalten. Mit Experiment.

Dr. EUG. BUJARD, Assistent der Histologie und Embryologie in Genf, ist in die Gesellschaft eingetreten. Adresse: S. Georges 65.

Abgeschlossen am 27. Januar 1908.

# ANATOMISCHER ANZEIGER

## Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

---

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

---

XXXII. Band.

✻ 11. Februar 1908. ✻

No. 6 und 7.

---

INHALT. Aufsätze. **Gorjanović-Kramberger**, Bemerkungen zu: **ADLOFF**, „Die Zähne des Homo primigenius von Krapina“. Mit 1 Tafel. p. 145—156. — **Franz Schwerz**, Ueber einige Variationen in der Umgebung des Foramen occipitale magnum. Mit 6 Abbildungen. p. 156—165. — **D. Tretjakoff**, Die Entstehung der äußeren Ampulle. Mit 3 Abbildungen. p. 165—174. — **Helen L. M. Pixell**, On the Morphology and Physiology of the Appendix digitiformis in Elasmobranchs. p. 174—178. — **Gaspares Alagna**, Contributo allo studio del reticolo adenoideo e dei vasi della Tonsilla palatina. Con 6 figure. p. 178—189. — **Otto Landman**, Amnion Protrusion into the Lens-Vesicle. With one Figure. p. 189—191.

**Bücheranzeigen.** **JACQUES LOEB**, p. 191. — **L. VON SZÖLLÖSY**, p. 192.

**Anatomische Gesellschaft**, p. 192.

**Literatur.** p. 17—32.

---

## Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Bemerkungen zu: **ADLOFF**, „Die Zähne des Homo primigenius von Krapina“

(Anat. Anz., Bd. 31, p. 273).

Von Prof. **GORJANOVIĆ-KRAMBERGER** in Agram.

Mit 1 Tafel.

Diese Schrift bildet eine Entgegnung auf meine in dieser Zeitschrift, Bd. 31, p. 87—134 erschienene Studie: „Die Kronen und Wurzeln der Mahlzähne des Homo primigenius und ihre genetische Bedeutung“.

Da ich durchaus keinen Grund habe, von meinen Annahmen zurückzutreten, so betone ich nochmals, daß ich — speziell, was die prismatischen Molarwurzeln des Menschen von Krapina betrifft — dieselben für Anomalien halte, die in ganz derselben Weise und im selben Grade auch beim rezenten Menschen (Europäer) auftreten. Um diesen letzteren Ausspruch gegenüber der Aussage ADLOFFS, daß die Molaren beim rezenten Menschen gelegentlich ähnliche Verschmelzungen ihrer Wurzeln aufweisen können, richtig und im Sinne meiner Behauptung klarzustellen, habe ich hier eine Reihe rezenter und fossiler oberer und unterer Molaren zusammengestellt, die uns ohne weiteres die absolute Uebereinstimmung dieser Erscheinung an fossilen Molaren mit jenen an den rezenten Zähnen vorkommenden außer Zweifel setzen wird (Taf. I, Fig. 1—28)<sup>1)</sup>.

1) Hier die Ausmaße und die wichtigeren Charaktere einiger der abgebildeten rezenter Zähne:

a) Zähne aus der zahnärztlichen Abteilung der Allg. Poliklinik in Wien (Eigentum des Vereins österr. Zahnärzte in Wien.) Herr Dozent Dr. v. WÜNSCHHEIM überließ mir behufs Vergleiches freundlichst nachfolgende 3 Mahlzähne (l. o. 1 u. 2) mit prismatischen Wurzeln:

Fig. 14 l. o. M<sub>1</sub>. Totale Länge = 24 mm; Kronenbreite (labio-buccal) 11,5 mm, Wurzelbasis, Durchmesser (von außen nach innen) = 13,6 mm; von vorn nach hinten 9,8 mm; Wurzelprisma in der Mitte und Durchmesser von außen nach innen = 11,5 mm, von vorn nach hinten 7,2 mm. (Dies ist das Original von dem im Atlas zur Pathologie der Zähne v. METNITZ abgebildeten Zahnes, Taf. II, Fig. 23.)

Dieser Mahlzahn ist vollkommen prismatisch, die Wurzelbasis quer verlängert und etwas auswärts ausgezogen. Basis flach exzentrisch eingetieft und runzelig. Die Seiten tragen leichte Längsfurchen; besonders labial und gut lingual ausgeprägt.

Die beiden übrigen Molaren Fig. 10 u. 11 vereinigen die Wurzelbildung von Fig. 3, 4 u. 6. Sie sind nämlich schön prismatisch ausgebildet, nur sind die beiden Wurzeln der Außenhöcker unten getrennt und bilden bei Fig. 10 drei, bei Fig. 11 zwei unten und labialwärts getrennte Lappen.

	Totallänge des M Fig. 10 = 23 mm; des M Fig. 11 = 19,9 mm		
Kronenbreite	„ „ „ „	= 10,9 „ „ „ „	= 11,9 „
Wurzelbasisbreite	„ „ „ „	= 11,0 „ „ „ „	= 11,5 „ (labio-lingual)
Wurzelbasisdicke	„ „ „ „	= 7,0 „ „ „ „	= 7,0 „ (mesio-distal)
In der Mitte	„ „ „ „	= 10,5 „ „ „ „	= 11,0 „ (labio-lingual)
„ „ „ „	„ „ „ „	= 7,0 „ „ „ „	= 6,5 „ (mesio-distal)

Sehr bemerkenswert ist ein oberer M mit fast ganz zerstörter Krone, den mir Herr Prof. TRAUNER aus Graz gütigst zusendete (Fig. 13). Dieser vollkommen prismatisch verwachsene Molar entspricht fast ganz genau unserem fossilen M, Fig. 5. Seine Wurzelbasis ist runzelig unregelmäßig kurz ausgelappt und tief trichterförmig eingesenkt mit exzentrisch gelegener Grube. Nachdem die Krone fast ganz zerstört und



Außer den hier abgebildeten Molaren rezenter Menschen möchte ich noch auf W. F. LITCH, *The american system of dentistry*, Philadelphia 1887 (Vol. 3, p. 420, Fig. 121, 122), dann auf C. H. STOWELL, *The microscopic structure of a human tooth . . .*, Ann Arbor Mich. 1887, Tab. XI, Fig. 5, und auf CARABELLI, *Anatomie des Mundes*, Wien 1884, Taf. XII, Fig. 1a, Fig. 4e verweisen.

Daß man die prismatische Wurzelbildung als eine Anomalie aufzufassen hat, folgt schon — wenigstens zum Teil — aus der Tatsache, daß die Zahnärzte derartige Bildungen als „Odontome“ bezeichnen, und weil sie bloß sporadisch vorzukommen pflegen.

Aber es dürften nicht ohne Interesse für die richtige Beurteilung dieser Wurzelprismen gewisse Nebenerscheinungen sein, die indirekt dafür sprechen würden, daß jene Prismen wirklich Anomalien sind. Ich möchte vor allem hervorheben, daß von 71 C und P des Menschen von Krapina wenigstens 10 dieser Zähne — also ca. 14 Proz. — eine „Hypoplasie des Schmelzes“ aufweisen, welche Anomalie nach BUSCH in etwa 2 Proz. beim rezenten Menschen auftritt.

das Prisma im unteren Drittel quer durchsägt ist, so kann die totale Zahnlänge nur beiläufig angegeben werden. Sie kam indessen den längsten oberen Molaren aus Krapina mit 24 mm fast gleich. Besonders auffallend finde ich die basale Ausbreitung dieses rezenten Zahnes, denn sie erreicht in labio-lingualer Richtung an 15 mm und überragt damit sogar unseren fossilen Zahn Fig. 7. Ich erachte es als charakteristisch, daß gerade diese oberen prismatischen Wurzeln des rezenten Menschen ebenfalls so bedeutende Dimensionen erlangen, wie beim Krapiner. (Siehe noch Anhang.)

Fig. 12. Ein oberer, der Länge nach geschnittener M, wodurch die lange, breite Pulpahöhle sichtbar gemacht wurde. Die Krone ist defekt; die totale Zahnlänge betrug etwas über 19 mm. Die Breite an der Basis der Krone 10,6, in der Mitte 10,4, unten 10,6 mm. Die Wurzelbasis ist trichterartig eingetieft. Eigentum des Herrn Prof. Dr. O. WALKHOFF in München.

Die Zähne Fig. 8 und Fig. 19 sind Eigentum der stomatologischen Klinik in Budapest. Herr Prof. Dr. ARKÖVY sandte mir dieselben freundlichst zur Ansicht. Der M Fig. 8 ist offenbar ein letzter oberer M mit langem Hals, welcher in 4 spitze Wurzeln ausläuft. Totallänge = 20,7 mm. Viel interessanter ist der untere  $M_2$  (?) mit einer vollkommen verschmolzenen Wurzel, welche zuerst so breit wie die Krone ist, um sich dann einzuengen und gegen das Ende wieder etwas auszubreiten. Doch erlangt diese basale Partie nicht mehr die Dimensionen der Krone. Totale Länge = 22,5, Kronenbreite = 10,4, geringste Wurzelbreite = 6, Basisbreite max. 7,0 mm.

Der Zahn Fig. 20 ist ein unterer  $M_2$  mit konisch verschmolzenen Wurzeln. Länge = 21,3 mm. Eigentum des Herrn Dr. RÖSE in Dresden.

(WEDL, Pathologie der Zähne, 1901, p. 168.) Bemerkenswert finde ich einen unteren  $M_3$  des Menschen von Krapina mit vollkommen zylindrisch verwachsener Wurzel, dessen hintere Kronenpartie die Hypoplasie in Gestalt einer Zickzackreihe von Grübchen aufweist. Aber auch ein rezenter l. o.  $M_1$  (Fig. 9) mit teilweiser prismatischer Wurzel zeigt am vorderen Lingualhöcker die Hypoplasie, und zwar in Gestalt von 5 in einer Reihe stehenden tiefen Grübchen. Sowohl die rezenten als auch die fossilen Wurzelprismen können mit einer Zementhyperplasie behaftet sein. Einige Krapinamolaren mit Prismenwurzel und stark verkrüppelten Wurzellappen zeigen eine leichte Zementhyperplasie. Alle Prismenwurzeln zeigen zumeist nur verkrüppelte und zu Lappen umgeänderte Wurzeln, oder es verschwinden auch diese und es wird dann das Prisma oder die Walze durch einen „Deckel“ abgeschlossen. (Siehe Anhang.) Derartig abgeschlossene Wurzelprismen können auch zum Teil verbogen sein. Kurz, wir sehen diese verwachsenen Wurzeln in allen möglichen Formen und Graden der Verkrüppelung auftreten.

Es möge noch bemerkt sein, daß der Krapinakiefer J überhaupt krankhaft beanlagt war (Arthritis?) und dabei auch die Wurzelprismen besitzt. Ich glaube, daß es auch am Platze sein dürfte, daran zu erinnern, daß der *Ursus spelaeus* aus Krapina in hohem Maße mit Arthritis deformans behaftet war, ein Uebel, welches er sich durch seinen Aufenthalt in der Höhle zugezogen hat. Es ist sehr wahrscheinlich, daß auch der Mensch ähnliche Krankheiten (J-Kiefer) durch seinen Höhlenaufenthalt erworben hat.

Der Mensch von Krapina war also mit so manchen Anomalien, ja auch Krankheiten behaftet, wovon sich insbesondere die ersteren recht bemerkbar machen. Es müssen demnach auch bei der Beurteilung einer sporadischen Erscheinung, wie dies die prismatische Wurzelbildung eine ist, auch alle vorher erwähnten Umstände als auch die Lebensbedingungen, unter denen der Mensch von Krapina lebte, erwogen werden, um diese Erscheinung zu erklären. Gerade jene Umstände machen die große Anzahl jener Anomalien beim Krapinamenschen ziemlich begreiflich und drücken ihnen zugleich den Stempel einer lokalen und individuellen Erscheinung auf. Deshalb können aber auch die prismatischen Wurzeln keine charakteristischen Merkmale weder für den rezenten noch für den fossilen Menschen abgeben, um so weniger, als es ja beim letzteren neben anormal bewurzelten auch normal bewurzelte Unterkiefer (E, G) gibt. Ferner sind die Prismenwurzeln nicht etwa an bloß eine Rasse gebunden; sie kommen bereits beim *Homo* von Krapina an zwei durch den Bau

des Unterkiefers gut unterscheidbaren Formen vor. Endlich ist es noch wichtig, daß man Prismenwurzeln sowohl an Molaren mit normaler als bereits reduzierter Höckerzahl beobachtet. Noch möchte ich insbesondere auf die zuweilen geradezu monströse Ausbildung der Wurzelbasis bei rezenten Prismenwurzeln hinweisen (Fig. 13, 14), die sogar diesbezüglich die fossilen übertreffen können. Auch bemerke ich, daß alle rezenten Wurzelprismen krankhaft (kariös) beanlagt sind. Da die Prismenwurzel eine rein lokale und individuelle Erscheinung ist, so wird auch die Anzahl derartiger Fälle immer nur eine relative sein und nur unter gewissen Umständen zum Ausdrucke gelangen können. In keinem Fall aber möchte ich dieser Erscheinung eine „höhere Spezialisierung“ zuschreiben.

ADLOFF spricht sein Bedauern darüber aus, weil ich auf die SCHEFFSsche Arbeit<sup>1)</sup> nicht eingegangen bin. Ich erachte dieses Bedauern für ein ganz überflüssiges, weil sich jene Arbeit mit Wurzelprismen gar nicht beschäftigt. Wenn aber ADLOFF Molaren mit etwas teilweise verwachsenen Wurzeln — einmal mit prismatischen zusammenmengt, dann wieder rezente Zähne mit Wurzelprismen, die mit denjenigen des Krapinamenschen vollkommen übereinstimmen, als nichts beweisend hinstellt und daraus gewisse Schlüsse ableitet: so finde ich ein derartiges Vorgehen nicht entsprechend<sup>2)</sup>. Dies um so mehr,

1) Sagittalschnitte zur topographischen Anatomie des Ober- und Unterkiefers. . Oesterr.-ungar. Vierteljahrsschr. f. Zahnheilk., Jahrg. 21, 1905, Heft 1.

2) Was die Molaren mit Prismenwurzeln anlangt, so kann man sich dieselben am besten versinnlichen, indem man sich einen Mahlzahn mit übermäßig langem Hals und demgemäß kurzen, ja verkümmerten Wurzeln vorstellt. Die Wurzelprismen involvieren also zum Teil eine derartig vollständige Verschmelzung der Wurzeln, daß eine Gabelung derselben eventuell ganz ausbleiben und an der Basis hie und da eine Neubildung in Gestalt eines Deckels entstehen kann. Darin liegt auch der Unterschied gegenüber der so häufigen lateralen Verwachsung der Molarwurzeln, die indessen mit einer normalen Wurzelanlage beginnt und sie auch teilweise beibehalten kann (Fig. 21), obwohl andererseits zu einem Kegel verschmolzene Molarwurzeln beim Europäer oft zu beobachtende Erscheinungen sind (Fig. 20). Doch können beiderlei Wurzelverschmelzungen ähnliche Wurzelprismen ergeben. Den besten Anschluß über die Entstehung der Prismenwurzel geben uns junge Ersatzmahlzähne, deren Wurzelprismenbildung noch nicht zum Abschluß gekommen ist. An solchen Zähnen sehen wir an den Seitenflächen bloß jene leichten Längsfurchen, doch zu einer Einfaltung des Zahnbeines kam es nicht (vergl. Fig. 15, 16, 26).

Noch möchte ich bemerken, daß auch die basale, also die der Krone gegenüberstehende Wurzelpartie der rezenten Molaren eine grob-

als die Anzahl solcher rezenter Molaren mit prismatischen Wurzeln nicht ganz so verachtungswürdig gering ist, daß man sie einfach als nicht bestehend behandeln dürfte.

Nachdem aber solche Anomalien bisher an keinem anderen Repräsentanten der Art *Homo primigenius* beobachtet worden sind, so glaube ich: daß man dem Krapiner diesbezüglich eine ganz besondere Aufmerksamkeit und Vorsicht zuwenden muß, und daß man insbesondere bei Beurteilung genetischer Momente ausschließlich die normal bezahnten Unterkiefer E, G in Betracht ziehen darf.

Ein Vergleich der Krapinazähne mit normal bezahnten rezenten Schädeln, wie dies ADLOFF will, würde bestimmt weiter nichts ergeben, als daß nämlich die beiden Krapinakiefer E, G mit den rezenten in bekannter Weise übereinstimmen; die übrigen Kiefer mit Prismenwurzeln aber nicht. Gerade deshalb wird man umgekehrt unter rezenten Schädeln, die mit Anomalien behaftete Zähne besitzen, eher Übereinstimmungen mit unseren Prismenwurzeln zu erwarten haben.

ADLOFF ist geneigt, den Krapina-Menschen für eine besondere Art aufzufassen. Diese Annahme, welche bloß auf einer individuell abweichenden Wurzelbildung<sup>1)</sup> beruht, ist aber unzulässig. Es wird nicht ohne Interesse sein, diese Frage etwas näher zu beleuchten. Die beiden normal bewurzelten Krapina-Unterkiefer E, G gehören, wie ich dies in meiner Monographie gezeigt habe, zwei Rassen an<sup>2)</sup>, die sich in Bezug auf den Bau des Unterkiefers sofort unterscheiden lassen. Der Unterkiefer E entspricht der Spy-Rasse mit vorn höherem Unterkiefer als rückwärts, der Unterkiefer G (*Homo primigenius* var. *krapiniensis* m.) aber ist vorn und hinten gleich hoch und sehr dick. Diese nun im Bau so verschiedenen Unterkiefer haben ganz gleichartig und normal bewurzelte Molaren, dagegen aber zeigen alle übrigen mit dem E-Kiefer übereinstimmende und mit der Spy-Rasse ganz gleich gebaute Unterkiefer: einmal normal bewurzelte Molaren

chagrinlederartige Runzelung zeigt, und daß dieser Wurzelteil mehr minder tief spitz ausgehöhlt ist. Bei den fossilen Molaren kann dieses flach-konische Gebilde — der Wurzeldeckel — vom Prisma weggenommen werden und erweist sich dadurch als ein sekundäres Gebilde. (Siehe Anhang.)

1) Die übrigen von ADLOFF als höhere Differenzierung angesprochenen Eigenheiten des Krapina-Menschen, wie es die Incisorenhöcker und die reduzierte Anzahl der Molarenhöcker sein sollen, beobachten wir auch beim rezenten Menschen hie und da häufig und entfallen daher aus dieser Kombination. (Vergl. noch den Schlußabsatz.)

2) Der diluviale Mensch aus Krapina in Kroatien, Wiesbaden 1906, p. 261, Taf. VII, Fig. 1 u. 2.

und ein anderes Mal wieder Prismenwurzel! Bei diesem Sachverhalt kann doch nicht von einer neuen Art auf Grund der Prismenwurzeln und nooh dazu im engeren Kreise der Spy-Rasse gesprochen werden. Schon aus dieser kurzen Betrachtung ergibt sich indirekt die Richtigkeit meiner Auffassung über den Wert der Prismenwurzel, nämlich daß man dieselben — als bloß individuelle Anomalien aufzufassen und aus den phyletischen Betrachtungen zu eliminieren hat.

Tun wir dies und berücksichtigen wir bloß die beiden normal bewurzelten E-G-Unterkiefer aus Krapina mit ihren sozusagen parallelen Wurzeln, so erhalten wir in diesen Unterkiefern eine Form, welche sich einmal ihrem Typus nach auf das engste an den Spy-Menschen anschließt, in Bezug auf die Wurzeln aber eine Mittelstelle zwischen letzterem und dem Europäer darstellt. Wenn also ADLOFF sagt: „daß der Spy-Mensch sehr wohl der Vorfahr des heutigen Menschen gewesen sein kann“, so ist dies ganz richtig und mit meinen Annahmen übereinstimmend; doch hat man sogleich nach den Spy-Menschen den Krapiner einzuschalten, um die genetische Reihe gerade mit Hinsicht auf die Bezahnung zu vervollständigen. Die anderweitigen osteologischen Details des Menschen aus Krapina sprechen in jeder Beziehung für eine solche Auffassung.

Bekanntlich habe ich schon von allem Anfang an angenommen, daß es während des älteren Diluviums mehrere Menschenrassen gab. Nun wäre es mir doch unverständlich, warum gerade der breit-schädelige Krápina-Mensch mit seinen dem rezenten Europäer so ähnlichen Zähnen nur deshalb aussterben oder eine andere Art darstellen müßte, weil er mit dem letzteren die Wurzelprismen gemein hat!

Gesetzt den Fall, daß die prismatische Wurzelbildung keine Anomalie wäre, und angenommen, daß die Häufigkeit dieser Wurzelbildung beim Menschen von Krapina wirklich absolut größer war als beim modernen Menschen, so würde daraus — in Anbetracht dessen, daß obige Erscheinung sowohl beim fossilen wie beim rezenten Menschen in ganz derselben Weise und demselben Grad auftritt — bloß der Schluß abgeleitet werden können, daß jene Prismenwurzeln beim rezenten Menschen im Begriffe sind zu verschwinden.

Da aber jene Erscheinung nicht allein als ein Gemeingut des Homo primigenius aufgefaßt werden kann, sondern vielmehr beiderseits nur eine lokale und individuelle Bildung darstellt, so müssen auch jene Ursachen, welche damals lokal eine so zahlreiche Prismenwurzelbildung bedingt haben, in einem ebenfalls größeren Maße vorhanden gewesen sein, als dies gegenwärtig der Fall ist, was eben das scheinbar geringere jetzige Auftreten dieser Erscheinung bezeugen

würde. In keinem Falle aber dürfen die wenigen bis jetzt vorliegenden Fälle von prismatischer Wurzelbildung beim rezenten Menschen als unbestehend behandelt werden, wie dies eben ADLOFF tut. Sie ist vielmehr eine morphologische Erscheinung, die sich eben als ein unzweifelhaftes Gemeingut des fossilen und rezenten Menschen erweist und welche den engen Zusammenhang des Krapiners mit dem rezenten Menschen herzustellen hilft, ungeachtet, ob wir dieser Erscheinung eine genetische oder eine nur zufällige Bedeutung beimessen wollen.

Was schließlich die konischen Lingualhöcker der I, ferner die Reduktion der Höckerzahl der oberen und unteren  $M_1$ ,  $M_2$  und  $M_3$  betrifft, so habe ich mich darüber zur Genüge in meiner anfangs erwähnten Studie ausgesprochen. Nur möchte ich hier noch bemerken, daß Herr J. HILLEBRAND auf mein Ersuchen die reichhaltige Schädel-sammlung des anthropologischen Museums in Budapest (Prof. Dr. A. v. TÖRÖK) bezüglich des Auftretens der Incisorenhöcker an rezenten Menschen untersuchte und fand, daß unter 398 Fällen solche Höcker in 28 Proz. an oberen  $J_1$  auftreten. Dabei ist noch zu bemerken, daß kein einziger M eine Prismawurzelbildung zeigt, was man doch — falls diese Incisorenhöcker eine höhere Differenzierung bedeuten sollten — mit einiger Wahrscheinlichkeit erwarten könnte. — Bezüglich der Reduktion der Molarenhöcker fand Herr HILLEBRAND vorläufig unter 1523 oberen  $M_2$  19,6 Proz. mit  $3\frac{1}{2}$  Höcker, 38,8 Proz. mit 3 Höcker, 1,6 Proz. mit  $2\frac{2}{3}$  Höcker und sogar 0,12 Proz. mit 2 Höcker, also vorwiegend den 3-Höcker-Typus vertreten.

#### A n h a n g.

Als diese Erwiderung bereits dem Druck übergeben war, schrieb mir Prof. Dr. TRAUNER aus Graz bezüglich jenes monströsen o.  $M_1$ , der auf unserer Tafel in Fig. 13 und 28 abgebildet ist, nachfolgende Zeilen: „Das mikroskopische Präparat gibt über den Aufbau der Wurzelneubildung Aufschluß. Abgesehen von dem interradikulären Osteodentintumor besteht Riesenwachstum der Wurzel selbst, die sich bis an das Ende des ganzen Gebildes verfolgen lassen. . . . Da sich die Neubildung zwischen die Wurzeln einschiebt, sind dieselben auseinandergedrängt, wodurch das ganze Gebilde eine breite Basis erhalten hat“<sup>1)</sup>. Dem hätte ich noch hinzuzufügen, daß die seitlich

1) Einen noch auffallenderen Zahn fand soeben Herr JENŐ HILLEBRAND in der reichhaltigen anthropologischen Sammlung des Prof. Dr. A. v. TÖRÖK in Budapest. Es ist dies — nach den freundlichen Mitteilungen des Herrn HILLEBRAND — ein oberer r.  $M_1$  eines ca. 25- bis 30-jährigen Mannes, dessen Schädel etwas pathologisch beanlagt ist.

interradikulären Flächen basalwärts eine leichte Osteodentinhyperplasie zeigen, die sich durch ihre korrodierte Fläche zu erkennen gibt.

Vergleichen wir nun diesen Befund Dr. TRAUNERS mit meinen bisher gegebenen Beschreibungen der fossilen Wurzelprismen und Wurzeldeckel, so wird es jedermann klar sein, daß die fossilen sogenannten Wurzeldeckel mit dem Osteodentintumor des rezenten Molaren Fig. 13 u. 28 ganz gleichartige Bildungen darstellen, die sich unter einander bloß graduell unterscheiden. Beim rezenten Molaren Fig. 13 ist jenes basale Gebilde voluminöser als bei unserem fossilen Mahlzahn und hatte eine starke Auseinanderdrängung der Wurzeln zur Folge gehabt, die aber auch bei manchen Krapinazähnen sichtbar ist (Fig. 4, 5). Am wichtigsten ist indessen die oberflächliche Beschaffenheit der Krapiner Wurzeldeckel, weil uns dieselben die Deutung der Wurzeldeckel als Neubildungen unzweifelhaft beweisen. Durch das Versenden der brüchigen Krapina-Molaren wurde abermals ein Wurzelprisma zerbrochen, und zwar so, daß der ganze Deckel mit einem daran sich anschmiegenden Seitenwandteil der Wurzel erhalten blieb. Dieser Deckel stellt abermals einen Kegel dar, welcher gleichzeitig der höchste unter den bereits untersuchten ist; er ist 5 mm hoch und etwa 6 mm breit. An seiner Spitze sehen wir ein weit in den Kegelförper eingetieftes Grübchen. Die Mantelfläche des Kegels ist an den freien Stellen teilweise mit schuppenartig sich überdeckenden Blättern bedeckt, welche dem Kegel ein stalaktitisches Aussehen verleihen (vergl. „Der diluviale Mensch“, Wiesbaden 1906, p. 201, Fig. 42). Die übrige Fläche ist entweder glatt oder innig mit dem inneren Seitenwandbein der Wurzel verschmolzen. Die Basisfläche des Deckels ist konkav eingetieft, rau und zerklüftet und mit einer mittleren knopfartigen Verdickung versehen, neben welcher sich ein punktförmiges Grübchen befindet, welches wahrscheinlich mit jenem von der Spitze in den Kegel verlaufenden Kanal kommunizierte. Diese basale gelbe, zerklüftete Schicht ist offenbar die Zementschicht. Morphologisch und genetisch sind meine fossilen Wurzeldeckel und TRAUNERS Osteodentintumor ein und dasselbe Gebilde, deren Entstehungsweise ich insofern mit der Prismenwurzelbildung in Zusammenhang bringen möchte, als jene Prismen

Das linke Tympanicum hat nämlich 2 Löcher, die durch eiterige Knochenresorption entstanden sind. Die Wurzel des fraglichen Zahnes ist sehr schön prismatisch ausgebildet und basalwärts (lingualwärts) auffallend stark ausgebreitet. Die Ausmaße desselben sind: Breite = 11,0, Dicke = 11,5 und totale Länge = 27,8 mm. Der Zahn ist 4-höckerig mit CARABELLISCHEM Höcker, ohne Reduktionserscheinungen. Die Wurzelbasis ist als Deckel entwickelt und ist trichterartig eingetieft.

durch ihr rascheres Vorwachsen einen steten Druck auf die Alveolenbasis ausübten, dadurch die angrenzende Dentinzellenschicht zu einer intensiveren Ausscheidung von Osteodentin anregten. Diese zum Teil sich ins Prisma einschiebende Neubildung übte oft auch auf die inneren Seitenwandungen der betreffenden Alveolen einen Druck aus, wodurch die anliegende Zone der Spongiosa verdichtet wurde, was ich übrigens schon in meiner Studie: Die Kronen und Wurzeln der Mahlzähne etc., p. 111, Fig. 9, hervorgehoben habe.

Aehnliche Neubildungen, nämlich Stalaktitenformen, und zwar an der Wand der Pulpahöhle der Stoßzähne von Elefanten, beschreibt WEDEL in seiner Pathologie der Zähne (Bd. 2, 1903, p. 187) und meint, „sie seien offenbar die Folge einer partiellen Entzündung oder Mißbildung der Pulpa“. Diese Neubildungen erlangen hier (nach WEDEL) die „mannigfaltigsten Gestalten als Zapfen, Zacken, Drusen, Blättchen u. s. w.“.

Ich glaube, dies dürfte genügen, um die sekundäre Natur der sogenannten Wurzeldeckel sowohl beim rezenten, wie beim fossilen Menschen außer Zweifel zu stellen. Da aber diese Neubildungen im ursächlichen Zusammenhang mit der Prismenwurzelbildung stehen, so wäre bloß noch die Ursache, welche jene Prismenbildung des Wurzelabschnittes einleitete, festzustellen. Dies ist indessen nicht zu ermitteln; es dürften dabei wahrscheinlich mechanische, mit dem Kauakte in Zusammenhang stehende Faktoren im Spiele gewesen sein, welche diese anomalen Bildungen einleiteten.

Jedenfalls spielte bei der Entstehung der Wurzelprismen ein intensives Vorwachsen des Wurzelabschnittes eine wichtige Rolle, und mit dem Tempo dieses Wachsens steht dann auch entweder eine teilweise oder eine vollkommene Prismenbildung im Zusammenhang. — Als Beweis für das schnelle Wachstum des Wurzelabschnittes betrachte ich den unfertigen Zahn Fig. 15, 23, an welchem man am Rande deutlich eine beginnende Einfaltung der Wurzelastbildung sieht, doch kam es gerade infolge des raschen Vorwachsens der Wurzel noch zu keiner Differenzierung der Radices. Man kann die Prismenwurzelbildung als Hemmung der Wurzelgliederung infolge zu raschen Vorwachsens des ganzen Wurzelkörpers betrachten, weshalb auch derartigen zufälligen ziemlich polymorphen Bildungen keine genetische Bedeutung beizumessen ist.

Zum Schlusse möchte ich noch erwähnen, daß ich die fossilen in Rede stehenden Mahlzähne des Homo von Krapina zwei hervorragenden Autoritäten zeigte, und zwar Herrn Prof. Dr. ZUCKERKANDL in Wien



und Herrn Prof. Dr. O. WALKHOFF in München. Interessant ist es, daß sich beide Forscher bezüglich der mit Prismenwurzeln behafteten Molaren im großen und ganzen dahin aussprachen, daß dieselben Zahnformvariationen darstellen, die indessen noch nicht zu einer Aufstellung einer neuen Menschenart berechtigen. WALKHOFF ist speziell noch der Ansicht, daß jene Wurzelbildung nicht im entferntesten die Annahme einer direkten Abstammung des heutigen Menschen vom fossilen zu erschüttern imstande ist.

#### Erklärung zu Tafel I.

Fig. 1. O. r.  $M_2$  des Menschen aus Krapina. Ein normal bewurzelter, stark abgekauter Mahlzahn mit 3 etwas ausgespreizten Wurzeln.

Fig. 2. O. l.  $M_2$  des Menschen aus Krapina, mit etwas verlängertem Hals und verwachsenen Buccalwurzeln; die Zungenwurzel ist frei.

Fig. 3. O. r.  $M_2$  des Menschen aus Krapina mit verlängertem Hals und verwachsenen Buccalwurzeln, die nach vorn noch etwas lappig ausgezogen sind. Dritte Wurzel frei. Alle mit Zementhyperplasie.

Fig. 4. O. l.  $M$  des Menschen von Krapina, wie voriger; die Wurzelbasis mit Zementhyperplasie.

Fig. 5. O. r.  $M_2$  des Menschen aus Krapina, mit Prismawurzel und 3 mäßigen Wurzellappen. Basis mit Zementhyperplasie (siehe noch Fig. 22).

Fig. 6. O. l.  $M_1$  des Menschen von Krapina, mit Prismawurzel. Wurzelbasis bloß buccalwärts, mit 2 kurz ausgebogenen Wurzelstummeln, sonst alles verwachsen und Basis mit warzigem Zement verkleidet (siehe noch Fig. 23).

Fig. 7. O. r.  $M$  des Menschen aus Krapina; Prismawurzel mit einem geringen buccalen Wurzelstummel. Basis mit Deckel abgeschlossen (siehe noch Fig. 24).

Fig. 8. O. r.  $M_3$  (?) eines rezenten Menschen (Stomatol. Klinik Budapest, Prof. Dr. ÁRKÖVY) mit langem Hals und 4 spitzen Wurzeln.

Fig. 9. O. l.  $M_1$  eines rezenten Menschen, mit längerem Halse und 3 auseinander-spreizten Wurzeln.

Fig. 10. O. l.  $M_1$  eines rezenten Menschen mit Wurzelprisma und 3 lappigen Aesten. (Verein österr. Zahnärzte, Wien, Dr. v. WUNSCHHEIM.)

Fig. 11. O. l.  $M_1$  eines rezenten Menschen mit Wurzelprisma, tiefer Basalhöhle und labialwärts gespalten. Entspricht Fig. 6. (Wien. Verein österr. Zahnärzte, Dr. v. WUNSCHHEIM.)

Fig. 12. O. M eines rezenten Menschen, mit Wurzelprisma; Basis trichterförmig eingesenkt. Pulpahöhle weit und lang. (Prof. Dr. WALKHOFF-München.)

Fig. 13. O. l.  $M_2$  (?) rezenter Mensch, mit nach der Wurzelbasis sich ausbreitendem Prisma. Basis unregelmäßig kurzlappig, trichterförmig eingetieft. (Prof. Dr. TRAUNER, Graz, vergl. noch Fig. 28.)

Fig. 14. O. l.  $M_1$ , rezenter Mensch (Original des METNITZ); mit Wurzelprisma und ausgebreiteter, etwas trichterförmig eingesenkter Basis. Entspricht Fig. 7. (Vergl. noch Fig. 27.) (Eigentum des Vereins österr. Zahnärzte, Wien, Prof. Dr. v. WUNSCHHEIM.)

Fig. 15. O. r.  $M_2$  des Menschen aus Krapina; unfertiger Ersatzzahn mit langem Hals und weiter, scharfrandiger Pulpahöhle (vergl. noch Fig. 26).

Fig. 16. U. l.  $M_2$  des Menschen von Krapina mit leicht zurückgebogenem, offenem Wurzelprisma.

Fig. 17. U. r.  $M_1$  des Menschen von Krapina mit geknicktem und unten abgeschlossenem Wurzelprisma.

Fig. 18. U. l.  $M_2$  des Menschen aus Krapina mit zurückgebogenem Wurzelprisma. Wurzelbasis mit Zementhyperplasie (vergl. noch Fig. 25).

Fig. 19. U. l.  $M_2$  eines 40—50-jährigen Juden mit nach abwärts verschmälertem Prisma. Basis etwas ausgebreitet, abgeschlossen und leicht eingetieft. (Budapest, Stomatol. Klinik, Prof. ÁRKÖVY.)

Fig. 20. U. r. M<sub>2</sub> eines rezenten Menschen mit konisch verwachsenen Wurzeln. (Dr. RÖSE, Dresden.)

Fig. 21. O. r. M<sub>1</sub> des Menschen von Krapina mit nur labialwärts aufgespaltenen Wurzeln, sonst alle übrigen verwachsen.

Fig. 22. Basalansicht des Zahnes Fig. 5 aus Krapina.

Fig. 23. " " " " 6 " "

Fig. 24. " " " " 7 " "

Fig. 25. " " " " 18 " "

Fig. 26. " " " " 15 " "

Fig. 27. " " " " 14 rezent (Verein österr. Zahnärzte, Wien).

Fig. 28. " " " " 13 " (Prof. Dr. TRAUNER, Graz).

Alle abgebildeten Zähne sind in natürlicher Größe dargestellt.

Nachdruck verboten.

## Ueber einige Variationen in der Umgebung des Foramen occipitale magnum.

VON FRANZ SCHWERZ, cand. anthrop.

Mit 6 Abbildungen.

Durch die interessanten Untersuchungen von J. KOLLMANN sind viele Variationen in der Umgebung des Foramen magnum der Erklärung näher gerückt worden. Diese Theorie der Manifestation eines Occipitalwirbels hat bald Anhänger gefunden. Es würde zu weit führen, hier die Namen aller derer zu nennen, die durch Mitteilungen unsere Kenntnisse in dieser Frage bereicherten. Durch Zusammenstellung möglichst vieler und genau beschriebener Variationen kann diese Theorie, der, wie KOLLMANN schreibt, noch viel Hypothetisches anhaftet, Erhellung finden. So hoffe ich durch Mitteilung einiger weiterer Variationen einen bescheidenen Beitrag liefern zu können.

Die Untersuchung erstreckt sich über 5 Schädel. Vier davon: ein Birmane, ein Papua, ein Battak und ein Neger, stammen aus der anthropologischen Sammlung der Universität Zürich und sind mir durch die große Freundlichkeit des Herrn Prof. MARTIN zur Beschreibung überlassen worden; den fünften Schädel, aus der Schweiz stammend, verdanke ich einem Arzt in Schaffhausen.

Vier Präparate zeichnen sich durch Variationen am Margo anterior des Foramen magnum aus, die beiden letzten zeigen außerdem noch stark ausgebildete Processus paracondyloidei.

Ich beginne die Beschreibung mit dem Birmanenschädel (No. 114, B III, 68). Der Margo anterior sinister ist reliefartig emporgehoben. Die Erhebung, die genau an der Mediansagittalebene ihren Abschluß findet, zeigt an dieser Stelle eine nur ganz schwache Verstärkung. Auf der rechten Seite ist diese Wulstbildung nicht so



Fig. 1—7, 15 und 21 obere, Fig. 16—18 untere Mahlzähne des Homo primigenius aus Krapina in Kroatien.

Fig. 8—14 obere, Fig. 19, 20 untere Mahlzähne des rezenten Menschen.

Fig. 22, 23, 24, 26 Wurzelbasis der oberen (5, 6, 7, 15) und Fig. 25 des unteren (18) Mahlzahnes des Homo primigenius aus Krapina.

Fig. 27, 28 Wurzelbasis der oberen Mahlzähne des rezenten Menschen (14, 13).



stark. Die Erhebung, die am Condylus beginnt, verflacht, bevor sie die Mediansagittalebene erreicht hat.

Die Knochenansammlungen sind nicht ohne Einfluß auf die Gestaltung des Foramen magnum. Der rechte und linke vordere Rand ist nicht mehr bogenförmig, sondern verläuft beinahe geradlinig. Ein Labium posterius sinistrum ist durch eine schwache Anschwellung des Randes angedeutet.

Die linke Hälfte dieses Occipitale zeigt eine große Aehnlichkeit mit der entsprechenden Seite des Amsterdamer Präparates, das in der Arbeit von J. KOLLMANN (1907) abgebildet ist.

Der Canalis hypoglossi ist beiderseits sehr geräumig; die Canales condyloidei sind ebenfalls vorhanden.

Nach der Ansicht von KOLLMANN wäre die Verdickung des linken Randes des Foramen magnum die manifestierende Bogenhälfte des letzten embryonalen Occipitalwirbels. Das Labium anterius sinistrum würde durch Hervortreten des Arcus anterior sinister, das Labium posterius durch den Arcus posterior erzeugt.

Der zweite hier zu beschreibende Schädel (No. 70, B V, 6) stammt von einem Papua. Er ist durch einen starken Condylus tertius ausgezeichnet.

In der Mitte des Vorderrandes des Foramen magnum erhebt sich ein Knochenzapfen von 5 mm Höhe. Der Transversaldurchmesser, am Grunde gemessen, beträgt 9 mm. Betrachten wir den Schädel von unten, so erscheint der Condylus als breiter Keil. Die hintere, dem Foramen magnum zugekehrte Seite ist plan, mit einer kreisrunden Gelenkfläche versehen von etwa 7 mm Durchmesser; die vordere geht allmählich in die Pars basilaris über.

Ueber die Lage und Richtung werden wir durch die Median-sagittalkurve genauer orientiert.

An der cerebralen Kurve ist der Uebergang des Fortsatzes in den Clivus scharf markiert (C), während die pharyngeale Kurve ohne

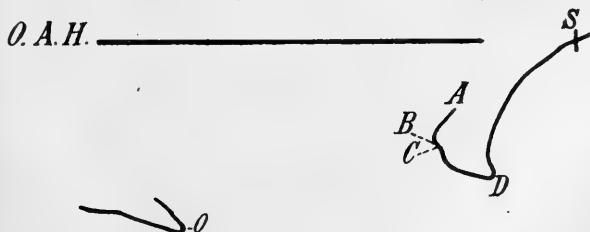


Fig. 1. O. A. H. Ohr-Augen-Horizontale, O Opisthion, B Basion, S Synchondrosis speno-occipitalis, D Spitze des Condylus tertius, AB Teil der cerebralen Kurve, SD pharyngeale Kurve, C hintere Grenze zwischen Condylus tertius und Pars basilaris. Nat. Größe.

Grenze bis zur Spitze (*D*) des Processus verläuft. Dieser Fortsatz entspringt also deutlich der pharyngealen Fläche der Pars basilaris.

Ob wir in diesem Condylus einen Rest des embryonal vorhandenen Condylus impar vor uns haben, wage ich nicht zu entscheiden.

Die Labia posteriora sind nur schwach angedeutet. Die deutliche Incisura marginalis posterior würde darauf hindeuten, daß die hinteren Wirbelbogen, die durch die schwachen Labia posteriora angedeutet sind, in der Mediansagittalebene nicht zusammengetroffen wären.

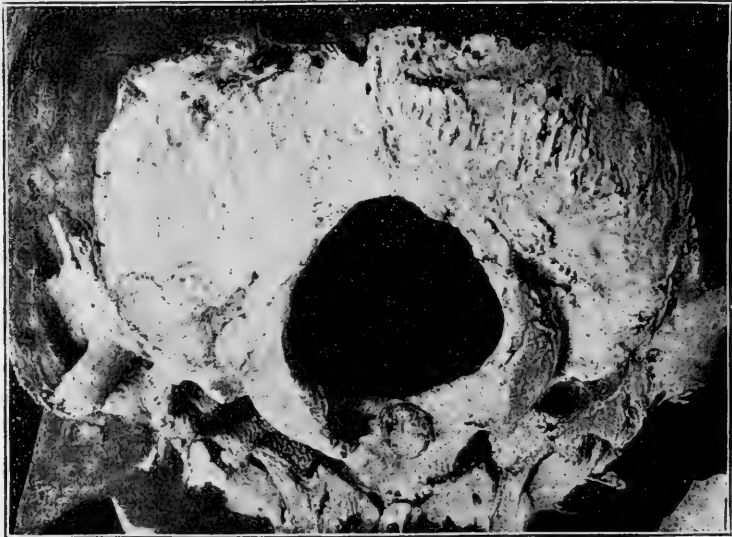


Fig. 2. Papuaschädel mit Condylus tertius.

Die Canales hypoglossi sind groß, während die Canales condyloidei fehlen.

Die Variation, durch die sich der dritte Schädel, ein Battak (No. 56, B III, 39) auszeichnet, besteht in 2 kleinen Höckerchen, rechts und links von der Mediansagittalebene. Betrachten wir den Schädel von der Unterseite, so ist die elliptische Form der Basis dieser Gebilde leicht zu erkennen. Die große Achse hat eine Länge von 6 mm, die kleine erreicht nur 4 mm. Denken wir uns die Hauptachsen nach hinten verlängert, so schneiden sich diese beiden Geraden unter einem Winkel von etwa  $125^{\circ}$ . Die Nebenachsen verlaufen ziemlich parallel zu den Längsachsen der gleichseitigen Condylen. Die Entfernung der Mittelpunkte der Ellipsen voneinander beträgt 9 mm. Der Abstand

der gleichen Meßpunkte vom Rande des Foramen magnum erreicht 7 mm. Die nach vorn gerichteten Flächen erscheinen glatt und haben große Aehnlichkeit mit Gelenkflächen, die durch den Dens epistrophei gebildet worden sind. Die beiden Höckerchen sind als verstärkte Enden von schwachen Ausläufern der Condylen anzusehen.

Die Deutung dieser Knochenverdickungen als manifestierende Arcus anteriores dürfte nicht schwer fallen.



Fig. 3. Battaschädel mit manifestierenden Arcus anteriores.

Als weiteres Kennzeichen der Manifestation mag hier ein doppelter Canalis hypoglossi sinister Erwähnung finden. Der für gewöhnlich einheitlich erscheinende Kanal wird in unserem Falle durch eine Knochenlamelle in zwei Kanäle geschieden. Die Scheidewand, die auf der lateralen Seite nicht ganz bis zum Niveau der Oeffnung reicht, verläuft von oben-hinten nach unten-vorn. Nach KOLLMANN wäre dieselbe als obere Grenze des letzten Kopfwirbels zu deuten.

Canales condyloidei fehlen; Fossae condyloideae sind groß.

Die vierte uns interessierende Variation ist ein Processus paracondyloideus dexter an einem Schweizerschädel. Dieser Fortsatz erhebt sich auf dem Processus jugularis. Seine Längsachse verläuft von hinten-innen nach vorn-außen. Am Grunde ist der Querschnitt von unregelmäßiger Form. Sein größter Durchmesser ist der sagittale von 15 mm; der transversale erreicht nur 13 mm; die Höhe mißt 16 mm. Das untere Ende trägt eine schwach konkave Gelenkfläche.

Ueber die Lage und Gestaltung werden wir durch folgende Kurve orientiert.

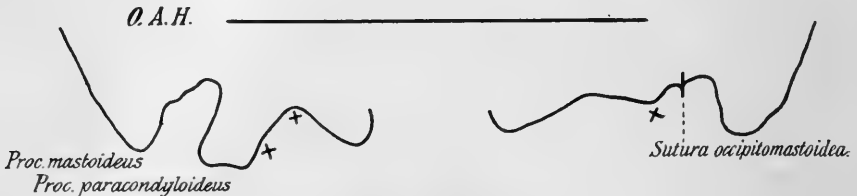


Fig. 4. O.A.H. Ohr-Augen-Horizontale. Ca.  $\frac{4}{5}$  nat. Größe.

Fig. 4 zeigt die untere Partie eines Transversalschnittes, der durch die Längsachse des Processus paracondyloideus gelegt ist. Da der Zapfen nicht senkrecht zur Ohr-Augen-Horizontalen steht, sondern um  $25^\circ$  nach vorn geneigt ist, mußte der Schädel um ebensoviel um die Porionachse<sup>1)</sup> nach vorn gedreht werden. Der gezeichnete Transversalabschnitt ist 18 mm hinter dem Porion durchgelegt.

An derselben Kurve kann auch der Winkel gemessen werden, der die Achse dieses Processus mit der Mediansagittalen bildet; er beträgt  $24^\circ$ .

Die mediale Seite ist im oberen Teil flach und darf wohl als Gelenkfläche gedeutet werden. Sie ist in Fig. 4 durch \*\* begrenzt.

Der linke Processus jugularis zeigt ein nur ganz schwaches Höckerchen (mit \* bezeichnet).

Die Incisura jugularis ossis occipitalis erleidet durch diesen Proc. paracondyloideus keine Veränderung. Dagegen entsendet das Schläfenbein einen Fortsatz in das Foramen jugulare, so daß dasselbe nur noch eine längliche, halbkreisförmige Spalte darstellt.

In der Abbildung erkennt man am Vorderrand des Foramen magnum ein Höckerchen von 3 mm Höhe. Diese Erhebung wird nicht durch die Mediansagittalebene geschnitten, da sie etwas rechts von derselben liegt. An der Umschlagsstelle des Vorderrandes ist ein etwa

1) Porion ist derjenige Punkt am Oberrand des Porus acusticus externus, der senkrecht über der Mitte desselben gelegen ist.



1 mm großes Foramen, in welches eine Schweinsborste ca. 5 mm tief eingeführt werden kann.

Die lateralen hinteren Ränder des Foramen magnum sind verdickt. Sie sind durch deutliche Sulci vom benachbarten Knochen abgegrenzt. Diese Rinnen münden vorn in deutliche Fossae condyloideae. Hinten lassen die so verdickten Ränder eine breite Incisura marginalis offen. Bei Beschreibung des Papuaschädels begegneten wir den gleichen Erscheinungen, und ich begnüge mich, hier auf die dort gegebene Erklärung hinzuweisen.

Das Vorkommen eines rechts- und linksseitigen verknöcherten Ligamentum pterygo-spinosum mag hier noch Erwähnung finden.

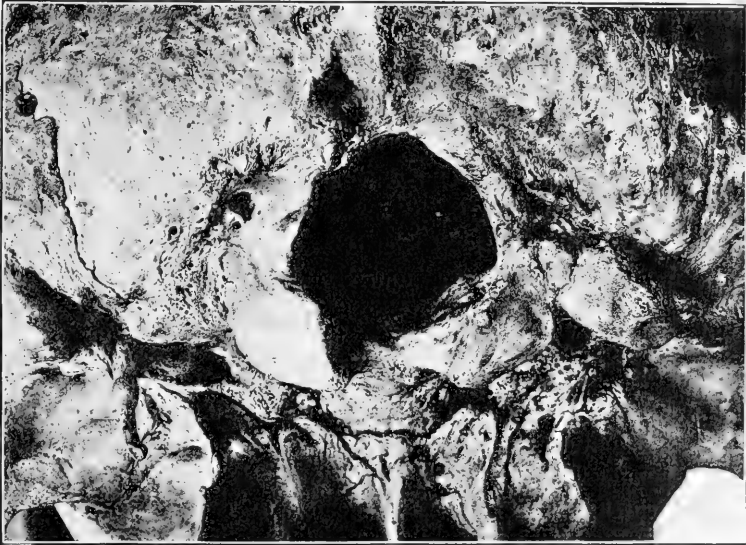


Fig. 5. Schweizerschädel mit Processus paracondyloideus dexter.

Bevor ich die Beschreibung dieses Craniums abschließe, will ich noch kurz der Untersuchung von 728 Schädeln gedenken, die im Jahre 1869 von FRIEDLOWSKI angestellt worden ist (zit. bei KALENSCHER 1893). Er fand in 6,6 Proz. accessorische Höcker an der Pars basilaris und stellte die Behauptung auf, daß alle Schädel, die sich durch diese Variation auszeichneten, von knochenstarken Leuten herrührten. Sicherlich dürfen wir viele dieser Höckerchen als manifestierende Wirbelteile ansehen. Die Ansicht, daß die Neigung des Occipitalwirbels zur Manifestation mit einer sehr starken Knochenentwicklung Hand in Hand gehen kann, oder vielleicht sogar als

Folge derselben angesehen werden darf, wird noch dadurch verstärkt, daß das oben beschriebene Schweizercranium neben der Verknöcherung des Ligamentum pterygo-spinosum noch durch sehr starke Knochenentwicklung ausgezeichnet ist, wodurch das Gewicht ein auffallend großes wird: es beträgt ohne Unterkiefer 1120 g.

Einen ähnlichen Processus paracondyloideus zeigt ein Neger-schädel (No. 1020, B II, 68). Die Maße des Fortsatzes sind: Höhe 16 mm, Transversaldurchmesser 15 mm, Sagittaldurchmesser 14 mm. Das untere Ende zeigt eine raue Fläche, die nach vorn und innen gerichtet ist.

KOLLMANN betrachtet den Processus paracondyloideus als Homologon des Processus jugularis der Prosimier. Die wenigen Halbaffen, die ich Gelegenheit hatte daraufhin zu prüfen, erlauben mir nicht, Schlüsse zu ziehen.

Das Foramen magnum des Negerschädels besitzt eine etwas ungewöhnliche Form. Die Oeffnung erscheint durch einen breiten Ausschnitt nach hinten verlängert. Dadurch erleidet der Neigungswinkel des Hinterhauptsloches zur Ohr-Augen-Horizontalen eine abweichende Größe. Während sonst bei allen menschlichen Rassen, mit nur wenig Ausnahmen, der Schnittpunkt der Ohr-Augen-Horizontalen mit der Verlängerung der den Vorder- und Hinterrand verbindenden Geraden nach vorn zu liegen kommt, fällt bei diesem Cranium jener Punkt nach hinten. In diesem Falle setze ich vor die Winkelzahl ein „post.“ (posterior), in ersterem ein „ant.“ (anterior), womit die Lage des Schnittpunktes dieser beiden Geraden mit Bezug auf das Foramen magnum angedeutet wird.

In folgender Tabelle sollen noch einige Maße der Foramina magna per untersuchten Schädel zusammengestellt werden:

	Länge	Breite	Winkel zur Ohr- Augen-Horizontalen
Birmane	32	25	ant. 10°
Papua	35	29	„ 17°
Battak	36	32	„ 6°
Schweizer	35	30	„ 12°
Neger	40	32	post. 7°

Nach Beendigung obiger Zeilen erhielt ich durch die Güte des Herrn Prof. FELIX ein Cranium, das durch Verknöcherung des Atlas mit dem Hinterhauptsbein besonderes Interesse bietet. Die beiden Wirbelhälften zeichnen sich durch verschiedenen Grad der Verwachsung aus. Während die linke Seite des Atlas an allen Stellen mit dem Hinterhaupte knöchern verbunden ist, beschränkt sich die Verwachsungsfläche der rechten Seite auf die Massa lateralis.

Neben dieser Verknöcherung zeigt der Atlas eine von der Norm abweichende Bildung. Die von beiden Seitenteilen entspringenden hinteren Spangen kommen in der Mediansagittalebene nicht zur Verschmelzung. Die Bogenstücke, die eine Strecke von 10 mm offen lassen, zeigen keilförmige Enden.

Durch die Verknöcherung mit dem Hinterhauptsbein erfährt der *Processus transversus sinister* eine abnorme Gestaltung: er verläuft nicht horizontal wie der der rechten Seite, sondern nimmt eine beinahe vertikale Richtung ein. Während der vordere Schenkel des Querfortsatzes frei liegt, ist der hintere Schenkel in seiner ganzen Ausdehnung mit einem Fortsatz des *Processus jugularis* verwachsen. Dieser Höcker, ein *Processus paracondyloideus*, hat die Form eines Kegels mit einer Basis von 10 mm Durchmesser und einer Höhe von 9 mm. Auf der Grenze der inneren und hinteren Fläche dieses Kegels liegt der mit ihm knöchern verbundene hintere Schenkel des linken Querfortsatzes. Unter dieser Knochenspanne, nahe der Basis des *Processus paracondyloideus* verläuft ein Kanal, parallel zur Mediansagittalebene. Das Verbindungsstück des vorderen und hinteren Querfortsatzes liegt auf der Spitze des Kegels. Es hat den Anschein, als ob die vertikale Lage des *Processus transversus* durch diesen *Processus paracondyloideus* verursacht worden wäre, wie wenn seine nach unten wachsende Spitze den Seitenfortsatz des Atlas vor sich her gestoßen hätte.

Die *Facies articularis* des Atlas ist oval und wenig konkav. Der *Arcus anterior* ist stark entwickelt, mit gutem *Tuberculum anterius* und normaler *Fovea dentis*. Die Ansätze der *Ligamenta alaria* sind stark hervorgehoben.

Auch das *Os occipitale* zeigt einige interessante Befunde. Wie am Schweizerschädel treffen wir auch an diesem Cranium in der Mitte des hinteren Randes der *Pars basilaris* ein Foramen von 1 mm Durchmesser, in welches sich eine Schweinsborste etwa 1 cm weit einführen läßt. Ein doppelter *Canalis hypoglossi sinister* ist ebenfalls zu verzeichnen.

Durch diese Verknöcherung des Atlas mit dem Hinterhauptsbein wurde die *Arteria vertebralis sinister* gezwungen, ihren normalen Verlauf zu ändern. Nach ihrem Austritt aus dem Foramen mußte sie den oben erwähnten Kanal passieren, der unter dem eigentlichen *Processus transversus* verläuft. Schwache, aber deutliche Gefäßindrücke längs der Verwachsungsstelle des *Arcus sinister* lassen die weitere Richtung des Gefäßes verfolgen. Das Vorhandensein dieser Rinnen erlaubt den Schluß, daß die *Arteria vertebralis sinister* am hinteren

Rande des Foramen magnum, nahe der Mediansagittalebene in die Schädelkapsel eintrat, also die ganze Länge des Arcus posterior sinister atlantis umziehen mußte.

Die rechte Wirbelarterie ging den normalen Weg. Sie verlief direkt hinter der Massa lateralis dextra zwischen Hinterhaupt und Atlasbogen, um nach der Durchbohrung der Membrana atlanto-occipitalis posterior den Rückgratkanal zu erreichen.

Zum Schlusse führe ich noch die Maße des Foramen magnum dieses Schädels an: Länge 3,5, Breite 35. Neigungswinkel zur Ohr-Augen-Horizontalen  $26^{\circ}$ .



Fig. 6. Atlas mit dem Hinterhaupt verwachsen.

Eine ähnliche Verwachsung der rechten Bogenhälfte des Atlas mit dem Hinterhaupt ist von DISSE im Handbuch der Anatomie des Menschen von v. BARDELEBEN abgebildet.

Da ich es mir zur Aufgabe mache, mit der gütigen Erlaubnis der Herren Professoren RUGE und FELIX alle Leichen des Züricher Präparieresaales auf Variationen des Hinterhauptes zu untersuchen, hoffe ich später noch weitere Mitteilungen machen zu können.

In folgendem Literaturverzeichnis beschränke ich mich auf die in dieser Arbeit hingewiesenen Autoren. Eine ausführliche Literaturangabe findet sich bei SWJETSCHNIKOFF 1906.

- FRIEDLOWSKI, A., 1869, Ueber den sogenannten accessorischen Höcker an der Pars basilaris ossis occipitalis und einige Formen von ungewöhnlicher Gelenkverbindung zwischen dem Fortsatz des Atlas und dem Hinterhauptsknochen. Sitzungsab. d. Kaiserl. Akad. der Wiss., Bd. 60, 1. Abt.
- KALENSCHER, J., 1893, Ueber den sogenannten dritten Gelenkhöcker und die accessorischen Höcker des Hinterhauptbeines (Condylus tertius et Processus accessorii ossis occipitis). Inaug.-Diss. d. med. Fakultät zu Königsberg i. Pr.
- DISSE, J., 1896, Skelettlehre. Abt. I. Allgemeines, Wirbelsäule, Thorax, p. 82. In: K. v. BARDELEBEN, Handb. der Anatomie des Menschen.
- SWJETSCHNIKOFF, 1906, Ueber die Assimilation des Atlas und die Manifestation des Occipitalwirbels beim Menschen. Arch. f. Anat. u. Phys. (Anat. Abt.).
- KOLLMANN, J., 1907, Varianten am Os occipitale, besonders in der Umgebung des Foramen occipitale magnum. Anat. Anz., Bd. 30, No. 22 u. 23, p. 556.

Nachdruck verboten.

## Die Entstehung der äußeren Ampulle.

VON D. TRETJAKOFF.

(Aus dem anatomisch-histologischen Laboratorium der Universität  
St. Petersburg; Vorstand Prof. Dr. A. S. DOGIEL.)

Mit 3 Abbildungen.

Im Labyrinth der Cyclostomen gibt es, wie bekannt, zwei Bogengänge, einen vorderen und einen hinteren; jeder von ihnen ist mit einer Ampulle versehen. Was den dritten Kanal und seine Ampulle anbelangt, so existiert in dieser Hinsicht zwischen den Cyclostomen und allen anderen Fischen, resp. Vertebraten nach den Worten von RETZIUS (Das Gehörorgan der Wirbeltiere, 1881) „eine große, nicht leicht auszufüllende Kluft“.

Hinsichtlich des Vorschlages von KETEL, auf Grund rein topographischer Rücksichten im Vorderende der Crista longitudinalis anterior ein Rudiment der Crista acustica externa zu sehen, äußert sich RETZIUS verneinend; doch läßt er die Frage offen.

Im Jahre 1901 lenkte R. KRAUSE in O. HERTWIGS „Handbuch der Entwicklungslehre“ die Aufmerksamkeit auf die Aehnlichkeit des Labyrinths von Petromyzon mit dem Labyrinth der Selachier. Der Autor findet von der Außenseite der Crista acustica anterior von Petromyzon noch eine Stelle, wo der Gehörnerv endigt und welche, wie man aus dem Texte herauslesen kann, im äußeren Seitenabschnitte

der dreiteiligen vorderen Ampulle liegt. „An die vordere Ampulle stößt nach außen zu eine weitere kleinere Ausstülpung, die eine Nervenendstelle enthält und die man als die Ampulle des nicht zur Abschnürung gelangten äußeren Bogenganges auffassen kann. Medialwärts schließt sich an die äußere und vordere Ampulle der *Recessus ventriculi* an; es stoßen so drei ampullenartige Erweiterungen hier zusammen, die man auch als *Ampulla trifida* bezeichnet hat.“

Jedoch in seiner Mitteilung auf der 20. Versammlung der Anatomischen Gesellschaft in Rostock im Mai 1906 spricht R. KRAUSE schon nichts mehr über das erwähnte Rudiment der äußeren Ampulle neben der vorderen. Er glaubt vielmehr, das Rudiment in jenem Sinnesepithel, welches sich im dorsalen Fortsatze (Kanal) der medialen Wand des Labyrinths befindet, zu sehen.

Embryologisch gehört das Sinnesepithel des dorsalen Fortsatzes der gemeinsamen Anlage der *Cristae* der vorderen und hinteren Ampulle an. Der *N. acusticus accessorius*, welcher das Sinnesepithel des dorsalen Fortsatzes innerviert, stellt eine Seitenabzweigung des vorderen Zweiges des Gehörnerven dar. — Nach KRAUSES Annahme hat die starke Vergrößerung des lateralen Teiles des Labyrinths ein Emporrücken der erwähnten Anlage der Seitenampulle verursacht: „Ich halte jene Nervenendstelle eben noch für das Rudiment einer *Crista ampullae externae*, wenn auch ihre Lage nichts weniger als dafür spricht.“ (Verhandl. der Anat. Ges. 1906, Ergänzungsheft zum 29. Bd. des Anat. Anz.)

Nach KRAUSE und anderen Autoren stellen der *Ductus* und *Saccus endolymphaticus* ein Schutzreservoir für die Endolympe, welche die Nervenapparate des Ohres vor Verletzungen bei starken Erschütterungen schützt, dar. KRAUSE glaubt, daß bei *Petromyzon* eine solche Funktion hauptsächlich dem sich sekundär entwickelnden, sich durch ein großes Volumen und eine dünne Wand auszeichnenden dorsalen Kanal obliegt.

Der echte *Ductus endolymphaticus* — also der ventrale Kanal — ist zu einem unansehnlichen Fortsatze reduziert. In meinem eben erschienenen Artikel: „Die peripherische und zentrale Endigung des Gehörnerven bei *Ammocoetes* und *Petromyzon fluviatilis*“ (*Folia neurobiologica*, I, 1, 1907) habe ich gezeigt, daß im Labyrinth von *Petromyzon* 8 Nervenendstellen vorhanden sind, d. h. um eine Nervenendstelle mehr, als die übrigen Autoren beschreiben.

In der *Macula rec. utric.* der früheren Autoren unterscheide ich einen oralen und einen kaudalen Abschnitt. Im oralen Abschnitte ist der Charakter der Nervenendigungen derselbe wie in den *Cristae*; im

kaudalen Abschnitte sind ebensolche Nervenendigungen wie in der Papilla lagenae, Sacculus und Macula neglecta.

Um die Frage zu lösen, ob bei den übrigen Vertebraten die Spuren einer solchen Teilung der Macula rec. utr. erhalten bleiben, habe ich die Literaturangaben in Betracht gezogen. Direkte Hinweise auf eine solche Teilung der Mac. rec. utr. habe ich nicht gefunden; um so mehr wurde meine Aufmerksamkeit auf die Veränderungen der gegenseitigen Lageverhältnisse der Crista anterior, der Crista externa und der Macula utric. gelenkt.

Um nicht Gefahr zu laufen, irgend welche sekundäre Erscheinungen zum Vergleiche herbeizuziehen, will ich hier nur die klassischen Zeichnungen der Labyrinth der Fische und Amphibien aus „Das Gehörorgan der Wirbeltiere, I. Das Gehörorgan der Fische und Amphibien“ von G. RETZIUS (Stockholm 1881), in Betracht ziehen.

Diese Zeichnungen zeigen interessante Beziehungen zwischen dem Ramus cr. anter., Ram. cr. lateralis und der Macula utriculi. Meistenteils bleibt die Anordnung erhalten, welche bei Triton cristatus beobachtet wird (Taf. XXX, Fig. 3). Die Macula liegt teilweise medial, teilweise lateral vom Ram. cr. anter. und deckt ihn von oben. Der Ram. cr. ext. liegt ganz lateral von der Macula acustica. Mit Sicherheit kann man auf eine solche Anordnung der erwähnten Nervenendstelle im Labyrinth nur aus denjenigen Zeichnungen schließen, welche das Labyrinth von unten oder von oben darstellen. RETZIUS gibt verhältnismäßig wenige derartige Zeichnungen; soviel aus den anderen Zeichnungen geschlossen werden kann, findet sich der Typus von Triton cristatus bei den Teleostiern, Ganoiden, Selachiern und Amphibien.

Der zweite Typus ist dadurch charakterisiert, daß die Macula zwischen dem Ramus cr. ant. und dem Ramus cr. ext. lateralwärts von ersterem liegt. Eine solche Anordnung beschreibt RETZIUS bei folgenden Formen:

- Lophius piscatorius L., Taf. IX, Fig. 3;
- Cyclopterus lumpus L., Taf. IX, Fig. 8;
- Esox lucius L., Taf. XV, Fig. 3;
- Tetrodon mappa LESS., Taf. XVI, Fig. 5;
- Hippocampus brevirostris LEACH, Taf. XVI, Fig. 12;
- Amphiuma means L., Taf. XXVII, Fig. 9;
- Bufo vulgaris LAUR., Taf. XXXII, Fig. 3.

Ein Beispiel für den dritten Typus ist Chimaera monstrosa. Wenn bei einigen Vertretern des zweiten Typus das laterale Ende der Macula über den Ramus crist. ext. hinausragt, legt sich bei Chimaera die

Macula völlig lateralwärts vom Ramus crist. ext. und deckt letzteren mit ihrem medialen Ende.

Den dritten Typus weisen außer *Chimaera monstrosa* L., Taf. XVII, Fig. 9, noch auf:

*Raja batis* L., Taf. XXIII, Fig. 11,

*Ceratodus Forsteri* KREFFT, Taf. XXIV, Fig. 3;

*Menopoma alleghanniense* HARL., Taf. XXVIII, Fig. 3.

Bei einer sehr begrenzten Formenzahl von Vertebraten rückt die Macula utriculi aus einer medialen Lage hinsichtlich des Ramus crist. ext. in eine laterale. Dabei behält ihr Nervenfaserbündel größtenteils seinen Zusammenhang mit dem Ramus crist. ext. bei.

Die Möglichkeit der erwähnten Verschiebung eines Abschnittes der ventralen Wand des Labyrinths mit der Macula utriculi gibt das Recht, das Rudiment der äußeren Ampulle nicht dort zu suchen, wo es R. KRAUSE tut. Ich nehme an, daß gerade der orale Abschnitt der Macula rec. utr. von *Ammocoetes* und *Petromyzon* der *Crista externa* und der kaudale der Macula utr. entspricht.

Die Ampulla ext. entspricht meiner Meinung nach dem medialen Seitenabschnitt der vorderen Ampulla trifida. Die für meine Annahme sprechenden Beweise kann ich folgendermaßen zusammenfassen:

1) Vergleichend-anatomisch und embryologisch stellen die Ampulla anterior und die Ampulla externa seitliche Ausstülpungen des Recessus utric. oder Seitenabschnitte desselben dar.

2) Die vergleichend-anatomische Untersuchung zeigt die Fähigkeit der Macula utric., sich bei den niederen Wirbeltieren lateralwärts zu verschieben; bei ihren Verschiebungen verliert sie ihre Nachbarschaft mit dem Ramus crist. ext. nicht; also darf man wohl eine Verschiebung des letzteren mit seiner *Crista* annehmen.

3) Die charakteristischen histologischen Merkmale der Nervenendigungen in der *Crista anterior* von *Petromyzon* und im oralen Abschnitte der Macula rec. utr. sind dieselben.

4) Bei den Amphibien ist die Form der *Crista externa* dieselbe wie die des oralen Abschnittes der Macula recess. utric. von *Petromyzon*.

Die Abschnitte im Recessus utriculi von *Petromyzon* bezeichne ich als *Crista ext.* und *Macula utr.*; ihre Hauptmerkmale und ihre Topographie will ich hier genauer als in den *Folia neurobiologica* beschreiben.

Bei einem ca. 10—17 cm langen *Ammocoetes* ist die Teilung der Ampulle in 3 Abschnitte vollkommen deutlich; dabei ist die Falte zwischen dem lateralen und mittleren Abschnitte ein wenig niedriger als diejenige zwischen dem mittleren und medialen Abschnitte.



Die Crista acust. ant. ist dermaßen gelegen, daß ein Planum semilunatum derselben sich am vorderen Pole des mittleren Ampullenabschnittes, das andere an der Grenze mit dem lateralen Abschnitte befindet. An Methylenblaupräparaten ist eine schmale Sinnesepithelsleiste, welche Endigungen dicker Nervenfasern enthält und beide Plana semilunata verbindet, deutlich sichtbar (Fig. 1).

Die Crista externa (Fig. 1) und die Macula utriculi decken die ventrale Wand der Vorderhälfte des Labyrinths. Die Crista externa

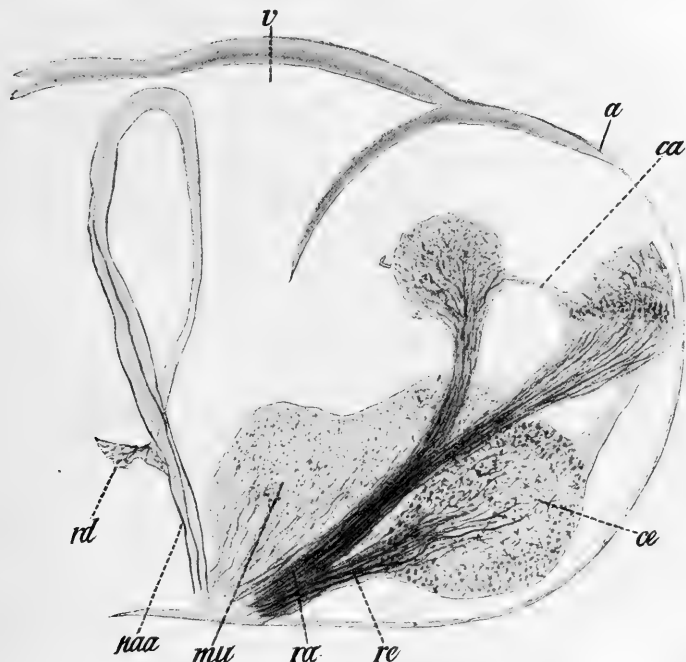


Fig. 1. Die orale Hälfte des rechten Labyrinths eines 15 mm langen Ammonoetes, von unten gesehen; Methylenblaupräparat. Das Labyrinth ist aus der Knorpelkapsel herauspräpariert und in dorsoventraler Richtung leicht komprimiert. *a* Ampulla anterior, *ca* Crista anterior, *ce* Crista externa, *mu* Macula utriculi, *naa* Nervus acusticus accessorius, *ra* Ramus cr. ant., *rd* die Endigung des N. ac. acc. im dorsalen Kanal, *re* Ramus cr. ext., *v* Vestibulum. Vergr. 100mal.

stellt eine ungefähr schildförmige, dreieckige Platte mit abgerundeten Seiten und oralen Winkeln dar. Der kaudale Winkel ist spitz (Fig. 1).

In beiden Cristae verzweigen sich dicke und dünne Nervenfasern. In der Macula utriculi verzweigen sich nur dünne Fasern des Gehörnerven. Die Macula utric. hat die Gestalt eines Trapezes; ihr Sinnesepithel schließt sich unmittelbar an dasjenige der Crista externa an. Die Crista ext. liegt völlig medial vom Ramus crist. anter., die Macula

lateralwärts. Der Ramus crist. anter. liegt genau an der Grenze der Crista ext. und der Macula utric.

Fig. 2 stellt einen gelungenen Sagittalschnitt des Gehörorgans von *Ammocoetes*, welcher die Macula sacculi, Macula utric. und die Crista ext. getroffen hat, dar.

Das Sinnesepithel aller drei Gebilde verläuft ununterbrochen; doch bildet die Membrana propria zwei niedrige, sich allmählich abflachende Vorsprünge, welche die drei erwähnten Nervenendstellen voneinander trennen.

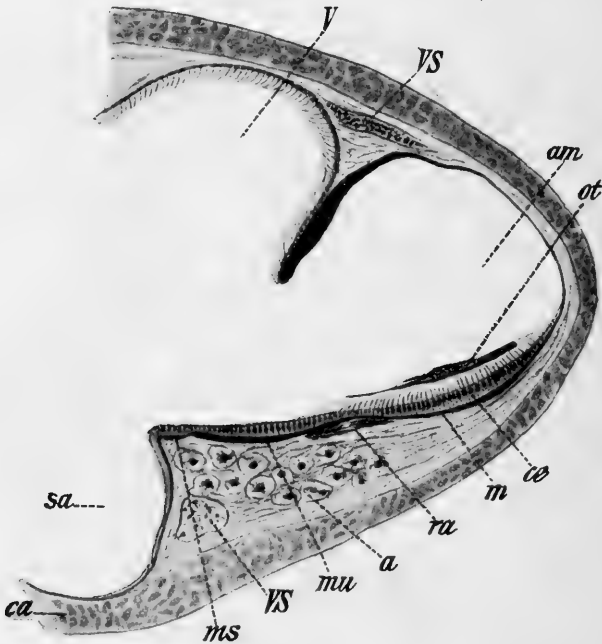


Fig. 2. Sagittaler Schnitt der vorderen Hälfte des Labyrinths von *Ammocoetes* von 14 mm Länge. *a* Arachnoidalzellen, *am* Ampulla anterior, *ca* Knorpelkapsel, *ce* Crista externa, *m* Membrana propria, *mu* Macula utriculi, *ms* Macula sacculi, *ot* Otolithenmembran, *ra* Ramus cristae anterioris, *sa* sackförmiger Anhang, *V* Vestibulum, *VS* Blutgefäße. Vergr. 100mal.

Nur die Crista ext. ist von der Otolithenmembran bedeckt; auf der Macula sacculi und utriculi befinden sich nur einzelne Otolithen. Das Epithel der Crista ext. unterscheidet sich im allgemeinen vom Epithel der Macula sacculi und utriculi durch die Größe seiner Elemente. In dieser Beziehung ist es dem Epithel in den Cristae ant. und post. ähnlich; nur besitzen im Gegensatz zu letzterem die Sinneszellen der Crista ext. sehr lange Gehörhärchen.

Die Macula utriculi nimmt eine streng ventrale Lage ein und tritt in der Nachbarschaft der Macula sacculi teilweise auf die mediale Wand über. Die Crista ext. gehört, wie der auf Fig. 3 abgebildete Schnitt zeigt, größtenteils der lateralen Wand des Recessus utric. oder dem medialen Seitenabschnitt der Ampulla trifida an.

In Bezug auf die Crista anter. liegt die Crista ext. von Ammonoetes (und Petromyzon) ventral und kaudal, wenn man nur das vordere orale Ende der einen und der anderen in Betracht zieht.

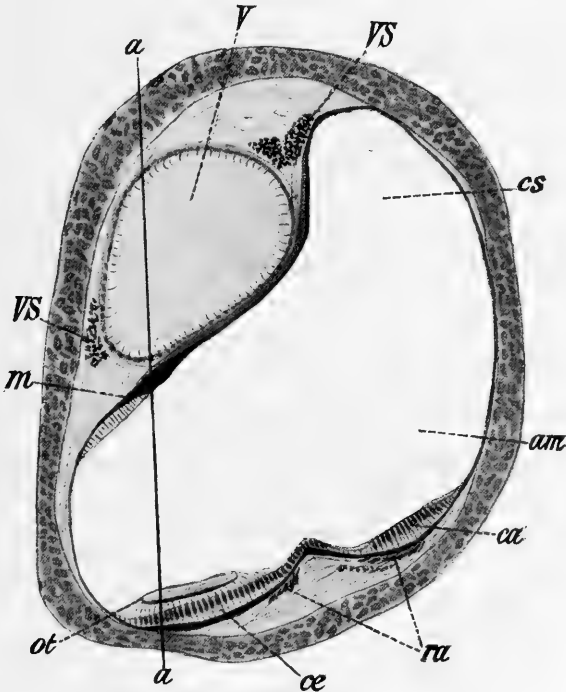


Fig. 3. Frontaler Durchschnitt durch die orale Hälfte des Labyrinths eines 18 mm langen Ammonoetes. Die Linie *a—a* zeigt die Richtung des in der Fig. 2 abgebildeten Durchschnitts. *am* Ampulla anterior, *ca* Planum semilunatum cr. anter., *ce* Crista externa, *cs* Canalis semicircularis anter. (super.), *m* Membrana propria, *ot* Otolithenmembran, *ra* Äste des Ramus crist. anter., *V* Vestibulum, *VS* Blutgefäße. Vergr. 100mal.

Bei anderen niederen Wirbeltieren liegen die Crista und Ampulla ext. kaudal von der Crista und Ampulla anter. und in ein und derselben horizontalen Fläche mit ihnen, oder es liegt die Ampulla ext. höher als die Ampulla anter.

Um die Crista ext. der anderen Wirbeltiere von der Crista ext. von Ammonoetes abzuleiten, muß man eine Verschiebung der Cristen

annehmen; die Crista anter. verschiebt sich nach vorn und ventralwärts, die Crista ext. dorso-lateralwärts. Die Macula acust. utric. der oben erwähnten Tiere behält entweder die bei *Ammocoetes* beschriebene Beziehung zum Ramus crist. anter. bei, oder sie verschiebt sich mit der Crista ext. und nimmt infolgedessen die im dritten Typus beschriebene Lage ein. — Die vergleichend-anatomischen Daten sprechen für die Verwandtschaft des Labyrinths von *Ammocoetes* mit jener ursprünglichen Anlage, welche als Ausgangspunkt der Bildung des Labyrinths der Wirbeltiere zu betrachten ist.

Bei den Wirbellosen ist das Labyrinth durch ein einziges Bläschen dargestellt, und nur bei den Cephalopoden bildet die Labyrinthwand innere Vorsprünge, welche den Hohlraum in Abschnitte trennen.

Hierin unterscheidet sich das Labyrinth von *Ammocoetes* nur wenig vom Labyrinth der Mollusken. Nur zwei Abschnitte haben sich bei ersterem vom gemeinsamen Hohlraum abgetrennt und die Bogengänge gebildet. Der übrige Hohlraum des Labyrinths wird durch nicht sehr hohe Vorsprünge der inneren Wand in Abschnitte getrennt.

Diese Aehnlichkeit des Labyrinths von *Ammocoetes* mit dem Gehörbläschen von wirbellosen Tieren veranlaßt mich, die Anordnung der Nervenendigungen im Labyrinth von *Ammocoetes* als eine der ursprünglichen Lagerung derselben in der Wirbeltierreihe nahestehende anzuerkennen.

Künftigen embryologischen Untersuchungen bleibt es vorbehalten, die Frage zu entscheiden, ob während der Ontogenese eine derartige primitive Anordnung der Crista und Macula erhalten bleibt.

Auf Grund der mir zur Verfügung stehenden Serien verschiedener Entwicklungsstadien von Kaulquappen konnte ich konstatieren, daß sich der äußere Bogengang und die Ampulla ext. aus der lateralen Wand des Gehörbläschens, ventral von der Anlage der Ampulla anter., entwickeln. Dasselbe beobachtete ich auch an Schnittserien durch Mäuseembryonen.

Da ich jedoch meine embryologischen Untersuchungen für einen definitiven Schluß nicht als genügend erachte, und um die Anzahl der Zeichnungen nicht zu vergrößern, weise ich noch auf einen beinahe frontalen, nur oben ein wenig nach vorn geneigten Schnitt durch das linke Labyrinth eines 31 mm langen menschlichen Embryo, welcher bei einer 23-fachen Vergrößerung in Bd. 3 von A. KOELLIKERS Handbuch der Gewebelehre des Menschen, 1902, p. 900, abgebildet ist.

Die Crista ampull. ext. liegt genau ventral von der Crista ampull. anter.; eine gleiche Lagerung weisen aber die entsprechenden Ampullen auf. Der Embryo befindet sich in einem Stadium der bereits dif-

ferenzierten Bogengänge. Diese Daten sprechen für die Annahme, daß die Ampullen (die vordere und hintere) bei der Ontogenese in ihrer Anordnung Andeutungen auf die Lagerung der entsprechenden Abschnitte im Labyrinth von *Ammocoetes* aufweisen.

Die ganz besonders große Menge von Verzweigungen der Nervenendigungen im vorderen Teil des Labyrinths und das Fehlen eines differenzierten äußeren Bogenganges erklären, warum sich *Ammocoetes* bei seinen Bewegungen indifferent zur dorso-ventralen Achse verhält. Im Aquarium schwimmt er gleich gewandt auf der Rücken- wie auf der Bauchseite; im Sande legt er sich gewöhnlich auf die Seite. Bei jedem Innehalten in der Bewegung, welche stets vorwärts vor sich geht, muß die Endolympe, dank dem Trägheitsvermögen, an das vordere Ende des Labyrinths anprallen; sein Hinterende empfängt die reflektierte Welle. Was das Empfinden der Wasserschwankungen anbetrifft, so kann man wohl kaum annehmen, daß solche Schwankungen in genügendem Grade durch die Haut in ein von allen Seiten von einer Knorpelkapsel umgebenes Organ übertragen werden.

Eher kann man annehmen, daß dazu die im dorsalen Kanal der medialen Labyrinthwand gelegene Nervenendstelle speziell bestimmt ist. Der dorsale Kanal endet in einem elastischen arachnoidalen Gewebe, welches, dorsal von keinem Knorpel abgeschlossen, im stande ist, die auf die äußere Haut wirkenden Wellenbewegungen aufzunehmen.

Phylogenetisch bleibt die Bestimmung des dorsalen Kanales rätselhaft.

Nach KRAUSES Beobachtungen differenziert sich sein Sinnesepithelium von der gemeinsamen Anlage der *Cristae anter.* und *poster.* Mir scheint es, daß die Funktion des dorsalen Fortsatzes nicht nur die eines Schutzreservoirs für die Endolympe ist. Das Vorhandensein von Kanälen und Vorsprüngen in der Wand des Labyrinths hat das Zustandekommen besonderer Bedingungen für die Verbreitung der Wellen in der Endolympe zur Aufgabe; die Bedeutung des dorsalen Kanals steht auch, meiner Meinung nach, im engsten Zusammenhange mit der Anwesenheit des in ihm befindlichen Sinnesepithels. Die Bedingungen zur Verbreitung der Schwankungen der Endolympe waren der Entstehungsgrund des dorsalen Fortsatzes. In meiner Mitteilung in den „*Folia neurobiologica*“ habe ich auf den verschiedenen Charakter der Nervenendigungen in den verschiedenen Stellen des Labyrinths von *Ammocoetes* hingewiesen. Diese Verschiedenheiten weisen unzweifelhaft auf einen Unterschied in den Bedingungen der Schwan-

kungen der Endolympe an verschiedenen Stellen des inneren Ohres hin. Für Fig. 1 benutzte ich ein Präparat, in dem der Nerv. acust. access., welcher den dorsalen Kanal innerviert, keinerlei Beziehung zum Ramus anter. acust. aufweist, und wenigstens ein Teil der Fasern des N. acust. access. selbständig aus der oralen Hälfte des Gehörganglions entsteht; tatsächlich jedoch gehört der Nerv. acust. access. größtenteils dem Ramus anter. an.

Deswegen halte ich das Sinnesepithel des dorsalen Kanals für einen Abschnitt der Crista acust. anter., welcher sich in der Entwicklung des vorderen Bogenganges disloziert hat. Jedenfalls sind die Ampullen und Cristen ältere Bildungen als die Bogengänge.

Wollte man den sich nach außen zu öffnenden Ductus endolymphaticus bei den Selachiern als Einrichtung zur Uebergabe der Wasserschwankungen in die Endolympe betrachten, so müßte bei dem im Schlamm lebenden Ammocoetes eine derartige Einrichtung unbedingt die Verunreinigung des Labyrinths zur Folge haben und natürlich obliterieren. Nach KRAUSE ist der Ductus endolymphaticus bei den Knochenfischen völlig verschwunden; dafür trifft man bei ihnen eine Vorrichtung, die es ermöglicht, die Schwankungen der Schwimmblase dem Labyrinth zu übermitteln. Kein anderes Beispiel könnte meine Ansicht über die Aufgabe des Sinnesepithels in dem dorsalen Kanal des Labyrinths von Ammocoetes mehr bekräftigen. Hier und dort existiert ein Empfinden der Schwankungen der Endolympe, welche sich nicht in einer direkten Abhängigkeit vom äußeren Milieu, sondern vom eigenen Körper befindet.

St. Petersburg, 23. Januar 1908.

Nachdruck verboten.

### **On the Morphology and Physiology of the Appendix digitiformis in Elasmobranchs.**

By HELEN L. M. PIRELL, B. Sc.,

Demonstrator of Zoology, Bedford College (University of London).

(Preliminary Communication.)

This gland, for which I shall employ the term used originally by SANFELICE (9) and later by HOWES (6), namely Appendix digitiformis, is more commonly known as the Rectal gland.

In *Scyllium canicula* it is suspended along its whole length by a mesentery with which I have frequently noticed is associated a quantity of a white fatty substance.

The gland itself as its name implies is finger-shaped. In *Scyllium canicula* it is comparatively long and has a short narrow duct while in *Raja punctata* the duct is fairly long and wide so that there is not much difference in width between it and the rather short gland.

It is supplied by a branch of the dorsal aorta which, according to HOWES (6), represents one of the branches of the anterior mesenteric artery and consequently, with regard to its blood supply, the gland resembles the vermiform appendix of higher vertebrates — a comparison instituted by that author.

### Histology.

I have examined serial longitudinal and transverse sections of this organ and in the main have made out the structure to be similar to that described by SANFELICE in 1888 (9) and by CRAWFORD in 1899 (4).

The central lumen is often found to contain a yellowish granular substance and is bounded by transitional epithelium two or three layers in thickness.

The secondary ducts opening into this are lined with columnar epithelium, the cells of which contain large oval nuclei placed near to their inner ends. Goblet cells are also present. Communicating with these ducts are the tubules which seem to branch in all directions so that some of them are cut transversely and some obliquely in transverse sections. Connective tissue is very scarce the sections thus presenting a mass of these tubules with many capillaries filling up the interstices. The walls of the tubules consist of low cylindrical cells interspersed with numerous goblet cells.

CRAWFORD (4) describes the epithelium as cubical but he does not mention the presence of the goblet cells.

This tubular part of the appendix is bounded on the exterior by a fibro-muscular coat the inner part of which consists chiefly of smooth muscle fibres arranged in a circular direction. — Some of the fibres penetrate between the peripheral blind extremities of the glandular tubules. The outer subperitoneal part of the coat consists chiefly of fibrous connective tissue with a few muscle fibres. This region is easily distinguishable from the more muscular part by the scarcity of nuclei. Numerous blood vessels lie towards the inner margin of this layer some of them being cut obliquely as they pass in from the exterior.

I have also noticed the large irregular "sinuses" often full of blood corpuscles, near the central lumen as described by CRAWFORD.

In sections through the distal end of the gland the central region is entirely composed of glandular tubules — neither main nor secondary

ducts being present. In longitudinal sections most of the secondary ducts are cut obliquely, very few transversely, showing that most of them must take a longitudinal direction.

SANFELICE (9) also examined sections of the appendix digitiformis of *Torpedo narce* and he states that here the main central duct is lined with low cylindrical epithelium as well as the secondary ones and also the tubules. Consequently these various ducts can in *Torpedo narce* only be distinguished one from another by the size of the lumen contained. He also states that there is in *Torpedo* a quantity of connective tissue between the tubules.

Thus the appendix digitiformis has obviously a compound tubular structure and would seem to resemble somewhat closely the compound pyloric appendage of *Acipenser* and *Lepidosteus* described by MACALLUM (8).

The absence of lymphatic tissue in the appendix makes its histological structure appear very different from that of the vermiform appendix to which it was compared by HOWES (6). However we hardly expect to find such tissue in Elasmobranchs since BERRY (1) has stated that the skate contains no lymphoid tissue and has pointed out that this tissue is probably unnecessary in cold blooded animals.

I cannot agree with CRAWFORD that the cells of the tubules resemble kidney cells — they would seem to have rather a secretory or absorptive function or probably both of these functions. An excretory function too would surely be unlikely in an organ which is undoubtedly endodermal in origin, BLANCHARD (2) and SANFELICE (9) both having described the appendix digitiformis as arising from an out-growth of the intestine rather late in the course of development.

### Chemical.

In conjunction with Miss CYRIAX, late of the Chemical Department of Bedford College, I repeated the examination of the chemical properties of the secretion which is stated by Dr. NOEL PATON (4) to contain a considerable amount of urea.

We preserved nineteen glands in absolute alcohol; these were minced and pounded in an agate mortar and then well shaken up again with the alcohol and filtered. The filtrate when evaporated on a water bath left a yellow residue. This was then tested for urea which is readily soluble in water and alcohol. The effervescence obtained with an alkaline solution of sodium hypobromite was so fine as to be hardly perceptible. Further when a solution was evaporated and oxalic acid added during the process the white crystals obtained were apparently



oxalic acid only. Several other tests e. g. the biuret and nitrate were made but in each case negative results were obtained.

The residue on the filter paper was tested for uric acid which is insoluble in alcohol but the results were equally unsuccessful. I obtained a yellow precipitate with ammonium molybdate and a faint one with silver nitrate which might indicate the presence of soluble phosphates.

### Physiology.

I took sixteen glands and after mincing and pounding them with sand I added one per cent sodium carbonate solution and left them at a temperature of  $33^{\circ}$  C for twenty hours. After filtering, a brownish, slightly cloudy liquid was obtained. This extract showed clearly the presence of a ferment similar to amylopsin which converted starch into sugar, and also a fat-splitting ferment similar to the lipase of pancreatic secretion. These were previously found by BLANCHARD (3).

I also made glycerine extracts of many glands and have tested them for a ferment such as Trypsin. I have however with these extracts never been able to obtain any digestive action on fibrin in alkaline solution though I have in some cases found that the extract will dissolve fibrin in a 0.2% solution of hydrochloric acid. However in these cases this power seems to be shared to an equal extent by the alimentary tract in the immediate neighbourhood as also by the spiral intestine. This is in agreement with the results obtained in the Perch and other fresh water fish by DECKER (5) in 1887 and by KRUKENBERG (7) in 1877. In many other cases the extracts made of the intestine and its appendages seemed to be quite inactive.

Where the optimum temperature for the action of the various ferments has been tested it has been found to be from  $40^{\circ}$  C to  $43^{\circ}$  C — that is a little higher than that found by BLANCHARD (3).

I hope shortly to publish a more extended account of the structure and functions of the alimentary canal in general both in Elasmobranchs and other fish.

In conclusion I wish to express my thanks to Dr. MARETT TIMS not only for having suggested the line of research but also for his help and interest throughout the progress of the work.

Zoological Laboratory Bedford College (University of London),  
December 17th, 1907.

Since the manuscript of the above passed out of my hands, my attention has been drawn to a paper recently published by SULLIVAN

on "The Physiology of the Digestive Tract of Elasmobranchs" (Bull. Bur. Fish, Vol. XXVII, Oct. 15th, 1907).

In this he deals very briefly with the Rectal Gland but as his results are only tentatively expressed, I shall defer comment on them.

#### References.

- 1) BERRY, Journ. of Anat. and Physiol., T. 35, 1901, p. 82—100.
- 2) BLANCHARD, Mitteilungen a. d. Embryol. Inst. Wien, Heft 111, 1878, p. 179—197.
- 3) —, Compt. rend. de l'Acad. des Sc. Paris, Tome 95, 1882, p. 1005.
- 4) CRAWFORD, Proc. Royal Soc. Edinburgh, Vol. 23, 1899, p. 55.
- 5) DECKER, Zur Physiologie des Fischdarmes. Festschr. f. A. v. KOELLIKER zur Feier seines 70. Geburtstages, Leipzig 1887, p. 387—411.
- 6) HOWES, Journ. (Zool.) Linnean Soc. London, Vol. 23, 1890, p. 393.
- 7) KRUKENBERG, Untersuch. d. Physiol. Inst. d. Universität Heidelberg, Bd. 1, 1877, p. 327.
- 8) MACALLUM, Journ. Anat. and Physiol., Vol. 20, 1886, p. 604.
- 9) SANFELICE, Boll. Soc. Nat. Napoli, Vol. 3, 1888, p. 1—23.

Nachdruck verboten.

### Contributo allo studio del reticolo adenoideo e dei vasi della Tonsilla palatina.

Pel Dr. GASPARE ALAGNA, Assistente.

(Istituto di Medicina operatoria della R. Università di Palermo; diretto dal Prof. GAETANO PARLAVECCHIO.)

Con 6 figure.

Sull'intima natura e costituzione del tessuto adenoideo regnano tuttora le opinioni più disparate.

È noto che le antiche concezioni di KOELLIKER, HIS e FREY, secondo i quali il delicato reticolo degli organi linfatici non sarebbe formato che da cellule anastomizzate fra di loro, trovarono un valido appoggio nelle ricerche di LAGUESSE sullo sviluppo della Milza. Il tessuto splenico, secondo LAGUESSE, al suo primo apparire, sarebbe rappresentato da un ammasso di cellule mesenchimali stellate anastomizzanti fra di loro. Si avrebbe così una rete. I nuclei collocati nei nodi di tale rete rappresenterebbero i nuclei delle cellule stellate, mentre il nodo in parola non sarebbe che il corpo cellulare delle stesse. Gli studi di LAGUESSE han trovato tanto credito che buona parte della scuola anatomica tedesca accetta le sue conclusioni e le applica senz'altro al tessuto reticolare dei gangli linfatici in genere.

A conclusioni del tutto opposte arrivò BIZZOZERO. Questo autore studiando il tessuto adenoideo su sezioni di ghiandole linfatiche, che esaminava dopo di averle sottoposte allo spennellamento e allo squoti-

mento in provette, potè convincersi che il detto tessuto è costituito da un fitto reticolo e che le cellule non sono parte integrante di esso, ma solo ad esso applicate.

Fattori di tale opinione, vale a dire dell'indipendenza del reticolo dagli elementi cellulari sono, per voler citare i nomi più autorevoli, RANVIER, RECKLINGHAUSEN e RETTERER.

Altra quistione discorde è quella relativa alla natura direi istochimica del reticolo adenoideo. Mentre per alcuni si tratterebbe di fibre semplicemente collagene (HIS, RANVIER etc.), altri credono si tratti di fibre collagene ed elastiche insieme. MALL e LAGUESSE in fine ammettono che le dette fibrille sieno costituite da una sostanza speciale — reticolina — che avrebbe proprietà chimiche e coloranti diverse da quelle delle fibre collagene ed elastiche.

Comunque, parrebbe razionale ammettere una certa affinità o parentela fra il tessuto connettivale in genere e l'adenoideo. Questa supposizione, che non è certamente nuova, è confrontata dagli studi istopatologici di CHAMPEIL. CHAMPEIL studiando la tubercolosi fibrosa del polmone, ha potuto assistere al passaggio graduale del tessuto fibroso connettivale in tessuto reticolare. Da questo semplice fatto egli viene a delle deduzioni d'ordine generale ammettendo che l'esistenza del tessuto connettivale è condito sine qua non per la formazione del tessuto adenoideo. RENAUT trova assai istruttivo il reperto di CHAMPEIL e si esprime, al proposito, in questi termini: „La formation du tissu réticulé est en réalité un épisode de l'évolution du tissu fibreux; il représente le retour de ce dernier à certaines fonctions d'ordre nutritif mises en train par l'envahissement de ses espaces interorganiques par les éléments lymphatiques.“

Un'ultima quistione relativa all'origine embrionale del tessuto adenoideo pareva fino a poco tempo fa risolta nel senso dell'origine mesenchimale; ma è sorto RETTERER che ammettendo l'origine epiteliale del reticolo adenoideo della Tonsilla ha portato nella quistione la nota discorde<sup>1)</sup>.

Stando così le cose ho creduto che non fosse del tutto privo d'interesse d'occuparmi dell'intima struttura del tessuto adenoideo della Tonsilla palatina; anche per vedere le possibili differenze fra di questo e il tessuto adenoideo delle ghiandole linfatiche.

Mi sono servito per tale studio del metodo dell'argento ridotto così come è stato usato dal LEVADITI per la Spirochaeta pallida di SCHAUDINN e recentissimamente da CIACCIO per lo studio del tessuto adenoideo delle ghiandole linfatiche e della Milza.

Il materiale delle mie ricerche proviene dai comuni Mammiferi: gatto, coniglio, cane. Mentre nei due primi animali il reticolo adenoideo s'impregna facilmente, ciò non ha luogo per la Tonsilla palatina del cane. Solo provando e riprovando ho potuto qui avere delle buone e complete impregnazioni.

1) Secondo RETTERER le fibrille che costituiscono il reticolo si svilupperebbero dentro e dal protoplasma delle cellule dei bottoni epiteliali.

Io divido il reticolo adenoideo della Tonsilla in intrafollicolare e perifollicolare.

Il reticolo intrafollicolare è in generale costituito, al centro del follicolo, da scarse fibre ora sottili ora grosse, le quali talora appaiono per un'estensione più o meno lungo del loro percorso, tal'altra, mostrandosi in sezione trasversa, si presentano come punti più o meno grandi. Dallo studio seriale si può costruire il loro modo di comportarsi. Quantunque a tutta prima non si vedono delle maglie, in sezioni seriate si può assistere sicuramente alla lor formazione. Dette maglie, a differenza di quanto osserveremo nello spazio perifollicolare, hanno una notevole ampiezza; il che pare dipenda da un fattore puramente meccanico. E

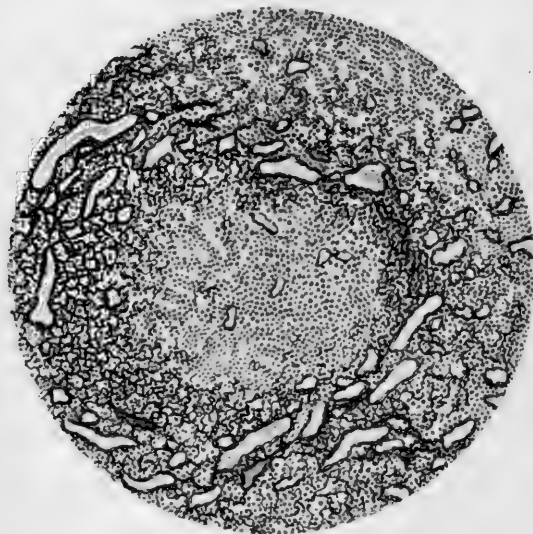


Fig. 1. Follicolo della Tonsilla palat. di cane colla corona vasale capillare perifollicolare. Koristka, Oc. 4, Obb. 5.

per vero i linfociti perennemente pullulanti dall'attività germinativa dei Keimzentren, dovendo crearsi uno spazio da occupare e rimanendo il reticolo costante saranno costretti a sospingere le maglie di esso sempre più alla periferia. Qui il reticolo, come vedremo, si mostrerà più fitto.

Quello che ho detto di sopra sul reticolo intrafollicolare si può forse adattare a tutti i follicoli tonsillari, poichè nella Tonsilla a differenza di quanto avviene nella Milza e ghiandole linfatiche i follicoli si presentano quasi tutti in attività, costituendo i follicoli non attivi un fatto raro.

Comunque i rapporti della rete cogli elementi cellulari del follicolo sono sempre puramente di contiguità.

Vasi capillari scarsi si notano al centro del follicolo: la maggior parte di essi decorre in senso parallelo al maggior asse della Tonsilla (se ne osserva la sezione trasversale); non mancano però i vasi decorrenti in senso radiale rispetto alla superficie del follicolo o in un modo del tutto irregolare. Si tratta sempre di piccoli capillari (grandi

vasi come avrebbe osservato HENLE non ho potuto notare) uniti per lo più fra di loro da fibrille più o meno sottili ed in relazione, come vedremo, coi vasi della periferia del follicolo e dello spazio perifollicolare.

Andando alla periferia, il reticolo diventa sempre più delicato e meglio si scorge la sua disposizione a maglie ora nettamente esagonali, ora ovoidali ora rettangolari ora variamente irregolari. Le fibre di tali maglie contraggono rapporti intimi coi vasi che decorrono alla periferia del follicolo e nel tessuto interfollicolare. Detti vasi capillari più frequenti alla periferia del follicolo che al centro dello stesso acquistano uno sviluppo enorme nel tessuto interfollicolare. Qui costi-

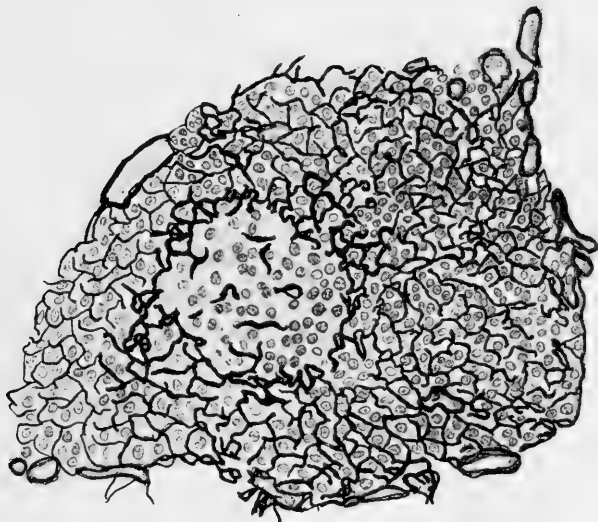


Fig. 2. Follicolo della Tonsilla palat. di cane a più forte ingrandimento. Non esiste quasi traccia della corona vasale. Disegn. colla camera lucida: Koristka, Oc. 3, Obb. 8.

tuiscono attorno al follicolo una rete presso che continua. Sono capillari decorrenti spesso in senso circolare e formanti come una corona, interrotta qua e là dalla sezione trasversa di altri vasi (corona vasale capillare perifollicolare). I detti vasi sono notevolmente più ampi di quelli posti alla periferia del follicolo e dei vasi intrafollicolari, ed appaiono più o meno intimamente connessi al sistema vasale della così detta capsula fibrosa della Tonsilla, risultante in parte di capillari a decorso svariato, in parte di vasi arteriosi e venosi grandi a pareti ben definite.

Quanto all'intima struttura dei capillari noterò che ho messo in evidenza il manicotto periteliale, descritto per primo da Ci-

ACCIO. Ma a me pare che un tal manicotto, che ricorda il reticolo neurocheratinico delle fibre nervose midollate, rappresenti un tubo presso che continuo, costituito da tenuissime fibre decorrenti la più parte in senso circolare (fibre circolari del manicotto). Un'altra serie di fibre decorrono in modo del tutto irregolare ed intrecciandosi alle prime formano un fitto reticolo interrotto solo qua e là da forami della grandezza molto minore di quella di un linfocito (stomi). I forami molto più grandi che talora si possono incontrare sono prodotti puramente artificiali e dipendono indubbiamente dal fatto che la sezione ha interessato una di quelle bozze di cui si presentano spesse provvisti i capillari sanguigni. Il manicotto periteliale che secondo me è la parte fondamentale del capillare è tappezzato al suo interno da elementi endoteliali, che si veggono nettamente spiccare in una sezione trasversa del vase.

Il plesso avventiziale descritto da CIACCIO, che non si riscontra costantemente in tutti i capillari deve, per questo, considerarsi come una formazione secondaria, cui molto probabilmente è da attribuirsi un ufficio di rinforzo del vase. Detto plesso è, come ammette e descrive CIACCIO, una dipendenza delle fibre adenoidee del territorio al vaso limitrofo, e forma attorno al manicotto periteliale delle spire più o meno irregolari, fra le quali notansi degli stomi o meglio aperture di dimensioni notevoli. Ora se si consideri la sottigliezza e delicatezza del manicotto periteliale da una parte e la robustezza del plesso avventiziale dall'altra si intenderà di leggieri la diversità di ampiezza dei due ordini di stomi. La diapedesi trova nella disposizione di sopra accennata le condizioni migliori per avverarsi.

Il reticolo sotto-epiteliale che potrebbe considerarsi come una dipendenza del reticolo perifollicolare non differisce in nulla da questo onde noi ci asterremo dalla sua descrizione. Noteremo solo che esso non decorre, come dice OPPEL, „in geringer Entwicklung“, ma è sempre più o meno enormemente sviluppato.

Uno studio speciale meritano i vasi che trovansi immediatamente sotto l'epitelio e quelli che almeno topograficamente apparterrebbero allo strato epiteliale di rivestimento della Tonsilla palatina.

Ai primi (vasi sotto-epiteliali) appartengono tre ordini di vasi. Alcuni (ma non sono costanti) hanno un decorso parallelo al minor asse della Tonsilla. Essi si possono talora seguire per un gran tratto dello strato sotto-epiteliale ed hanno colla rete grossa e fine circumambiente sempre gli identici rapporti, cui noi abbiamo di sopra brevissimamente accennato. Un'altra categoria di vasi che noi abbiamo trovato costante specialmente nel gatto e nel coniglio è dato da un

sistema di vasi decorrenti in senso parallelo all'asse maggiore della Tonsilla palatina. Per tale disposizione essi a differenza dei primi che appaiono più o meno per tutto il loro decorso, si mostrano in sezione trasversa. Fibre del reticolo adenoideo fanno contrarre rapporti più o meno intimi ai due sistemi. Una caratteristica del secondo sistema è quella di avere spesso metà della loro parete costituita dalla così detta membrana limitante e di scavarsi talora una specie di nicchia negli strati più profondi del soprastante epitelio.

Al terzo ed ultimo sistema appartengono vasi decorrenti perpendicolarmente allo strato epiteliale.

Vasi dell'epitelio della mucosa tonsillare. Quanto ai vasi che io dissi di sopra almeno topograficamente intraepiteliali, essi si riconnettono ad una questione d'ordine generale, la così detta vasco-

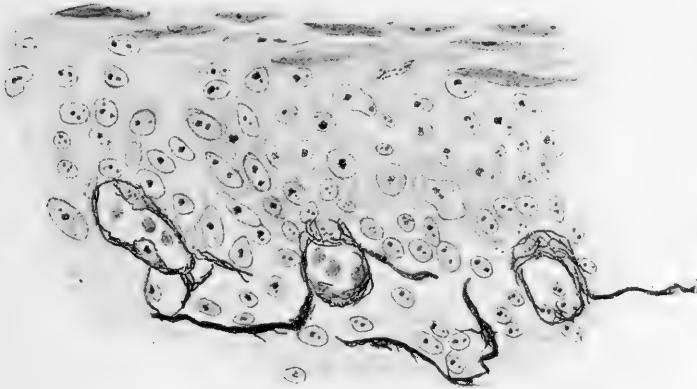


Fig. 3. Vasi appartenenti al plesso sotto-epiteliale (2° sistema?) e che si scavano una nicchia nello strato più profondo dell'epitelio. Disegn. colla camera lucida: Koristka Oc. 4, Obb.  $\frac{1}{15}$  Imm.

larizzazione degli epitelii, la quale per essere stata così variamente discussa merita breve cenno anche dal punto di vista bibliografico.

MAURER è stato forse il primo a descrivere vasi nella mucosa palatini degli Anfibi (Anuri-Urodeli). In detti animali troverebbesi, là ove l'epitelio è ciliato, un plesso capillare sotto-epiteliale, donde partirebbero numerosi capillari sanguigni estendentisi negli Urodeli fino allo strato basale, negli Anuri ancora oltre fino alla base delle cellule ciliate. Al detto plesso intraepiteliale spetterebbe, secondo MAURER, oltre alla funzione nutritiva una funzione puramente respiratoria; la quale opinione si accorderebbe con quanto CAMERANO afferma per gli Anfibi apulmonati, in cui ammette una respirazione bucco-faringea. È noto però che già prima di MAURER, BOVIER nell'epitelio olfattivo,

RETZIUS nella Lamina spiralis, LEYDIG nella cute degli Anfibi, COGGI, RAFFAELE e CORNING nei corpi rossi della vescica natatoria avevano riscontrato la presenza di vasi intraepiteliali. — JOSEPH venne a conclusioni opposte a quelle di MAURER. Egli crede che l'epitelio della mucosa palatina degli Anfibi non contenga alcun vaso intraepiteliale. Tratterebbesi invece di un reticolo capillare sotto-epiteliale, donde avrebbero origine un sistema di diverticoli, che si scaverebbero delle nicchie nel soprastante epitelio e sarebbero del tutto simili ai diverticoli di BEALE-LANGER descritti da questi autori fin dal 1865.

Fattori dell'opinione di MAURER sono BETHGE, FICALBI e VITALI, che hanno studiato i vasi di diversi epitelii e negano recisamente la loro vascolarizzazione. DELLA VALLE invece, che si è servito del metodo delle iniezioni vasali, ammette per l'uomo l'esistenza di anse capillari intraepiteliali specie nella parte più alta della regione olfattoria del setto. Ma recentissimamente CASTELLANA, che ha osservato la sezione trasversale di un vaso nella polpa dello smalto di un embrione mantiene, quanto al significato dello stesso un prudente riserbo.

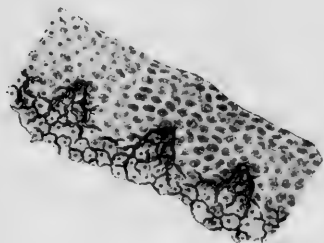


Fig. 4. Anse vascolari rudimentali del gatto. Koristka, Oc. 4, Obb. 8.

Stando così le cose a me è parso di qualche interesse di non tralasciare nel presente articolo la descrizione dei vasi che io ho potuto mettere in evidenza nell'epitelio della mucosa tonsillare sempre col metodo dell'argento ridotto.

I vasi intraepiteliali della mucosa che riveste la tonsilla palatina si presentano sotto triplice aspetto: 1) sotto forma di anse; 2) sotto forma di diverticoli; 3) in sezione trasversa.

Le forme ad ansa (anse vascolari) che, come vedremo, non rispondono mai alle così dette papille del derma, vanno soggette a diverse modalità sia per la loro dimensione che pel modo di presentarsi. A volte sembrano appena abbozzate e s'insinuano solo negli strati profondi dell'epitelio (anse vascolari rudimentali); altre volte si spingono fino alla parte media di esso.

Le anse a dimensioni più notevoli (anse vascolari propriamente dette) hanno sempre tendenza a portarsi negli strati superficiali dell'epitelio fino a lambire le cellule corneificate. Di forma prevalentemente conica (la forma cilindrica è rara) esse sono quasi sempre uniche, presentandosi solo di rado appaiate nel senso che sorte da una base comune posta nel derma si spingono nel soprastante epitelio a bre-



vissima distanza l'una dall'altra. Esse però non contraggono nel loro decorso intraepiteliale alcun rapporto. Le dette anse che nel coniglio e nel gatto si presentano generalmente ad intervalli più o meno regolari, rappresentano un fatto raro nella mucosa tonsillare del cane, ove i vasi intraepiteliali hanno tutt'altra forma e topografia.

Un carattere comune costante alle anse vascolari è quello di contrarre intimi rapporti colla rete vasale capillare sotto-epiteliale. Dirò di più affermando che le anse non sono che la continuazione di detta rete. La fig. 5 in vero mostra un'ansa la quale non rappresenta che il prolungamento di un vaso sotto-epiteliale, appartenente al 3° sistema. Ma non è affatto escluso che anche dagli altri due sistemi possano originarsi delle anse ora rudimentali ora bene sviluppate. L'architettura delle anse vascolari è la solita di quella dei capillari.

Anche qui il manicotto periteliale è rinforzato dal plesso avventiziale, che è una continuazione diretta o del plesso avventiziale del capillare sottostante o delle fibre grosse del reticolo dello spazio sottoepiteliale. Tale plesso rappresenta forse la trama conettivale descritta dagli autori nelle papille vascolari di alcune mucose. Assai di rado ho incontrato delle anse fornite del solo manicotto periteliale; invece mi è toccato frequentemente di incontrarne delle altre in cui mancando il manicotto periteliale mi si è presentato il lume del vaso, ora ripieno ora vuoto, cinto dalle fibre grosse avventiziali, il che sarà dipeso dal fatto di essermi imbattuto in sezioni condotte in un piano inferiore alla superficie del manicotto periteliale.

Le anse vascolari si elevano sempre diritte attraverso gli strati epiteliali: solo raramente si presentano un po' oblique od hanno una disposizione nettamente ad arco.

Quanto ai vasi intraepiteliali che si presentano sotto forma di diverticoli (diverticoli vascolari) dirò, accennando, che anche essi hanno rapporti intorno col plesso sotto-epiteliale, di cui sono la continuazione.



Fig. 5. Ansa vascolare del gatto. Disegn. colla camera lucida: Koristka, Oc. 4, Obb.  $\frac{1}{15}$  Imm.

Modellandosi, ma non costantemente, nei canali intraepiteliali di ZAWARYKHIN, i diverticoli vascolari possono acquistare uno sviluppo relativamente enorme in quanto si spingono talora fino agli strati più superficiali dell'epitelio.

Il diverticolo vascolare per lo più unico presenta a volte un accenno di bilobatura. Anche qui è bene visibile il manicotto periteliale (sebbene per lo più non continuo) colle cellule endoteliali e col plesso avventiziale. Almeno buona parte, dunque, dei canali di ZAWARYKHIN non avrebbero l'importanza che ad essi ha voluto attribuire il detto autore, rappresentando solo lo stampo di formazioni vasali.

Quanto ai vasi intraepiteliali in fine che appaiono in sezione trasversa io ho potuto, collo studio seriale, dimostrare che essi altro non sono che la sezione più o meno obliquamente condotta ora di anse

ora di diverticoli vascolari; e perciò parmi inutile d'insistere ulteriormente sulla loro descrizione.

Non posso però fare a meno di aggiungere che tutte le formazioni vasali da me descritte io le ho potuto dimostrare solo nell'epitelio della mucosa che riveste l'unica cripta della tonsilla del gatto e del coniglio, dove non ho riscontrato mai papille.

Riferendosi a queste ultime formazioni LABBÉ e LEVY-SIRUGUE asseriscono che „le tissu conjonctif forme des papilles analogues a celles qu'on trouve dans le reste de la muqueuse buccale ... e che ... ces papilles sont plus rares au niveau des cryptes qu'à la surface de l'amygdale“. Ogni papilla inoltre conterebbe, secondo i sopra detti autori, una trama connettivo-vascolare. Ora i risultati delle mie ricerche non collimano con quelli dei due autori francesi, e mi portano a negare l'esistenza di papille a livello della mucosa tonsillare della cripta del gatto e del coniglio. Solo quando la mucosa riflettendosi lascia di esser tonsillare per divenir palatina essa incomincia a presentare formazioni papillari. In dette papille però che, per brevità, diremo palatine e che si presentano discretamente numerose e disposte ad intervalli più o meno regolari non mi è riuscito di mettere in evidenza alcuna trama vascolare.

Lo stesso posso affermare per le numerose papille palatine e per quelle scarsissime che si trovano nella parte più esterna della mucosa della cripta del cane. In questo animale in cui il plesso sotto-epite-

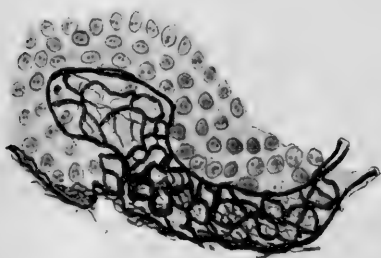


Fig. 6. Diverticolo vascolare del cane. Disegn. colla cam. lucida: Koristka, Oc. 4, Obb. 8.

liale non differisce affatto da quello del gatto e del coniglio la vascolarizzazione intraepiteliale è rappresentata da scarse anse rudimentali. Solo in alcune gittate o prolungamenti di speciali formazioni epiteliali<sup>1)</sup> giacenti in mezzo ai follicoli e notevolmente diposte dalla mucosa di rivestimento della tonsilla ho potuto notare l'esistenza di diverticoli vasali in diretto rapporto con vasi del sottostante tessuto adenoideo e del tutto identici a quelli descritti di sopra.

Quale significato bisogna attribuire ai vasi intraepiteliali che noi abbiamo rinvenuto nella mucosa tonsillare dei Mammiferi presi in esame?

Sono essi veramente dei vasi intraepiteliali, ovvero sono tali soltanto dal punto di vista topografico?

A voler seguire FICALBI, il quale ha studiato i vasi tegumentali dell'*Hyla viridis* „può parlarsi solo di vasi intraepiteliali dal punto di vista anatomo-topografico e non istologico, perchè tali vasi sebbene circondati dalle cellule epidermiche lo sono, per lo più, da quelle basali dello strato malpighiano, perchè conservano sempre i loro rapporti col derma . . . e perchè in fine le lor pareti non toccano direttamente le cellule epiteliali ma ne sono separate da un delicatissimo rivestimento connettivo“.

Su per giù identiche ragioni assegna VITALI che, studiando i capillari dell'unghia, nega, come dissi, recisamente l'esistenza di vasi intraepiteliali.

Ora se le ragioni addotte da FICALBI e VITALI possono aver peso per gli organi da essi studiati, ne hanno forse pochissimo pel caso nostro. Fra le anse vascolari da noi descritte ve ne sono alcune che raggiungono l'estremo limite dall'epitelio, passando fra i vari strati di cellule senza che lo strato basale subisca invaginazione di sorta. Solo il plesso avventiziale, cingendo l'ansa vasale, la divide dalle cellule epiteliali. Ora quest'unico fatto non ci sembra sufficiente per poter negare alle anse da noi descritte il significato di vere e proprie formazioni intraepiteliali; tanto più che noi vediamo avvenire lo stesso nei capillari dell'interno del lobulo epatico ed in quelli della sostanza corticale delle capsule surrenali, che indubbiamente debbono interpretarsi come vasi intraepiteliali non solo dal punto di vista anatomo-topografico, ma anche da quello istologico.

In questo senso noi intendiamo tutte le formazioni vascolari da noi descritte nella mucosa tonsillare, astrazione fatta dei diverticoli rin-

1) Queste speciali formazioni rappresentano forse, come tenterò di dimostrare in un prossimo lavoro, residui di cripte del Sinus tonsillaris, rimaste allo stadio embrionale.

venuti nel cane, che sebbene identici per forma a quelli del gatto e del coniglio ne differiscono pel fatto che raggiungono solo gli strati più bassi dell'epitelio e sono circondati da un invaginamento dello strato basale di esso. Tali diverticoli evidentemente non possono avere il significato di vasi intraepiteliali, e se lo hanno lo possono solo avere nel senso di FICALBI e VITALI.

L'esistenza di vasi intraepiteliali nella mucosa tonsillare, che nei Vertebrati potrebbe forse rappresentare un ricordo della respirazione bucco-faringea di alcuni Anfibi, è molto probabilmente legato al fenomeno della diapedesi dei leucociti polinucleati che ha luogo nell'amigdala in condizioni patologiche.

Terminando, sento il dovere di esprimere la mia gratitudine al Prof. PARLAVECCHIO che mi ha permesso gentilmente di eseguire le mie ricerche nell'Istituto da lui diretto, e mi ha incoraggiato nelle stesse.

Palermo, 7 gennaio 1908. (Eingegangen 13. I. 08.)

#### Bibliografia.

- RETTERER, Epithélium et tissu réticulé. Journ. de l'Anat., 1897.  
 LAGUESSE, Recherches sur le développement de la rate chez le poisson. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., 1890.  
 CHAMPEIL, Note sur le tissu réticulé des granulations tuberculeuses du poumon. Arch. de Physiol., 1881.  
 RENAUT, Traité d'Histologie pratique, Tome 1.  
 CIACCIO, Anat. Anzeiger, Dez. 1907.  
 OPPEL, Handbuch der vergleichenden Histologie, 1900.  
 MAURER, Blutgefäße im Epithel. Morphol. Jahrb., 1897.  
 CAMERANO, Nuove ricerche intorno ai Salamandridi normalmente apneumonì e intorno alla respirazione degli Anfibi urodeli. Anat. Anz., 1896.  
 BOVIER, De la Vascularité de l'Épithélium olfactif. Soc. Biol. Paris, 1888.  
 LEYDIG, Vaskularisiertes Epithel. Arch. f. mikrosk. Anat., 1898.  
 COGGI, Intorno ai corpi rossi della vescica natatoria di alcuni Teleostoi. Mitteil. a. d. Zool. Station zu Neapel, Bd. 7, 1887, H. 3.  
 RAFFAELE, Sullo spostamento post-embrionale della cavità addominale nei Teleostei. Mitteil. a. d. Zool. Stat. zu Neapel, Bd. 9, H. 3.  
 CORNING, Beiträge zur Kenntnis der Wundernetzbildungen in den Schwimmblasen der Teleostier. Morphol. Jahrb., Bd. 14, T. 1—2.  
 JOSEPH, Einige Bemerkungen zu MAURERS Abhandlung: „Blutgefäße im Epithel“. Arch. f. mikrosk. Anat., 1898.  
 BETHGE, Das Blutgefäßsystem von Salamandra mac. etc. Zeitschr. f. wissensch. Zool., 1898.  
 FICALBI, Su alcuni vasi sanguigni tegumentali di un Anfibio etc. Sperimentale, 1899.

- VITALI, Contributo allo studio istologico dell' unghia etc. Ricerche fatte nel Laboratorio di Anat. norm. della R. Università di Roma etc., 1906.
- DELLA VALLE, CL., Contributo alla conoscenza della circolazione sanguigna nella Mucosa nasale dei Mammiferi adulti. Ricerche fatte nel Laboratorio di Anat. norm. della R. Università di Roma, 1901.
- CASTELLANA. (Lavoro di prossima pubblicazione.)
- ZAWARYKHIN, Ueber das Epithel der Tonsillen. Anat. Anzeiger, 1889, p. 467.
- MARCEL LABBÉ e LEVY-SIRUGUE, Recherches sur la Structure des amygdales. Bull. de la Soc. anatom., Juillet 1899.

Nachdruck verboten.

### **Amnion Protrusion into the Lens-Vesicle.**

By DR. OTTO LANDMAN, Toledo, Ohio, U. S. A.

With one Figure.

A description of the following specimen is of interest because it throws some light on the causation of certain anomalies of the lens. The specimen is that of a chick's eye and some tissue can be seen in the concavity of the lens; moreover the early appearance of this tissue abnormally placed may serve to account for an embryological explanation of congenital lenticular changes.

The embryo is that of a chick 69 hours old and hatched at 38° C. It was fixed in FLEMMING'S solution and hardened in the usual way in ascending strengths of alcohol; imbedded in paraffine and cut into series, 7  $\mu$  in thickness. The entire eye was cut into 65 sections and stained in saffranine.

Five of the sections show the condition to be described:

The optic-cup has developed normally and the ectoderm has sunken into the cup to form the lens. The lens is in that stage preceding its closure to form a vesicle, and just prior to its separation from the ectoderm. Between its lips dips a part of the amnion with its cells plainly visible and filling incompletely the lens-pit. The ectodermal layer limits the mass and contains two nucleated cells whilst a third cell lies on the membrane; within the sac thus formed lie three large spherical yolk masses, deeply stained, surrounded by yolk-detritus. In the region above the lens, what is striking, is an excessive and unusual accumulation of yolk-masses, some of which have wandered into the protrusion of the amnion. The ectodermal layer of the amnion can readily be traced outwards where it is continuous with the amnion proper.

In section number 26 there is a stage in which the closing lens seems to be in the act of cutting the sac off. This could only be proven by making sections at right angle to the visual axis of the eye and seeing if the pedicle of the sac were incorporated in the lens tissue.

The study of this embryo leads to several considerations. Firstly: Whether the early accidental escape of the liquor amnii from the concavity of the lens allowed the amnion to fall in. Secondly: Whether the inner layer of the amnion, being torn, allowed the liquor amnii to flow between its two layers producing an hydrops and thus crowding the ectodermal layer of the amnion into the lens-vesicle. On some of the sections lower down distinct tears could be made out in the inner layer of the amnion thus accounting for the above supposition.



*l* Lens vesicle. *a* A portion of a fold of amnion. *b* Mesodermal and *c* ectodermal layers of another fold of amnion.

Thirdly: Could the excessive accumulation of yolk masses, over this area, have contributed to produce the protrusion?

The ultimate effect of this tissue must be a matter of speculation; it may have been cut off and then remained in the lens-vesicle becoming organized and disturbing the nutrition of the lens or it may have been absorbed like the cells which are cast off from the wall of the lens-vesicle. This conjecture is improbable because of the foreign character of the cells of the amnion which would have acted detrimentally to the normal development and nutrition of the lens.

It is also possible that the protrusion may have been withdrawn later.

The dipping in of the amnion took place either before the egg was opened or after the egg was opened. The evidence in favor of the first theory is, that in section number 26 the amnion seems in

very close apposition to the lens substance and protruded into the lens cavity some time before the cavity became constricted i. e. prior to the 69th hour.

The evidence in favor of the second is, that the injury to the ectodermal layer of the amnion was on the left side, where the yolk-sac is attached to the embryo and since the embryo was transferred to FLEMMING's solution, the yolk sac seized with forceps and removed this manoeuvre may have inflicted an injury upon the amnion.

Even if the cause of the amnion protrusion be mechanical the fact still remains that it would have taken place within the egg.

The presumptive evidence would justify the conclusion, that the entrance into the lens-pit, of misplaced amniotic tissue would produce pathological changes in the lens and that in this specimen the protrusion had grown into the lens-vesicle. Furthermore an amnion protrusion might produce malformations and even colobomas of other parts.

After the study of this case was completed I learned of AUREL VON SZILY's contribution<sup>1)</sup>.

This case differs from VON SZILY's in that, only one eye was affected and probably through some local influence, even if we assume that something abnormal had acted on the whole embryo. Again if the dipping in of the amnion occurs as often as VON SZILY asserts then surely it would have been seen more frequently by other competent observers.

Bonn, Biologisches Laboratorium.

### Bücheranzeigen.

Ueber den chemischen Character des Befruchtungsvorgangs und seine Bedeutung für die Theorie der Lebenserscheinungen. Vortrag, geh. a. d. Internat. Zool.-Kongreß zu Boston 22. Aug. 1907, von **Jacques Loeb**. (Vorträge u. Aufsätze über Entwicklungsmechanik der Organismen, hrsg. von W. Roux, Heft 2.) Leipzig, W. Engelmann, 1908. 31 pp. Preis 80 Pf.

Die Wirkung des Kerns (als Hauptoxydationsorganes der Zelle) auf die Nukleinsynthese und die Bedeutung dieser für das Wachstum und die Fortpflanzung führen eine der rätselhaftesten Eigenschaften der Zellen, die automatische Fortpflanzung, auf eine wohlbekanntete Tatsache der Fermentchemie, die Autokatalyse, zurück.

1) Ueber AmnionEinstülpung ins Linsenbläschen der Vögel. Anat. Anz., Bd. 28, 1906, p. 231.

Mann und Weib. Zwei grundlegende Naturprinzipien. Eine sexualphilosophische Untersuchung von **L. von Szöllösy**. Würzburg, Curt Kabitzsch (A. Stubers Verlag), 1908. 124 pp. 2 M.

Das Wesentliche in dem Gedankengange dieser für Biologen sehr lesenswerten Studie ist folgendes. Sobald die Natur in der Richtung der Vervollkommnung zu schaffen beginnt, tritt sofort die Sexualität in ihrer Urform auf. Mit der Differenzierung der beiden Prinzipien: Vervollkommnung und Fortpflanzung, differenzieren sich die beiden Geschlechter. Sowohl die höhere Entwicklungstendenz als die rein numerische Vermehrung stehen in der Richtung der gesamten natürlichen Evolution. Sie sind zwei koordinierte, gleichwertige Prinzipien, durch welche die Natur das Erzeugen der größten Vollkommenheit „bezweckt“. Sie bilden die beiden mächtigen Komponenten der Entwicklung, jene in qualitativer, diese in quantitativer Beziehung. So wäre der Mann als das qualitative, das Weib als das quantitative Entwicklungsprinzip aufzufassen. — Die Begründung und die weitere Ausführung dieses Gedankens, sowie die Nutzenanwendung auf das große soziale Problem der Gegenwart, die „Frauenfrage“, müssen im Original gelesen werden.

B.

## Anatomische Gesellschaft.

22. Versammlung in Berlin, vom 22.—25. April 1908.

Weitere Vorträge und Demonstrationen sind angemeldet:

- 31) Herr HEIDENHAIN: Neue Resultate am Reticulum der Lymphdrüsen. Mit Demonstration.
- 32) Herr LUBOSCH: Ueber Wirbeltiergelenke.
- 33) Herr E. BUGNION: Les faisceaux spermatiques des insectes. Avec démonstration au microscope.

Die Themata von Herrn SPALTEHOLZ (13) lauten: a) Zur vergleichenden Anatomie der Aa. coronariae cordis. b) Ueber Beziehungen zwischen der Gefäßverteilung und dem Wachstum der Organe.

Angesichts der ungewöhnlich zahlreichen und frühzeitigen Anmeldungen von Vorträgen für die Berliner Versammlung (22.—25. April d. J.) hat der Vorstand beschlossen, diesmal im ganzen bis zu 40 Anmeldungen anzunehmen, die letzten 15 entsprechend den bekannten strengen, aber seit langen Jahren bewährten Bestimmungen der Geschäftsordnung ohne Gewähr, zu Wort zu kommen. Hierbei wird an eine vor Jahren ergangene Bestimmung erinnert, daß Anmeldungen so lange nicht als voll gelten, bis das Thema mitgeteilt ist.

Ferner soll die Vortragsliste — nicht die für Demonstrationen — auf jeden Fall spätestens am 15. März geschlossen werden.

Die in Berlin ansässigen Vortragenden treten selbstverständlich gegen die von auswärts kommenden Kollegen zurück. Die Berliner würden dann nur demonstrieren (ev. zu bestimmter Stunde, mit Projektionen u. s. w.).

I. A.: v. BARDELEBEN.

Abgeschlossen am 6. Februar 1908.



# ANATOMISCHER ANZEIGER

## Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

---

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

---

XXXII. Band.

✻ 25. Februar 1908. ✻

No. 8.

---

INHALT. Aufsätze. **Harris H. Wilder**, Zur körperlichen Identität bei Zwillingen. Mit 2 Abbildungen. p. 193—200. — **W. M. Smallwood**, The Kidney Cells of the Frog in a Phagocytic Role. With 8 Figures. p. 201—205. — **Sebastiano Giovannini**, Sull'esistenza nell'uomo di papille pilifere con più propagini terminali semplici (Papille pilifere composte). Colla tavola II. p. 206—215. — **Carl Skoda**, Eine beim Pferde vorkommende scheinbare Homologie des Musculus abductor cruris posterior der Carnivoren. Mit 2 Abbildungen. p. 216—221. — **W. Rubaschkin**, Zur Frage von der Entstehung der Keimzellen bei Säugetierembryonen. p. 222—224.  
Anatomische Gesellschaft, p. 224.

---

## Aufsätze.

Nachdruck verboten.

### Zur körperlichen Identität bei Zwillingen.

VON HARRIS H. WILDER.

Mit 2 Abbildungen.

Vor etwa 5 Jahren habe ich auf die genaue Uebereinstimmung der Reibhautfiguren (Leistenfiguren) auf Handfläche und Fußsole von menschlichen eineiigen Zwillingen aufmerksam gemacht<sup>1)</sup>, und später in einer ausführlicheren Arbeit habe ich dasselbe Thema wieder behandelt und die damit verknüpfte mögliche Bedeutung für die Zu-

1) Palms and Soles. Amer. Journ. Anat., Vol. 1, Sept. 1902, No. 4.

sammensetzung des Keimplasmas angezeigt<sup>1)</sup>. Jetzt aber habe ich ein so typisches und schönes Beispiel dieser Uebereinstimmung gefunden, daß es sich als nicht überflüssig ergibt, dasselbe in einer europäischen Zeitschrift herausgeben zu lassen, damit die Sache einem weiteren Kreise zugänglich wird.



Fig. 1. Henry. Rechte Hand. 15:11 red.

Die hier wiedergegebenen Abdrücke stammen von einem zwölfjährigen männlichen Zwillingsspaar, Henry und Bernard, und sind besonders geeignet, die Uebereinstimmung zu zeigen, da sie zu einem

1) Duplicate twins and Double Monsters. Ibid., Vol. 3, Sept. 1904, No. 4.

sehr primitiven Typus gehören, bei welchem eine außerordentliche Zahl von vergleichbaren Zügen vorhanden sind. Obwohl ich hier nur die Abdrücke der beiden rechten Hände wiedergebe, ist doch, wie bei allen echt homologen (eineiigen) Zwillingen, die Uebereinstimmung ebenso treffend bei den anderen Chiridienpaaren, d. h. bei den linken Händen und bei den Füßen; da es aber unzweckmäßig ist, die ganze



Fig. 2. Bernard. Rechte Hand. 15:11 red.

Serie hier herauszugeben, und da alle vier Paare zum  $\frac{2}{2}$  Vergleich gleich gut sind, so ist mir die Auswahl eines bestimmten Paares hauptsächlich eine Frage der Deutlichkeit der Abdrücke gewesen.

Zum besseren Verständnis der Verhältnisse habe ich [die Hauptzüge mit Tuschlinien überzogen, die sämtlich unter der Lupe] mit feiner Feder gezeichnet waren und die richtigen Verhältnisse der

eigentlichen Leisten darstellen sollen. Wo irgend möglich, folgte ich mit der Federspitze einer einzigen Leiste, um dieselbe stärker hervorzuheben; dann und wann aber, wenn die verfolgte Leiste sich gabelte oder plötzlich aufhörte (die GALTON'schen „minutiae“), wurde es notwendig eine neue Leiste zu wählen, und in solchen Fällen habe ich mich durch eine Vergleichung der entsprechenden Gegend beim anderen Bruder beeinflussen lassen. Wie anderswo gegeben, besitzt die gleiche Figur bei beiden Zwillingindividuen eine passende Aehnlichkeit zu zwei Mosaikbildern, nach demselben Muster geschaffen; beide Bilder sind treffend ähnlich, obwohl die Gesteinbruchstücke, aus welchen die einzelnen Teile des Bildes zusammengesetzt sind, sich in Form und Nummer verschiedenartig verhalten.

Beim ersten Anblick auf die beiden Abdrücke sieht man, daß sämtliche typischen Leistenfiguren vorhanden sind, namentlich 11, und daß diese Figuren in Gestalt und Größe bei den beiden Brüdern auffallend ähnlich sind. Es ist hier auch zu betonen, daß das Vorkommen von einer menschlichen Palma, bei welcher der typische Säugertierplan von 11 Figuren zum vollen Ausdruck kommt, zu den größten Seltenheiten gehört. In meiner Sammlung von Palmar- und Plantarabdrücken von etwa 450 Individuen, die Exemplare von den verschiedensten menschlichen Rassen enthält, habe ich sonst keinen solchen Fall, so daß das Vorkommen dieser seltensten Konfiguration bei den beiden Individuen eines Zwillingspaars, wenn es nur Zufall wäre, fast unmöglich ist.

Jetzt, wenn wir nun in die Details der einzelnen Leistenfiguren eingehen, ergeben sich folgende Verhältnisse:

**Thenar + 1. Interdigitale.** Diese beiden Leistenfiguren, deren Vereinigung zu einem Leistenkomplex beim Menschen die Regel ist, kommen bei beiden Brüdern in fast typischer Form vor; erstere stellt hier eine geschlossene Spiralfigur, letztere eine nach oben sich öffnende Schlinge dar. Bei diesem Komplex kommen typisch drei Triradien in Betracht, wovon der unterste wahrscheinlich den unteren Triradius des echten Thenars darstellt, die beiden oberen, auf den Seiten des Komplexes liegend, die äußeren und inneren Triradien entweder von dem Thenar allein, von dem 1. Interdigitale allein, oder schließlich von beiden miteinander vereinigt. Von diesen Triradien sind hier in beiden Individuen nur zwei vorhanden, und zwar der unterste, und der vermutlich doppelte, zwischen beiden Figuren auf der äußeren (ulnaren) Seite gelegene. Sonst gibt es nur einige unbedeutende Unterschiede; beide Figuren sind größer bei Bernard, und die Thenarfigur selbst, d. h. der proximale Bestandteil des Komplexes,

verhält sich bei den beiden Brüdern etwas verschieden, also wieder die „minutiae“.

**Hypothenar.** Diese Figur ist in beiden Fällen eine S-förmige, mit zwei Schlingen, von denen das geschlossene Ende der oberen nach außen, das der unteren nach innen gerichtet ist. Auf der inneren Seite liegt ein Triradius; auch in beiden Fällen stellt die obere spitzige Kante der Figur einen degenerierten Triradius dar. Es ist jedoch, trotz dieser allgemeinen Ähnlichkeit, zu bemerken, daß der innere wohl entwickelte Triradius sich bei den beiden Brüdern etwas verschieden verhält. Will man den ausgehenden Radianten desselben durch die Figur verfolgen, so findet man, daß bei Henry dieser sich nach oben umdreht, um die obere Schlinge zu umschließen, während bei Bernard diese Linie in die umgekehrte Richtung führt und doch dieselbe Schlinge umschließt, welche in jenem Falle distal, in diesem proximal von dem betreffenden Radianten liegt.

2. **Interdigitale** (zwischen Zeige- und Mittelfinger). Diese Figur besteht aus einer kleinen, mit unterem Triradius versehenen) und nach oben sich öffnenden Schlinge. Diese Figur kommt überhaupt sehr selten vor; ich fand sie bei 100 Händen von Weißen in 2 Proz. der Fälle, bei 48 Negerhänden in 6,2 Proz.

3. **Interdigitale** (zwischen Mittel- und Ringfinger). Diese Figur ist vorhanden in beiden Knaben in der Form einer einfachen Schlinge, durch ein Zurücklaufen der C-Linie nach der radialen Seite gebildet. Bei Bernard ist diese Schlinge größer als bei Henry, doch ist der Unterschied nicht auffallend.

4. **Interdigitale** (zwischen Ring- und Kleinfinger). Hier ist eine wohl ausgebildete Schlinge vorhanden und mit unterem Triradius versehen. Bei Bernard besitzt diese Figur einen typischen unteren Triradius; bei Henry ist wohl einer vorhanden, doch nicht so gut ausgeprägt und teilweise degeneriert. Bei Bernard verbindet sich dieser Triradius mit dem des kleinen Fingers, d. h. Triradius D; bei Henry liegt derselbe distal der D-Linie.

Die fünf apicalen Figuren (auf den Fingerballen). Die Übereinstimmung dieser Figuren bietet nichts Besondere, da die Figuren selbst zum größten Teil zu dem häufigsten Typus gehören, dem der „Ulnarschlinge“. In einem wichtigen Punkte ist aber ein Unterschied zu konstatieren, nämlich in der Zeigefingerschlinge, welche sich bei Henry auf der radialen, bei Bernard auf der ulnaren Seite öffnet, also spiegelbildlich. Auffallend ist es, daß bei den linken Händen dieser Brüder die Verhältnisse umgekehrt sind, da hier die Zeigefingerschlinge sich bei Bernard radial, bei Henry ulnar öffnet. Diese Er-

scheinung wäre, an sich betrachtet, vielleicht nichts Besonderes, wenn ähnliche Verhältnisse nicht bei solchen Zwillingen so häufig vorkämen daß man wohl glauben kann, daß sie ein typisches Kennzeichen von echten eineiigen Zwillingen sind, und deshalb auf irgend einer Eigentümlichkeit des Keimplasmas beruhen! In meiner früher unternommenen Untersuchung habe ich bei 9 Paaren von solchen Zwillingen diese „reversal of the index patterns“ bei 4 beobachtet, und zwar zweimal bei rechten und zweimal bei linken Händen, obwohl in keinem Falle auf beiden Seiten. In anderen Fällen habe ich bei Zeigefingerfiguren nicht Spiegelbildsymmetrie, sondern andere Abweichungen gefunden, was bei den anderen Fingern höchst selten vorkommt. Ob diese Abweichungen in der Zeigefingerfigur auch eine Bedeutung haben (z. B. eine unvollkommene Spiegelbildsymmetrie), kann ich vorderhand nicht sagen, die Häufigkeit dieser Erscheinung im Zusammenhang mit dem hohen Grad von Korrespondenz bei den anderen Fingern und mit der Spiegelbildsymmetrie der betreffenden Figur in anderen Fällen ist jedoch merkwürdig.

Uebereinstimmungen bei den linken Händen und bei den Füßen. Einer der auffallendsten Merkmale der eineiigen Zwillinge ist nicht bloß die Uebereinstimmung der 4 Paare Chiridien unter sich, sondern der hohe Grad der Korrespondenz zwischen beiden Händen resp. Füßen desselben Individuums, also eine ausgeprägte Bilateralität in jeder Person eines Zwillingspaars, was bei gewöhnlichen Individuen selten vorkommt, und dann nicht in einem so hohen Grad. Bei typischen eineiigen Zwillingen stellen also alle 4 Hände ähnliche Leistenbilder dar, die zwei linken fast identisch und die Spiegelbilder der zwei rechten; alle 4 Füße sind auch unter sich ähnlich. Von dieser allgemeinen Regel sind Henry und Bernard keine Ausnahmen; im Gegenteil ist die bilaterale Uebereinstimmung zwischen den beiden Händen resp. Füßen eines und desselben Knabens ebenso frappant wie die zwischen den gleichen Händen oder Füßen der zwei Individuen. Nur in einigen Kleinigkeiten sind die linken Hände für sich von den beiden rechten verschieden, unter denen folgende zu bemerken sind:

1) Die 2. interdigitale Figur, welche rechts vorhanden ist, ist links bis auf kleine Spuren verschwunden, doch auf der rechten Hand Bernards ist eine ähnliche Degeneration schon angedeutet. Diese Figur ist überhaupt eine seltene und kommt als wohlentwickelte Figur fast nie vor.

2) Der Thenar + 1. Interdigitale-Komplex ist links etwas größer als rechts und das 1. Interdigitale ist besser ausgeprägt.

3) Die Spiegelbildsymmetrie der Schlingen auf den Zeigefingern ist schon beschrieben worden.

Im allgemeinen kann man sagen, daß die Uebereinstimmung, sowohl auf den beiden Seiten desselben Individuums als auch bei den beiden Zwillingspersonen, hier im Falle der Gebrüder Martin besonders auffallend ist, weil einige Merkmale, wie, z. B. das Vorhandensein eines Thenarkomplexes, oder das einer S-förmigen Hypothenarfigur, zu den Seltenheiten gehören, und deren Vorkommen auf beiden Seiten eines Individuums, das kein eineiiger Zwilling ist, ist fast unmöglich. Da aber nicht nur hier, sondern auch bei anderen Zwillingspaaren oft ähnliche Seltenheiten beobachtet worden sind (cf. „Palms and Soles“, Fig. 10—13), und da solche Züge sowohl bilateral wie gegenseitig vorkommen, deutet es auf einen engen Zusammenhang nicht bloß zwischen den beiden Zwillingsindividuen, sondern auch zwischen beiden Seiten eines und desselben Individuums, so daß ein eineiiger Zwilling an und für sich eine besondere Erscheinung ist und vom Keim an etwas anders gestaltet als ein „normales“ Individuum, d. h. ein Individuum, welches entweder kein Zwilling ist oder welches, zu gleicher Zeit mit Geschwistern geboren, aus einem ganzen Ei entstanden ist (meine „fraternal twins“).

Es ist vielleicht überflüssig, von der Uebereinstimmung zwischen den Leistenfiguren der Sohlenreihhaut weiter zu sprechen. Es genügt, hier zu bemerken, daß alle vier Sohlen Ebenbilder desselben Musters sind, die beiden rechten Spiegelbilder der beiden linken. Bei allen kommt auf den Ballen der großen Zehe eine einfache, distal sich öffnende Schlinge (meine „Type A“); die 2. Interdigitale stellt eine sich nach unten öffnende Schlinge dar; Spuren einer 3. interdigitalen Figur sind vorhanden in der Form einer Konvergenz einiger Leisten; und schließlich eine typische Hypothenarschlinge kommt bei allen vier Sohlen vor. Die Sohlenbilder sind also, obwohl nicht so vielfach wie die der Hände, lange nicht ohne vergleichbare Züge, und die Ähnlichkeit sowohl zwischen den beiden Seiten desselben Individuums als die zwischen den beiden Individuen ist ebenso genau wie bei den Händen.

Schlüsse. Zum Schlusse, was kommt bei diesen Tatsachen heraus? Offenbar haben wir hier organische Körperbestandteile, welche individuell sehr variabel sind, und welche, viel genauer als Körpergestalt, Körpermessungen, Gesichtszüge, Geschlecht und andere früher gebrauchte Punkte, die organische Uebereinstimmung von Zwillingindividuen darstellen mögen. Betrachten wir nun die obigen Tatsachen

im Lichte der gegenwärtigen üblichen Theorie von dem Entstehen solcher Zwillinge, d. h. aus der gleichen Teilung der Bestandteile eines einzelnen Eies, so müssen wir in der merkwürdigen Uebereinstimmung der Leistenfiguren das Resultat der gleichen Teilung einer bestimmenden Substanz sehen, welche schon im Ei die Fähigkeit hat, eine und nur eine Form den zukünftigen Leistenfiguren zu geben. Da aber die Uebereinstimmung sich nur auf die größeren Züge der Figuren bezieht, während der Lauf der einzelnen Leisten vollständig individuell erscheint, so sehen wir auch, daß das Beherrschen, welches die Keimsubstanz auf das fertige Individuum ausübt, mit den größeren Zügen aufhört, und daß die Aufführung der Minutiae, d. h. die Unterbrechung, die Gabelung, selbst die Zahl der Leisten, späteren bestimmenden Kräften überlassen ist. Doch muß ich am Ende dieses Satzes noch hinzusetzen, daß in dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnis solche Schlüsse, selbst wenn sie so überzeugend erscheinen, nicht zu unbedingt betont werden dürfen. Wie aus meinen früheren Untersuchungen über Zwillinge zu ersehen ist, ist die Uebereinstimmung nicht immer so genau als bei dem hier beschriebenen Falle, obwohl in allen Fällen sie doch bedeutend größer ist als bei getrennt geborenen Geschwistern oder bei dem anderen Typus von Zwillingen. Auch bei zusammengewachsenen Zwillingen, wie Omphalopagen, Thoracopagen, Januszwillingen u. s. w., von denen ich neulich mehrere Studien gemacht habe, sind die Verhältnisse wie bei getrennten eineiigen Zwillingen; in einigen Fällen sind die typischen Züge gut ausgeprägt, z. B. bilaterale Symmetrie, Uebereinstimmung der beiden Individuen, Spiegelbildsymmetrie in den Indexfingern, bei anderen sind diese Eigentümlichkeiten weniger betont.

Daß aber solche Eigentümlichkeiten in der Reibhautkonfiguration, obwohl mehr oder weniger ausgeprägt, bei Zwillingen, welche sonst (mit Bezug auf Geschlecht, Gesichtszüge u. s. w.) genaue Ebenbilder voneinander sind, immer vorkommen, deutet auf eine besondere Zusammensetzung in der bestimmenden Keimsubstanz, und zeigt, daß die Einzelpersonen von einem eineiigen Zwillingspaare vom Anfang an nicht dieselbe Struktur oder vielmehr Architektur besitzen, wie Individuen, welche sich in der normalen Weise entwickeln.

Smith College, Northampton, Mass.,

December 16, 1907.



Nachdruck verboten.

## The Kidney Cells of the Frog in a Phagocytic Role.

By W. M. SMALLWOOD.

(From the Zoological Laboratory of Syracuse University.)

With 8 Figures.

These observations were made on *Rana pipiens* while it was being utilized for class study. In attempting to demonstrate the corpora adiposa, it could not be found and the specimen was placed in formalin for further study.

Upon dissection, the two kidneys were found in their normal position and, so far as the unaided eye could detect, normal in structure. The corpora adiposa on the right side was easily found although small; but on the left side it had an unusual outline which was the reason for its being overlooked the first time.

The regular corpora adiposa is not of constant shape. Figure 1 is a drawing which shows the main outlines of a normal one. There is usually an irregular mass from which extend several processes, some straight and unbranched, others sinuous and branching. The whole mass is of a yellowish color with the blood vessels showing prominently on the surface. Figure 2 shows the left corpora adiposa of the frog in question. It is roughly rectangular in outline with a slight enlargement at one corner. This is the end that was attached to the kidney. From the distal end there are two short processes which are the only structures to suggest that this is the corpora adiposa. The size of the main mass is 15 mm long and 9 mm greatest width. The color was a dark red.

When the corpora adiposa shown in Figure 2 was sectioned interesting changes were seen to be taking place. If the freshly cut sections after being placed on the slide, were warmed sufficiently to melt the paraffin and then at once examined, many particles could be seen floating around. As soon as the sections were stained and examined, it was seen that there were so many blood corpuscles as to obscure the other tissues. These blood corpuscles were of various shapes, many without a nucleus which suggested that they were undergoing de-

generation. These conditions were, therefore, the result apparently of a hemorrhage of such an extent as to distend the corpora adiposa out of all ordinary shape.

A further examination of the frog with a view to determining the cause of the hemorrhage showed a small collection of blood on the



Fig. 1.

Fig. 1. The usual corpora adiposa of the frog. It consists of an irregular-shaped central mass and several finger-like branches, some of which branch.



Fig. 2.

Fig. 2. The corpora adiposa of the hemorrhagic frog. Color reddish. Little or no resemblance in shape to the same body shown in Figure 1.

dorsal side of the coelome just beneath where the ileum joins the last vertebra. The ileum had been broken and probably in the process of breaking caused the hemorrhage.

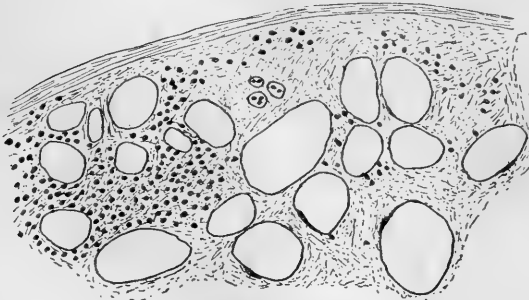


Fig. 3. A section of the degenerating corpora adiposa. The fat-cells are of various shapes and loosely scattered. There are numerous nuclei in the connective tissue. Some polynucleate phagocytes are shown.

In order to adequately stain the tissues of the corpora adiposa, it was necessary to remove the excess of corpuscles. This was accomplished by freely washing the sections in water. Fig. 3 shows the conditions of the tissues. On the outside of the capsule

there is a well marked band of connective tissue; and this same tissue although less compact forms the main frame-work of the corpora. The

fat-cells are of various sizes and shapes. Some have the small, drawn out nucleus on one side, while others have none. The large spaces between these fat-cells is noticeable and unusual; but the most conspicuous feature has to do with the nuclei. They are very numerous, more than are needed for a normal tissue and very small. Figure 4a is a drawing of a nucleus as normal as could be found. It was taken from a region unaffected by the hemorrhage. But most of the nuclei are like those in Figure 4b, about one-fifth the size of the normal nucleus and roundish in outline. Apparently there has been a rapid proliferation of these nuclei in the diseased tissue. A little study with the oil immersion lens revealed the manner of the multiplication of these nuclei. No mitotic figures were found at any place; but many such stages as shown in Figure 4b and c, where the nuclei are dividing amitotically. The process continues until each nucleus becomes a very

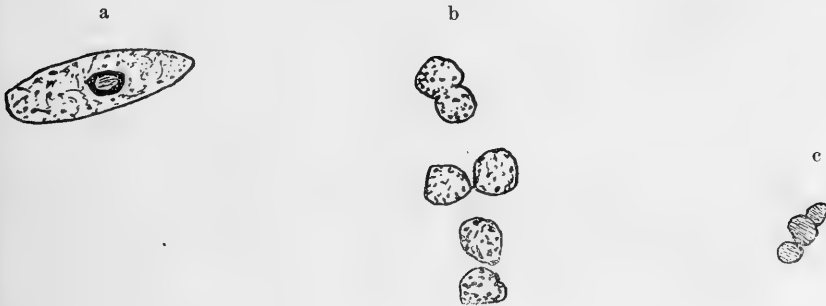


Fig. 4. a. normal nucleus. b. amitotically dividing nuclei. c. further divisions.

small particle eventually losing its identity as a separate particle. This is known in pathology as karyorrhexis and accompanies a specific kind of degeneration of the tissue. The corpora adiposa was, therefore, degenerating under these unusual conditions. As further evidence of the correctness of this interpretation should be mentioned the presence of polynucleate phagocytes which are also a usual feature of such changes.

The close genetic relationship between the kidneys and corpora adiposa suggested that the kidney cells might be effected and so they were studied. Figure 5 is a drawing of a cross section of a normal kidney tubule. The nuclei are large and richly supplied with chromatin. There is a conspicuous frame-work of linin and many granular particles. The cytoplasm is homogeneous and uniformly granular. These normal cells are interesting to compare with the conditions in the hemorrhagic kidney.

As would be expected because of the close relation between the kidney and corpora adiposa and the mutually common blood vessels, the kidney cells were also greatly effected. Figure 6 is a drawing

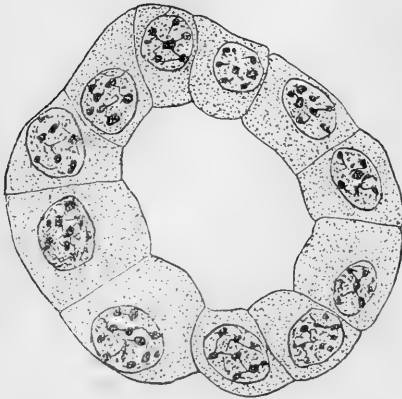


Fig. 5. Kidney cells of normal frog.

similar to Figure 5, although the tubule is slightly larger. The nuclei are not as common and show that there has been an important reduction of the constituent parts, especially of the chromatin and granular particles. The cytoplasm is no longer homogeneous but loosely granular and contains many vacuoles. There is an absence of well defined cell walls between the adjacent cells of the tubule. In addition there are numerous plasma-staining masses of irregular shape and of variable size. Similar bodies occupy the lumen of the tubule which would seem to indicate that the bodies in the

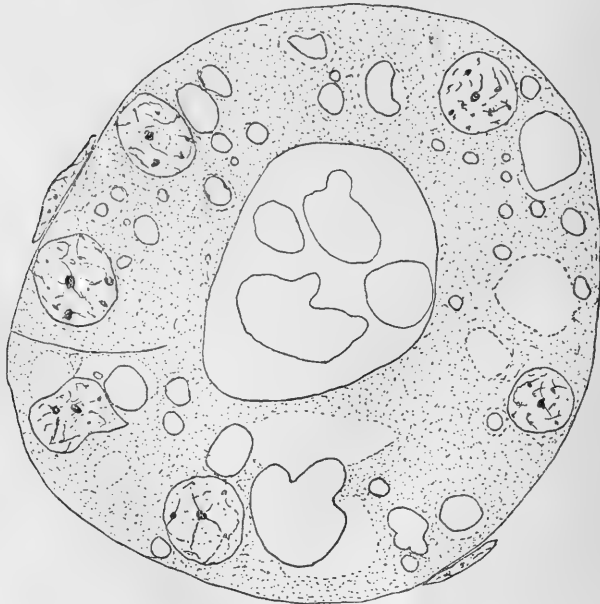


Fig. 6. Cross section of kidney tubule of hemorrhagic frog. The bodies with a continuous outline in the lumen and in the cytoplasm are the degenerating red blood corpuscles.

lumen and in the cytoplasm are identical. None show a nucleus but when the lumen for a distance is examined, a few of these bodies possess nuclei: and those with nuclei are the same as the red blood corpuscles in the corpora adiposa. This fact would seem to indicate clearly that these bodies are all red blood corpuscles in various stages of degeneration. The bodies in the cytoplasm occupy the vacuoles, sometimes completely filling them. Occasionally, there are bodies of considerable size but in the main, they are smaller than those in the lumen.

Figure 7a is an outline of a normal red blood corpuscle which shows by how much these bodies have decreased in size. Figure 7b shows some of the largest of the degenerating red blood corpuscles with their irregular outline. On one side small particles are breaking off.

Figure 8 shows how very abundant these degenerating particles are in some cells. They are the most conspicuous part of the cell contents.

The degeneration of the red corpuscles begins in the corpora adiposa and increases in the kidney. It is rare to find in the kidney

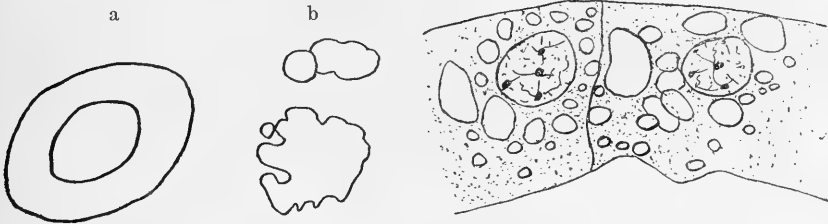


Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 7. a. normal red blood corpuscle. b. degenerating red blood corpuscle.

Fig. 8. Gives some idea of the relative abundance of the degenerating red blood corpuscles in the cytoplasm.

any of these red blood corpuscles with a nucleus. The kidney cells are apparently engulfing the degenerating particles. The effect on them is profound and it is impossible to be sure that they would have succeeded in their task. The animal was normal so far as observed and was kept for several weeks with many others in an aquarium before being killed.

That different cells of the body may assume this phagocytic role is not unknown but so far as our opportunity to consult the literature has been possible; it is unusual for the kidney cells to assume this role and has not been previously reported for the frog.

I am under obligations to Dr. H. S. STEENSLAND, pathologist of the Syracuse Medical College, for assistance in interpreting these unusual conditions.

December 1, 1907.

Nachdruck verboten.

## **Sull'esistenza nell'uomo di papille pilifere con più propagini terminali semplici (Papille pilifere composte).**

Pel Prof. SEBASTIANO GIOVANNINI.

(Clinica Dermosifilopatica della R. Università di Torino.)

Colla tavola II.

Intorno alle papille pilifere composte pubblicai già due brevi note preliminari: nella prima (1905) riferiva d'averne rinvenuto un numero notevole nella barba d'un uomo piuttosto in là negli anni, e nella seconda (1906) d'averne pure trovate con una certa frequenza in quaranta altri soggetti. Nel tempo trascorso dall'ultima di dette note ad oggi, non ho mancato d'estendere le ricerche, sicchè a questo punto l'intero numero de' soggetti studiati è abbastanza notevole. Ora, dalle osservazioni vecchie e nuove essendo risultato che di papille pilifere composte ne esistono diverse specie, mi propongo, in altrettante pubblicazioni, di descriverle tutte in modo definitivo e con ogni maggiore particolare. Incomincerò pertanto col qui prendere in esame le papille pilifere a più propagini terminali semplici, le quali, fra le composte, di gran lunga prevalgono in numero, sicchè si può dire ne costituiscano la categoria principale.

Le papille di cui si tratta, furono sinora da me ricercate unicamente nella pelle del mento e delle guancie tolta dal cadavere. I soggetti che la fornirono ascendono a sessantaquattro. S'ignora quale ne fosse l'età precisa; si sa soltanto che poco più della metà conservavano ancora la barba completamente pigmentata, mentre i restanti l'avevano più o meno brizzolata. Neppure è noto quali d'essi avessero avuta l'abitudine di radersi la barba e quali no. D'un unico soggetto, e precisamente di quello che formò argomento della mia prima comunicazione, esaminai ben ventinove lembetti di cute, ma di ciascuno dei soggetti restanti non ne sottoposi sinora ad esame che uno solo. I singoli pezzetti di cute avevano in media 6 mm di larghezza e 10 mm di lunghezza. Nella pluralità dei casi la cute fu fissata in alcool, inclusa in celloidina e ridotta in sezioni il più possibile sottili, che, costantemente ordinate in serie, si colorarono il più delle volte con emallume, e solo di rado con ematossilina ed eosina, carminio allu-

minososo, ecc. Le sezioni furono eseguite ora nella direzione dell'asse dei peli ed ora trasversalmente; però le sezioni di quest'ultima specie, come quelle che costantemente e in ogni minimo particolare mettevano in evidenza le papille tutte intiere, riuscirono sopra tutto utili.

Le papille pilifere a più propagini si rinvennero, disseminate qua e là tra quelle semplici, così nelle guancie come ai lati e al lobo del mento; tuttavia in quest'ultima parte, oltre al raggiungere un volume maggiore, trovaronsi più del doppio numerose che non altrove. Di esse prenderò successivamente in esame la morfologia, la struttura e la frequenza.

### Morfologia.

In ciascuna delle papille pilifere che mi propongo di descrivere, vanno considerate tre parti distinte, succedentisi dal basso in alto, e cioè: il collo, il corpo e le propagini od eminenze papillari.

#### Collo.

Per solito ben distinto in tutte le papille, il collo staccasi più spesso da un lato che non dal mezzo del fondo del rispettivo follicolo: dai dati raccolti in proposito, risulta che il primo di questi reperti occorre ad un incirca cinque volte su sette. In sezione longitudinale non si mostra, rispetto a forma e lunghezza, gran che diverso da quello delle comuni papille pilifere semplici. In sezione trasversale, invece, se alle volte presentasi, come in queste ultime, rotondo od ovale, con una certa frequenza osservarsi pure d'una forma diversa, che s'accosta più o meno a quella d'un semicerchio, d'un ovolo, d'un rene, d'un triangolo (fig. 1), d'un quadrato, d'un trapezio, d'un cuore, d'una pera, e va dicendo. La sua grossezza, considerata pure in sezione trasversale, se spesso si contiene ne' limiti di quella del collo delle papille pilifere semplici, talvolta però la supera alquanto: il collo più grosso, che sinora mi capito d'osservare, è quello della papilla con cinque propagini della fig. 6, che nel punto di sua maggiore ristrettezza arriva a misurare ben 200  $\mu$ .

#### Corpo.

Per corpo intendesi quella parte della papilla che stà di mezzo fra il collo e le propagini. Esso riscontrasi con frequenza grande, e solo un piccolo numero di papille ne mancano affatto, di guisa che in questi casi al collo seguono immediatamente le propagini.

Nelle singole papille il corpo ha un'altezza molto variabile, e che stà, in certo qual modo, in rapporto inverso con quella delle relative propagini. Quando queste sono molto corte, cioè occupano solamente

una o due sezioni trasversali, esso è così alto da rappresentare per se solo la massima parte della papilla; ma a misura che le propagini si vanno facendo sempre più lunghe, anche il corpo s'accorcia, al punto da trovarsi talvolta assai breve. La sua grossezza, misurata all'equatore, oscilla fra  $\mu$  167 e  $\mu$  350, raggiungendo così quella delle maggiori papille pilifere semplici della barba<sup>1)</sup>.

In sezione longitudinale, offre una forma che non di rado varia da una papilla all'altra, e che non è facile precisare. Alle volte ricorda più o meno da vicino un'ellissi, od un ovulo rivolto in basso colla sua parte più stretta (fig. 10), sì questo che quella diretti coll'asse maggiore verso l'alto. Altre volte ricorda bensì la forma ellissoidale, ma trovasi rivolto coll'asse maggiore stesso, anzi che verticalmente, in senso trasversale, riducendosi per tal guisa più o meno tozzo (fig. 11 e 12). Laonde, mentre nel primo caso il corpo s'avvicina per forma a quello delle tipiche papille pilifere semplici, nel secondo se ne allontana sensibilmente. La prima delle accennate forme è assai più frequente della seconda, la quale osservasi di preferenza nelle papille con tre o quattro propagini. In un certo numero di papille il corpo accostasi, anzi che alle forme accennate, a quella della sezione verticale d'un tronco di cono, colla parte più stretta rivolta in giù.

In sezione trasversale, la sua forma s'avvicina per lo più a quella d'un'ellissi, alquanto meno di frequente a quella d'un cerchio, e raramente a quella d'un triangolo o d'un rene. Il contorno raramente ne appare regolare o quasi, ma molto spesso più o meno irregolare. In questo secondo caso, talora trattasi di semplici sinuosità, varie di forma, poco pronunciate e limitate a questo o quel punto, e che perciò si direbbero affatto accidentali; talaltra, per converso, il contorno disegna de' segmenti di cerchio o d'ellissi più o meno regolari, che si seguono senza interruzione dal basso in sopra, sino a terminare nelle propagini soprastanti. Le sinuosità di questa seconda specie vengono così, nel loro insieme, ad abbozzare sulla superficie del corpo de' rilievi, i quali, per non essere in fondo che un prolungamento delle propagini, se ne possono considerare quasi come le radici.

Queste radici delle propagini, rilevabili unicamente sulle sezioni

---

1) Fra i varii autori che potei consultare, il KOELLIKER è quello che alle papille pilifere semplici dell'uomo assegna la grossezza maggiore, facendola giungere a  $\mu$  220. A me però fu dato di trovarne nella barba umana parecchie, affatto regolari di forma, le quali superavano d'assai questa cifra, sino ad arrivare al massimo di  $\mu$  350, riscontrato appunto nel corpo delle maggiori papille pilifere a più propagini.



trasversali, raramente s'iniziano all'estremo inferiore del corpo, ma per solito da una a più sezioni più sopra. Appena accennate in basso, si fanno man mano sempre più pronunciate verso l'alto, per modo che all'estremo superiore del corpo rendono in gran parte libere, alle volte non essendo più unite che da un esile istmo. A quest'altezza, e spesso anche un po' prima, il corpo viene così ad acquistare una forma di sezione che, a seconda del numero delle radici, ricorda, a un dipresso, ora un V (fig. 2), un 8 o una cucurbita, ora una foglia di trifoglio, ora una corolla con 4 o 5 petali. Ne' singoli corpi raramente le radici sono tante quante le propagini sovrastanti, ma d'ordinario in numero minore. Laddove se ne contano più d'una, l'altezza n'è molto varia, oscillando fra una e sette sezioni trasversali. Esse concorrono evidentemente a formare una parte più o meno grande del corpo papillare, e sono molto frequenti, giacchè s'incontrano nel 90 per cento circa delle papille.

Quale forma s'abbia l'estremo superiore del corpo papillare, occupato com'è dalle propagini, riesce tutt'altro che facile da precisare. Tuttavia, in base a quanto risulta dall'esame delle sezioni sì longitudinali che trasversali, può figurarsi che su per giù si trovi quando pianeggiante, quando più o meno elevato in forma di callotta sferica, e quando affatto irregolare.

### Propagini.

In conformità di quanto s'è esposto, le propagini sorgono, del tutto distinte, per solito dall'estrema superficie del corpo papillare, e solo ne' pochi casi in cui questo manca, direttamente dal collo: comunque, trattasi sempre di propagini terminali. Nelle singole papille sono in numero ora di due (fig. 3, 8, 9), ora di tre (fig. 4, 10, 11), ora di quattro (fig. 5, 12), ora di cinque (fig. 6), ora di sei, ed ora di sette (fig. 7).

Considerate in sezione trasversale e alla loro base, le propagini offrono, in oltre la metà de' casi, forma ovale più o meno regolare; ne' casi restanti la forma più frequente è la rotonda, che s'osserva specialmente nelle propagini più corte, la polieciclica, e la triangolare o quadrangolare ad angoli arrotondati; relativamente di rado trovansi poi allungate, semicircolari, a virgola, o affatto irregolari. Parecchie delle forme accennate osservansi appunto nelle propagini delle papille rappresentate nelle figure 3—7. Ma dalla base in sopra, veggonsi abbastanza spesso le singole propagini sformarsi da una sezione all'altra: da ovali p. es. farsi triangolari o rotonde, da reniformi ovali, da ovali allungate, e va discorrendo.

Un'idea approssimativa della forma delle propagini intere viene fornita non tanto dall'osservazione diretta delle sezioni longitudinali, quanto dall'insieme di quelle trasversali. In genere, delle propagini grosse ed alte, mentre alcune conservansi più o meno regolarmente coniche, altre assumono la forma d'un ovale, sporgente per metà o per due terzi circa dal corpo papillare, diretto coll'asse maggiore ora orizzontalmente ed ora in guisa verticale: e naturalmente, in questo secondo caso, accostansi alquanto per forma alle comuni papille pilifere semplici. Parecchie di queste propagini ovali restringonsi più o meno bruscamente verso la cima per modo da trasformarla in una specie di capezzolo. Qualche volta incontransi papille con due o tre propagini, una delle quali ha forma di cresta quando diritta e quando incurvata nella direzione del contorno del relativo corpo papillare. Un'unica volta m'è pure avvenuto di trovare una delle due propagini d'una medesima papilla notevolmente appiattita per tutta la sua altezza, in guisa tale da rassomigliare quasi a una linguetta. Un certo numero di propagini ha poi forma così irregolare da sfuggire ad ogni tentativo di descrizione. Però, qualunque ne sia la forma, le propagini offrono superficie abbastanza liscia e regolare, non accennano a dividersi al loro apice, si mantengono, insomma, semplici.

Ove si confrontino fra loro, per rispetto a forma, le propagini d'ogni singola papilla, se alcune volte possono dirsi uguali o quasi, di gran lunga più spesso devono giudicarsi, ora tutte ed ora soltanto in parte, disuguali. Così, p. es., delle cinque propagini d'una delle papille riprodotte nella tavola (fig. 6), mentre la più piccola, che si trova nel centro, s'assomiglia nel complesso a una papilla pilifera semplice, delle quattro restanti, tre hanno forma quasi mammillare ed una di calotta ovale.

Nelle singole papille, le propagini trovansi bensì più o meno vicine, ma però interamente libere da ogni banda. Allorchè sono più di due, le si vedono staccarsi a volte dallo stesso piano orizzontale o quasi, a volte da piani diversi; comunque, mai rinvengonsi allineate, ma sempre riunite, come in un mazzetto, vuoi affatto irregolarmente, vuoi con un certo ordine. In sezione longitudinale ergonsi verticalmente o divergendo: in sezione trasversale, se in numero di due soltanto, presentansi col loro asse maggiore più di sovente parallele che non divergenti; ma, se più di due, offrono sempre la direzione più diversa.

L'altezza delle propagini è, in genere, estremamente varia: misurata direttamente sulle sezioni longitudinali, oscilla fra  $\mu$  10 e  $\mu$  267; giudicata in base alle sezioni trasversali, estendesi fra un minimo di una ed un massimo di otto sezioni. Quest'ultima altezza

incontrasi unicamente ne' casi in cui, sur una stessa base, trovansi riunite 2 o 3 propagini soltanto; ma quando se ne trovano 4 o 5, non sorpassano rispettivamente l'altezza di 5 o 3 sezioni, e quando 6 o 7, quella di 3 o 2 sezioni al più. Si direbbe perciò che l'altezza delle propagini stia quasi in ragione inversa del loro numero.

Considerate nelle singole papille, le propagini offrono alle volte altezza a un dipresso uguale, per modo da trovarsi co' loro apici allo stesso livello o quasi; ciò però osservasi unicamente quando sono brevi, e in numero di 2 o 3 e raramente di 4 per papilla. Ne' casi restanti, che in complesso sono forse più numerosi de' precedenti, le propagini d'una stessa papilla sono o tutte o in parte d'altezza disuguale. La differenza d'altezza si limita d'ordinario a 2—3 sezioni, e raramente si fa maggiore: il massimo di differenza l'ho osservato in una papilla con tre propagini, di cui la più alta superava di ben sette sezioni trasversali la più piccola.

La grossezza massima delle propagini, determinabile con tutta esattezza sulle sezioni trasversali, corrisponde per solito alla loro base, e solo ne' pochi casi in cui hanno la forma ovale delle papille pilifere semplici, appena un po' più in alto. La propagine più esile delle papille de' peli a bulbo scavato, che mi capitò d'osservare, misura  $\mu$  36 nel suo diametro maggiore, e si trova proprio nel mezzo di quattro altre relativamente molto grosse (fig. 6). Ma una delle due propagini, del resto poco diverse di volume, d'una papilla d'un pelo di muta, evidentemente in preda ad incipiente atrofia, risulta anche più sottile, il suo diametro essendo solo di  $\mu$  31. Da queste cifre minime s'arriva, passando si può dire per tutti i gradi, ad un massimo di  $\mu$  267, riscontrato in una delle due propagini d'una stessa papilla. In genere, dunque, se le propagini sono spesso esili, in certi casi offrono tuttavia una grossezza notevole, sino ad avvicinarsi a quella delle maggiori papille pilifere semplici.

Confrontando fra loro le propagini d'ogni singola papilla rispetto a grossezza, risultano molto più spesso disuguali che non uguali. La disuguaglianza sembra tanto più frequente quanto maggiore è il numero delle propagini: in fatti, a seconda che queste sono due, tre o più, riscono rispettivamente disuguali di grossezza ne' tre quarti, ne' quattro quinti o nella totalità delle papille. Se le propagini sono più di due, trovansi tutte o solamente in parte disuguali; però il secondo di questi casi è forse un po' meno frequente del primo, e non si dà che quando le propagini sono in numero di 3, 5 e 6.

Considerate nel loro complesso, le papille descritte, mentre conservano caratteri comuni (base unica, propagini semplici e terminali),

offrono tuttavia ne' singoli casi qualche lieve differenza rispetto alla loro conformazione esteriore, onde ne risultano diversi tipi, separati fra loro da gradazioni direi quasi insensibili, dei quali i principali sono i tre seguenti:

**Primo tipo.** Corpo grande, coll'asse maggiore diretto verticalmente o quasi, e propagini corte (fig. 10).

**Secondo tipo.** Corpo grande o di medio volume, coll'asse maggiore diretto trasversalmente, e propagini brevi o medie (fig. 8, 11, 12).

**Terzo tipo.** Corpo breve o mancante, e propagini lunghe (fig. 9).

Le papille del primo tipo sono, fra tutte, quelle che meno scostansi dalle comuni, giacchè, in sostanza, ne differiscono soltanto per avere, due o più apici invece d'un solo.

L'altezza delle papille intere, misurata direttamente sulle migliori sezioni longitudinali, dalla base del collo all'apice della propagine più alta, oscilla fra  $\mu$  167 e  $\mu$  384. La grossezza massima ne corrisponde per solito a quella della parte superiore del corpo papillare, stata precedentemente indicata: tuttavia, nelle papille colle propagini più lunghe si trova talvolta in queste medesime. Le intere papille di cui si tratta hanno perciò un volume assai vario, che ne' suoi gradi estremi supera quello delle comuni papille pilifere semplici.

### Struttura.

Non ho potuto sinora compiere uno studio istologico completo delle papille pilifere descritte. Per quanto mi fu concesso giudicare sui preparati che aveva a mano, così il loro collo e corpo come le loro propagini, trovansi essenzialmente formate di connettivo, ricco di cellule, in tutto simile a quello delle papille pilifere semplici. Talvolta osservansi da uno a tre capillari sanguigni penetrarne il collo, raggiungerne il corpo e qui dividersi in rami, i quali si distribuiscono alle singole propagini. Però sono soltanto le propagini più voluminose quelle che lasciano distintamente scorgere nel loro interno dei vasi; le restanti più o meno corte per solito non ne presentano traccia.

È notevole che in tre papille, a due o tre propagini, appartenenti a peli di muta, si trova la vitrea manifestamente inspessita. L'inspessimento comincia all'estremo inferiore del corpo papillare, dove raggiunge un massimo di  $\mu$  12, e va grado grado scemando verso l'alto: in due delle papille vien meno all'estremo superiore del corpo; ma nella restante si vede chiaramente che esso s'estende, sebbene solo per breve tratto, alla maggiore delle sue propagini. Onde sembra accertato essere la vitrea delle singole propagini suscettibile d'inspessimento, non altrimenti di quella delle papille pilifere semplici.

### Frequenza.

In ben 48 dei 64 individui ne' quali si ricercarono, si rinvennero papille pilifere con più propagini. In quello che formò argomento della mia prima comunicazione, se ne osservarono in quasi tutti i 29 pezzetti di cute della barba sottoposti ad esame, raggiungendo in tutto il numero di 95. Fra i 47 individui restanti, di ciascuno de' quali non s'esaminò che un unico pezzetto di cute, 28 ne presentarono una soltanto, 8 due, altri 8 da tre a sette, e 3 ben undici, tredici e persino ventitrè per ognuno. Così, sommate insieme, le papille con più propagini, in cui mi venne fatto d'imbattermi, ammontano al numero non indifferente di 229. In quale proporzione esse stiano colle semplici, non sono in grado di precisare: posso affermare soltanto che, ne' singoli pezzetti di cute, quest'ultime trovansi costantemente e di gran lunga in prevalenza.

In genere, la frequenza delle papille pilifere sopraddescritte varia notevolmente a seconda del numero delle loro propagini. Considerando unicamente quelle sezionate trasversalmente, che sommano a 68, se ne trovano:

15 con 2 propagini	5 con 5 propagini
22 " 3 "	5 " 6 "
19 " 4 "	2 " 7 "

Per cui le papille con tre propagini, che raggiungono quasi il terzo del numero totale, sono le più numerose di tutte. Ho citato le sole cifre riguardanti le papille in sezione trasversale, giacchè su queste sezioni, come ho già notato, si riesce più sicuramente a contare le propagini; ma, del resto, anche sommando insieme le papille, collo stesso numero di propagini, ottenute così in direzione trasversale che longitudinale, risulterebbe pur sempre che le più frequenti sono quelle con 3 propagini, e le più rare quelle con 5, 6 e specialmente 7.

La frequenza delle papille in argomento varia pure a seconda della minore o maggiore altezza delle loro propagini. Così, di tutte le papille rincontrate, quelle con propagini alte 1—2 sezioni trasversali prevalgono notevolmente, giacchè raggiungono per se sole il 77 per cento; quelle, invece, le cui propagini maggiori hanno l'altezza di 3—4 sezioni trasversali si riducono al 13 per cento, e al 10 per cento le rimanenti, in cui le propagini maggiori arrivano ad un'altezza variabile fra 5 ed 8 delle dette sezioni. Ne segue, perciò, che le papille di cui si tratta sono tanto più rare quanto maggiore è l'altezza delle loro propagini.

Resterebbe ora a prendere in minuto esame lo stato de' peli; ma ciò mi riserbo di fare in altra pubblicazione. Qui mi basti notare che quelli delle papille con 2 o 3 propagini talvolta risultano rispettivamente forniti di 2 o 3 midolle.

### Conclusione.

Nella barba del mento e delle guancie dell'uomo, oltre alle comuni papille pilifere semplici, ne esistono altre contraddistinte da una base unica, sulla quale ergonsi libere da 2 a 7 propagini.

La base è per lo più composta del collo e del corpo, ed eccezionalmente del solo collo.

Il collo se talora è affatto uguale a quello delle papille pilifere semplici, talora se ne distingue per la diversa forma della sua sezione trasversale e per la grossezza alquanto maggiore.

Il corpo ha una forma che s'accosta più o meno a quella d'un ovale, troncato in sopra a varia altezza e non di rado anche schiacciato su due lati, diretto coll'asse maggiore quando in alto e quando orizzontalmente. Di frequente esso porta in se le origini delle propagini.

Le propagini, costantemente semplici, presentansi ora piccolissime e quasi rudimentarie, ora medie, ora grandi, sino a raggiungere l'altezza delle maggiori papille pilifere semplici. Nella forma ricordano d'ordinario assai da vicino le papille semplici del corion ed eccezionalmente quelle semplici dei peli.

Così le produzioni descritte assumono, nel loro complesso, il carattere di vere e proprie papille pilifere composte. In sostanza, non differiscono dalle papille composte, esistenti alla superficie dermica di talune regioni del corpo (palma delle mani, pianta dei piedi, ecc.), che per la forma alquanto diversa delle base.

Per quanto risulta dalle ricerche presenti, le papille pilifere composte esistono, spesso rare ma qualche volta anche abbastanza numerose, in tre quarti circa degli uomini.

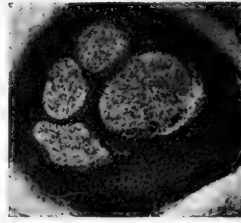
Si è al lobo del mento ch'esse rinvengonsi specialmente sviluppate e con maggior frequenza. Questa, del resto, può dirsi, salvo qualche eccezione, in rapporto inverso del numero e dell'altezza delle loro propagini.

Nelle opere e ne' giornali che mi fu dato di consultare, non ho trovato che poche osservazioni di papille pilifere del genere di quelle qui descritte. La prima si deve a SCHULIN (1877), che nel cuoio capelluto d'un uomo fatto trovò due papille pilifere unite, a mo' di due coccole, sur un peduncolo comune; esse appartenevano a due follicoli distinti, forniti caduno di guaine connettive ed epiteliali proprie,





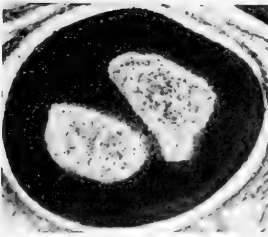
4



5



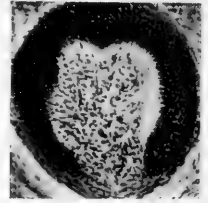
9



3



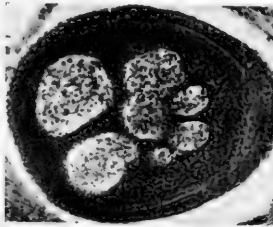
6



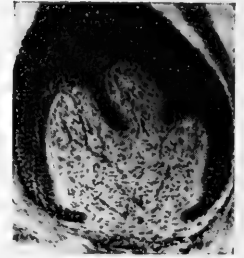
10



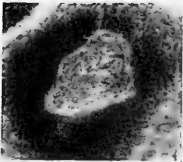
2



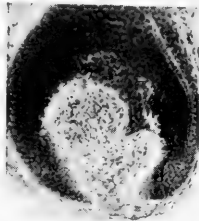
7



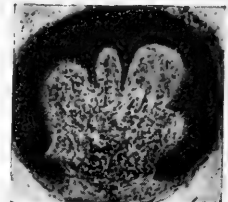
11



1



8



12



i quali, mentre in basso avevano il fondo in comune, andavano verso l'alto fra loro divergendo. Di poi FLEMMING (1883) rinvenne nella cute della barba un pelo trigemino con tre papille, una delle quali appariva come divisa all'estremità in due distinte lacinie; è nella medesima pelle esistevano pure altre papille pilifere consimili. Esaminando la cute del mento d'un vecchio, anche a GIOVANNINI (1895) capitò d'imbattersi nella papilla d'un pelo unico e monomidollato, essenzialmente composta del collo e di due prolungamenti affatto separati, paragonabili per la loro conformazione a due linguette, de'quali, mentre l'uno s'ergeva verticalmente, l'altro piegavasi ad angolo verso il suo mezzo. In ultimo, anche BRANCA (1904) ripete essere le papille dei peli della barba talvolta biforcati alla loro estremità.

In fondo, trattasi in tutti questi casi di papille pilifere geminate (SCHULIN) o bifide, che, fra le sopraddescritte, possono al più trovare le loro corrispondenti in quelle con due propagini; ma all'esistenza di papille pilifere con più di due propagini, e di papille pilifere composte in genere, non sò che siasi mai da altri accennato.

#### Bibliografia.

- BRANCA, A., Le tégument externe et ses dérivés. *Traité d'anatomie humaine* publié par P. POIRIER et A. CHARPY, Paris, Masson et Cie. edit., Vol. 5, 1904, p. 918.
- FLEMMING, W., Ein Drillingshaar mit gemeinsamer innerer Wurzelscheide. *Monatsh. f. prakt. Dermatol.*, Bd. 2, 1883, p. 163.
- GIOVANNINI, S., Ueber ein Haar mit gespaltener Papille. *Dermatolog. Zeitschr.*, Bd. 2, 1895, p. 557.
- , Singolare reperto di papille pilifere composte. *Giorn. della R. Accad. di Med. di Torino*, Serie 4, Vol. 11, 1905, p. 265.
- , Nuovi reperti di papille pilifere composte. *Gazz. degli Ospedali e delle Cliniche*, 1906, No. 114.
- KOELLIKER, A., *Handbuch der Gewebelehre d. Menschen*, 6. Aufl., Leipzig, W. Engelmann, Bd. 1, 1889, p. 236.
- SCHULIN, K., Beiträge zur Histologie der Haare. *Zeitschr. f. Anat. u. Entwickelungsgesch.*, Bd. 2, 1877, p. 375.

#### Spiegazione della Tavola II.

Ingrand. 80 diam.

Fig. 1, 2, 3. Sezioni trasversali d'una medesima papilla, che ne mostrano rispettivamente il collo, il corpo e due sue propagini.

Fig. 4, 5, 6, 7. Papille pilifere rispettivamente fornite di tre, quattro, cinque e sette propagini, sezionate attraverso la base di queste.

Fig. 8, 9. Sezioni longitudinali di papille pilifere con due propagini.

Fig. 10, 11. Idem con tre propagini.

Fig. 12. Sezione longitudinale d'una papilla pilifera con quattro propagini.

Nachdruck verboten.

## **Eine beim Pferde vorkommende scheinbare Homologie des Musculus abductor cruris posterior der Carnivoren.**

Von Dr. med. CARL SKODA,  
Prosektor der Anatomie an der Tierärztl. Hochschule in Wien.

Mit 2 Abbildungen.

In den meisten Lehr- und Handbüchern der Anatomie der Haustiere wird ein beim Pferde zwischen dem Musculus biceps femoris und dem M. semitendinosus häufig vorkommender Muskelzug nicht erwähnt, was deshalb auffällig erscheint, weil diese beiden Muskeln einer Gruppe angehören, die aus wichtigen Gründen oftmals der Gegenstand von eingehenden vergleichend-anatomischen Untersuchungen war und noch heute ist; jener Muskelgruppe, welche zur Plastik der Gesäß- und Oberschenkelgegend der Quadrupeden am meisten beiträgt und bei welcher unter anderem auch die aufrechte Haltung des Menschen einzelne Muskeln zu einer so mächtigen Entwicklung kommen ließ, andere dagegen einer solchen Reduktion unterwarf und auch andersartige Veränderungen gegenüber den Quadrupeden hervorrief<sup>1)</sup>, daß es schwer fällt, komplette Homologien zu finden; um so schwerer, weil ja auch bei den verschiedenen Arten der Quadrupeden zahlreiche Variationen innerhalb dieser Muskelgruppe auftreten. Deshalb dürfte es angezeigt sein, auch auf solche Einzelheiten genauer einzugehen, welche eine scheinbar untergeordnete Bedeutung haben, besonders wenn für sie, wie beispielsweise für den oben erwähnten Muskelzug des Pferdes, Homologien bei anderen Tierarten vorhanden sind oder zu sein scheinen.

Ich finde ihn nur bei FRANCK<sup>2)</sup> angeführt, welcher darüber schreibt: „Ein Muskelbündel zieht sich vom hinteren Kreuz-Sitzbeinmuskeln (gemeint ist der M. semitendinosus) in jenen (den M. biceps femoris) hinein.“ Der Grund, warum der Muskelzug nicht auch andernorts angeführt erscheint, dürfte zunächst darin gelegen sein, daß er

1) LESBRE, Note sur les homologues des muscles fessiers dans l'homme et les animaux domestiques. Journ. de Méd. vétérin. et de Zootechn., T. 39, Lyon 1888.

2) FRANCK, Handbuch der Anatomie der Haustiere, 1871, an Stelle der III. Aufl. von LEYH.

nicht konstant, sondern — wie ich weiter unten ausführen werde — nur in beiläufig 60 Prozent der Fälle und selbst da oft nicht augenfällig ausgeprägt vorkommt; dann aber auch darin, daß das zwischen dem *M. biceps femoris* und dem *M. semitendinosus* eingeschobene Septum intermusculare vielen Fasern beider benachbarten Muskeln zum Ursprunge dient<sup>1)</sup> und infolgedessen die Isolierung erschwert.

Bevor ich mich der Beschreibung des Muskelzuges zuwende, will ich noch kurz die gegenseitigen Beziehungen der beiden genannten Muskeln beim Pferde hervorheben, soweit sie mir für meine weiter unten folgenden Ausführungen von Belang zu sein scheinen. Beide Muskeln entspringen mit je einem langen (Wirbel-) und einem kurzen (Becken-)Kopfe. Die aus den ersteren entstehenden Anteile der Körper beider Muskeln sind, besonders in der Nähe ihres Ursprunges, recht innig miteinander verbunden, während sich aus den letzteren jene unterhalb des Sitzbeinhöckers gelegenen Anteile entwickeln, welche sich verhältnismäßig leichter voneinander isolieren lassen, wenn man bei der Präparation den oben erwähnten Umstand berücksichtigt, daß an ihrem Septum intermusculare zahlreiche Fasern für beide Muskeln entspringen. Diese den Beckenköpfen entsprechenden Anteile der Muskelbäuche treten kurz vor ihrem Ende auseinander und lassen zwischen sich den distalen Teil des *M. gastrocnemius*, bevor er in die Achillessehne übergeht, zum Vorschein kommen. Beide gehen in Sehnenhäute über, welche sich größtenteils mit der Unterschenkel-fascie verbinden. Jener Teil dieser Sehnenhäute, welcher sich aus den aneinander greuzenden Fleischpartien jedes der beiden Muskeln entwickelt, bildet einen verstärkten Faserzug, der die Achillessehne begleitet und sich als Fersenbeinsehne des *M. biceps femoris* bzw. des *M. semitendinosus* am Fersenbeinhöcker anheftet. Die Fersenbeinsehne des *M. biceps femoris* begibt sich an die laterale, jene des *M. semitendinosus* an die mediale Seite des *M. gastrocnemius*, und beide vereinigen sich erst an der Achillessehne zu einem einheitlichen Strang, an dessen Zustandekommen aber auch noch die Fascia cruris — besonders eine vom sehnigen Ueberzug des *M. gastrocnemius* stammende und mit ihm am distalen Femurende entspringende Portion — in bedeutendem Maße beteiligt ist.

Die Präparation des Muskelzuges gestaltet sich folgendermaßen: Wenn man den *M. biceps femoris*, von unten beginnend, vom *M. semitendinosus* trennt, so kommt man in vielen Fällen ungefähr 15 cm

1) LEYH, I. Aufl. 1850, II. Aufl. 1859: „.... nach hinten ist er mit dem hinteren Kreuz-Sitzbeinmuskel verwachsen.“

unter dem Sitzbeinhöcker zu einer Stelle, an der sich die beiden Muskelbäuche nicht mehr vollständig isolieren lassen, sondern ineinander übergehen. Man beginnt nun die Muskeln vom Sitzbeinhöcker nach abwärts zu isolieren und kommt an einer Stelle, die mehrere Centimeter tiefer gelegen ist als die vorerwähnte, wieder zu demselben Ergebnis, d. h. die Muskelbäuche lassen sich hier ebenfalls nicht mehr voneinander trennen. Führt man hierbei die Präparation sorgfältig durch, so gelingt es dann leicht, einen Muskelstrang darzustellen, der, vom *M. semitendinosus* austretend, in etwas schräger Richtung zum *M. biceps femoris* hinzieht, an diesen angeschmiegt eine Strecke weit nach abwärts verläuft und sich schließlich in dessen kaudalen Rand einpflanzt.

In Bezug auf die Häufigkeit des Vorkommens dieses Muskelzuges habe ich an einem Untersuchungsmaterial von 84 Pferden konstatieren können, daß er in 41 Fällen — 48·8 Proz. — beiderseits vorhanden war. In 18 Fällen — 21·8 Proz. — habe ich ihn nur auf einer Seite entwickelt gefunden, während er auf der anderen fehlte. Wenn man somit die halbe Prozentzahl des einseitigen Vorkommens zu der ganzen des beiderseitigen hinzurechnet, so ist eine Frequenz von

$$48\cdot8 + 10\cdot7 = 59\cdot5$$

oder rund 60 Proz. anzunehmen. Ein in die Wagschale fallender Unterschied zwischen leichten und schweren Pferden war bezüglich der Frequenz nicht vorhanden.

Die Stärke des Muskelzuges und der Grad seiner Entwicklung variierte sehr. In den am besten entwickelten drei Fällen, einem beiderseitigen und zwei einseitigen, konnte er als ein über zweifingerdicker, schlanker, flachrundlicher, aus der Muskelmasse des *M. semitendinosus* austretender, ungefähr 15 cm langer Strang (s. Fig. 1) dargestellt werden, der sich, am kaudalen Rande des *M. biceps femoris* abwärts verlaufend, in diesen Muskel einsenkte<sup>1)</sup>. In allen drei Fällen war aus seiner Faserrichtung deutlich zu erkennen, daß er jenem Anteil des *M. semitendinosus* entstammte, welcher seine Fasern zur Fersenbeinsehne sendet, und daß sich aus ihm nach seiner Verschmelzung mit dem *M. biceps femoris* die Fersenbeinsehne dieses Muskels entwickelte.

Dieses Verhalten des Muskelzuges war auch in den übrigen Fällen mehr oder weniger deutlich wahrzunehmen, doch war er einestells in

---

1) Die photographischen Reproduktionen hat in zuvorkommendster Weise Herr Tierarzt KARL KELLER, klin. Assistent, besorgt, dem ich hiermit für seine Liebenswürdigkeit meinen besten Dank ausspreche.

Bezug auf seine Stärke insofern sehr variabel, als er in einzelnen Fällen über zweifingerdick war, während er in anderen nicht viel mehr als die Dicke eines Gänsefederkieses erreichte, eine Differenz, welche nicht selten zwischen der rechten und linken Seite eines und desselben Pferdes vorhanden war und für diese Fälle ihren besten Ausdruck in dem bereits oben erwähnten einseitigen Vorkommen fand. Andernteils war oft sein Ursprung modifiziert, indem der Muskelzug nicht direkt aus der Fleischmasse des *M. semitendinosus* hervorging, sondern, wie sich bei sorgfältiger Isolierung nachweisen ließ, an der Eigenaponeurose dieses Muskels entsprang. In diesen Fällen konnte man nach der Entfernung des Muskelzuges ein flaches Grübchen in der Aponeurose wahrnehmen, welches seinen Kopf aufgenommen hatte. Bei muskelstarken schweren Pferden war letzteres Verhalten häufiger zu finden, während alle drei ersterwähnten besonders gut entwickelten Fälle von leichten, mageren Pferden herrührten. Aber auch in jenen Fällen, bei denen sich der Muskelzug nicht nachweisen ließ, war fast stets die Andeutung eines solchen in Form eines am kaudalen Rande des *M. biceps femoris* austretenden, nach aufwärts gegen den *M. semitendinosus* gerichteten und sich an dessen Eigenaponeurose anlegenden, zugespitzten Muskelfaserbündels zu konsta-

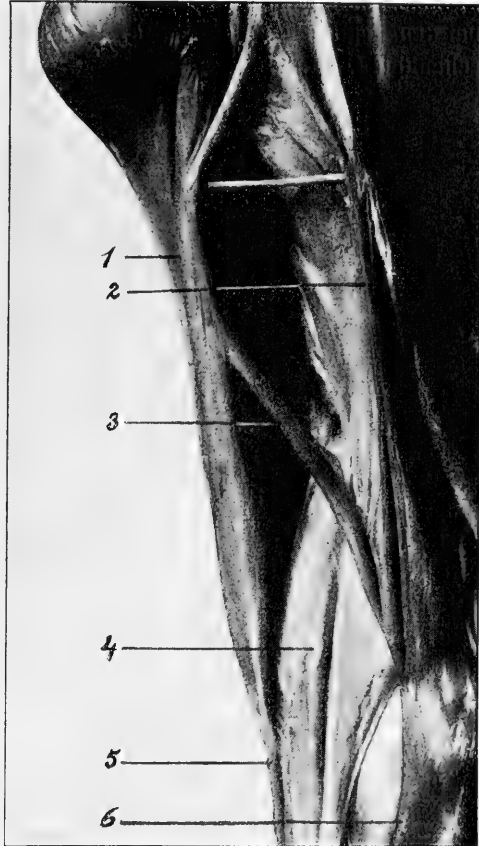


Fig. 1. Rechte Beckengliedmaße des Pferdes. Der *M. semitendinosus* (1) und der *M. biceps femoris* (2) sind durch ein Holzstäbchen auseinandergedrängt, um den zwischen ihnen verlaufenden Muskelzug (3) zur Anschauung zu bringen. — 4 *M. gastrocnemius*, 5 Fersenbeinsehne des *M. semitendinosus* und 6 des *M. biceps femoris*.

tieren, welches man wohl ohne weiteres als Ueberrest eines ursprünglich bestandenen vollkommenen Muskelzuges deuten kann.

Bei den Wiederkäuern und beim Schweine konnte ich keinerlei Andeutung des Vorkommens eines derartigen Muskelzuges nachweisen. Dagegen schien er mir seiner Form und Lage nach eine große Aehnlichkeit mit dem bei den Carnivoren vorkommenden — bei den Feliden oft rudimentären — dünnen Auswärtszieher des Unterschenkels (LEISERING), *M. abductor cruris posterior* (ELLENBERGER und BAUM), zu besitzen. Dieser Muskel liegt ebenfalls zwischen dem *M. biceps femoris* und dem *M. semitendinosus* (s. Fig. 2), von denen der erstere mit seinen zwei Köpfen ähnlich entspringt wie der des Pferdes. Sein langer Kopf erreicht zwar nicht mehr die Wirbel, aber er hat seinen Ursprung immerhin noch am Kreuzsitzbeinbände. Der *M. semitendinosus* dagegen besitzt nur mehr einen Sitzbeinkopf, verhält sich aber im übrigen — auch in Bezug auf die Fersenbeinsehne — wie beim Pferde.



Fig. 2. Rechte Beckengliedmaße des Hundes. Zwischen *M. semitendinosus* (1) und *M. biceps femoris* (2), die durch ein Holzstäbchen auseinandergedrängt sind, verläuft der *M. abductor cruris posterior* (3).

Die Ursprungssehne des *M. abductor cruris posterior* entsteht in inniger Verbindung mit dem *M. biceps femoris*, an dessen medialer Seite sie gelegen ist, am Kreuzsitzbeinbände. Sie wird aber bald selbständig und verwandelt sich in einen schlanken Fleischkörper, der vorerst in der Tiefe zwischen dem *M. biceps femoris* und dem *M. semitendinosus* verläuft. Die Oberfläche erreicht er in der distalen Hälfte des Oberschenkels — was annähernd der Abgangsstelle des Muskelzuges vom *M. semitendinosus* des Pferdes entspricht — und begleitet dann den kaudalen Rand des *M. biceps femoris*. Bis zu jener Stelle, wo der *M. gastrocnemius* sich zwischen den beiden Muskeln an die Oberfläche drängt, bleibt der *M. abductor cruris posterior* in Berührung mit dem *M. semitendinosus*. Sein Ende findet er, nachdem er sich etwas fächerförmig ausgebreitet hat, in einer Aponeurose, die gemeinsam mit der seines Nachbars, des *M. biceps femoris*, in die *Fascia cruris* übergeht. Irgend eine Beteiligung am Entstehen einer Fersenbein-

sehne ist weder beim *M. biceps femoris*, noch beim *M. abductor cruris posterior* nachzuweisen. Diese wird an der lateralen Seite durch das tiefe Blatt der *Fascia cruris*, beziehungsweise durch einen aus der Eigenaponeurose des *M. gastrocnemius* sich entwickelnden Sehnenzug ersetzt.

Die Aehnlichkeit des Muskelzuges beim Pferde mit dem *M. abductor cruris posterior* der Carnivoren machte die Annahme wahrscheinlich, daß man es hier mit einer Homologie zu tun habe, und ich suchte dies deshalb durch die Untersuchung der Innervationsverhältnisse beider nachzuweisen. Dabei konnte ich aber konstatieren, daß die Annahme einer Homologie nicht gerechtfertigt war.

An der Innervation des *M. biceps femoris* sind der *Nervus glutaeus caudalis*, der *N. tibialis* und der *N. peronaeus* beteiligt. Der *M. semitendinosus* wird dagegen nur vom *N. tibialis* versorgt. Die Innervation des Muskelzuges beim Pferde geschieht folgendermaßen: Aus dem *Ramus proximalis* des *N. tibialis* geht ein stärkerer Ast an die laterale Seite des *M. semitendinosus* und teilt sich in 3—4 Zweige. Von diesen tritt der am meisten kaudal verlaufende ungefähr zwischen dem proximalen und mittleren Drittel des unter dem Sitzbeinhöcker liegenden Muskelanteiles unter das *Perimysium externum* des *M. semitendinosus*, und sendet von dieser Stelle ein haarfeines Zweigchen zum proximalen Ende des Muskelzuges.

Der *M. abductor cruris* wird dagegen, ebenso wie der *M. biceps femoris*, in seinem proximalsten Anteil vom *N. glutaeus caudalis* und etwas weiter distal vom *N. peronaeus* versorgt, der einen feinen Zweig von seinem Stamme abspaltet und ihn in den Muskel eintreten läßt. Der *N. tibialis* beteiligt sich nicht an der Innervation des Muskels.

Wir haben es hier also nicht mit einer wirklichen Homologie zu tun, da der *M. abductor cruris posterior* der Carnivoren seiner Innervation zufolge als ein Abkömmling des *M. biceps femoris* anzusehen ist, während der Muskelzug des Pferdes dem *M. semitendinosus* zugerechnet werden muß. Dagegen glaube ich berechtigt zu sein, von einer scheinbaren Homologie zu sprechen, indem sowohl die Form als auch die Lage diese Bezeichnung rechtfertigen mögen.

Die Entstehung des Muskelzuges dürfte auf eine Spaltung der Fersenbeinsehne des *M. semitendinosus* in einen medialen und einen lateralen Anteil zurückzuführen sein. Der mediale Anteil verblieb bei seinem Muskel, während der laterale sich an den *M. biceps femoris* derart innig anlegte, daß sein distales Ende ganz in ihm aufging und dadurch dessen Beteiligung an der Bildung der Fersenbeinsehne vermittelte. Die Fersenbeinsehne des *M. biceps femoris* des Pferdes ist somit gänzlich dem *M. semitendinosus* zuzurechnen.

Nachdruck verboten.

## Zur Frage von der Entstehung der Keimzellen bei Säugetierembryonen.

Von Dr. med. W. RUBASCHKIN,

Privatdozent der Kais. milit.-med. Akad. zu St. Petersburg.

[Aus dem histologischen Laboratorium der K. milit.-med. Akademie zu St. Petersburg.]

(Vorläufige Mitteilung.)

Die neue Lehre über den Ursprung der Keimzellen, namentlich über ihre Entstehung nicht aus dem Keimepithel, sondern aus einer anderen Quelle, und über ihre Fähigkeit zur Migration, durch welche sie in die Genitalregion nur sekundär gelangen, ist auf einer Reihe von Beobachtungen begründet, die an verschiedenen niederen Tieren (bis zu den Vögeln einschließlich) im Laufe des letzten Dezenniums gemacht worden sind.

Was hingegen die Säugetiere betrifft, so hat diese Lehre hier bisher keine tatsächliche Grundlage erhalten, und die alte Meinung über die Differenzierung der Keimzellen aus dem Cölomepithel bewahrt für die Säugetiere noch immer ihre volle Gültigkeit.

„Die Genitalzellen“, sagen FELIX und BÜHLER<sup>1)</sup>, „sind bei den Säugetieren erst einige Zeit nach Anlage der Genitalleiste erkennbar“ (p. 716). „Im verdickten Oberflächenepithel beginnen beim Kaninchen vom 13. Tage an einzelne Zellen desselben zu wachsen und werden zu Genitalzellen“ (p. 718).

Ich habe Embryonen von verschiedenen Säugetieren in dieser Richtung untersucht und ich möchte vorläufig einiges über die hauptsächlichsten Resultate meiner noch nicht zu Ende geführten Arbeit mitteilen.

Ich beschränke mich hier nur auf Kaninchenembryonen.

Die Keimzellen, deren ausführliche Beschreibung ich bis auf weiteres vorbehalten möchte, haben im allgemeinen dasselbe Aussehen, wie ich dies für die Keimzellen von Vogelembryonen beschrieben habe<sup>2)</sup>.

1) W. FELIX und A. BÜHLER, Die Entwicklung der Keimdrüsen und ihrer Ausführungsgänge. HERTWIGS Handbuch d. vergleich. u. experim. Entwickl., Bd. 3.

2) RUBASCHKIN, Ueber das erste Auftreten und Migration der Keimzellen bei Vogelembryonen. Anat. Hefte, 1907, Heft 105.



Es ist von Wichtigkeit, daß sich diese Zellen von den großen Lymphocyten, mit welchen man sie sonst manchmal leicht verwechseln könnte, durch besondere tinktorielle Eigenschaften unterscheiden. Wir besitzen im Eosin-Azur eine gute Differenzierungsfärbung, die das Protoplasma der Lymphocyten intensiv blau färbt, während das Cytoplasma der Keimzellen dabei entweder fast ungefärbt bleibt oder einen leichten hellblauen Ton annimmt.

Am 13. Tage, wo man nach FELIX, BÜHLER u. a. das erste Auftreten der Keimzellen beim Kaninchen wahrnimmt, erhält das Cölom-epithel des medialen Teiles des WOLFFSchen Körpers den Charakter eines Keimepithels. Es besteht zu dieser Zeit aus 2—3 Schichten epithelialer Zellen, unter welchen sich einzelne Zellen mit großen blasigen Kernen finden, die ihrem Bau und ihrer äußeren Form nach für Keimzellen zu halten sind. In demselben Stadium, wo das Keimepithel schon gebildet ist (13. Tag), findet man einzelne Keimzellen auch außerhalb der Genitalleiste. Es treten hier nämlich Zellen auf, die sich nach ihrer Größe, nach dem Charakter ihres Kernes und nach ihrer Tinktionsfähigkeit von den anderen Mesenchym- und Blutzellen auffallend unterscheiden und den im Keimepithel liegenden Keimzellen ganz ähnlich sind. Sie liegen hauptsächlich unter der Aorta im Mesenchymgewebe. Man sieht nicht selten, daß das Protoplasma dieser großen Zellen mit zarten Ausläufern versehen ist, als ob die Zellen in Wanderung begriffen wären.

Bei jüngeren Embryonen im Laufe des 11. Tages trifft man nur einzelne Keimzellen im Epithel des medialen Teiles des WOLFFSchen Körpers, wobei die Zahl derselben dem Alter des Embryo entsprechend abnimmt. Bei Embryonen am Anfang des 11. Tages findet man die „regionären“ Keimzellen nur als Ausnahme, und das Epithel der späteren Genitalregion hat dasselbe Aussehen, wie in den anderen Teilen des Cöloms; das Keimepithel im alten Sinne ist noch nicht gebildet.

Dafür entdeckt aber die Untersuchung der benachbarten Bezirke des Mesenteriums die Keimzellen in bedeutender Anzahl im Mesenterium, außerhalb der späteren Keimdrüsenregion. Sie liegen hier vereinzelt, zum Teil dicht unter dem Epithel oder zwischen den Mesenchymzellen.

Bei den Embryonen des 10. Tages fehlen die Keimzellen im Epithel des WOLFFSchen Körpers; einzelne Keimzellen lassen sich in den dorsalen Teilen des Mesenteriums entdecken. Man trifft aber die Zellen in einer größeren Anzahl in den ventralen Teilen des Mesenteriums und in der Umgebung des Enddarms, gleich hinter der hinteren Darmpforte im Gebiet der Coecumanlage. Sie liegen hier sowohl unter dem Cölomepithel, als auch dicht unter dem Darmepithel

und im Mesenchymgewebe. Die letzteren zeigen ebenso, wie es oben für die Keimzellen der späteren Stadien angegeben ist, die Eigenschaften einer amöboiden Bewegung.

Das jüngste Stadium, bis zu welchem ich die Keimzellen bisher verfolgen konnte, ist das von 9 Tagen. Die großen Zellen mit dem charakteristischen Kerne liegen hier dem Epithel des Enddarms dicht an, und zwar hauptsächlich im ventralen Abschnitt des Darmrohres.

Was nun die Frage über die Entstehung der beschriebenen Zellen betrifft, so muß ich dies vorläufig unentschieden lassen, weil mir genauere Anhaltspunkte in dieser Beziehung noch fehlen. Wir sehen nur, daß der Entstehungsort der Keimzellen beim Säugetier ziemlich weit von der Keimdrüsenregion liegen muß, daß die Keimzellen viel früher auftreten, als es bisher angenommen ist, und daß sie durch das Mesenterium eine große Strecke wandern müssen, bevor sie zum Epithel der späteren Genitalleiste gelangen.

Januar 1908.

## Anatomische Gesellschaft.

### 22. Versammlung in Berlin, vom 22.—25. April 1908.

Weitere Vorträge und Demonstrationen sind angemeldet:

- 34) Herr FRIEDR. MEVES: Demonstration: Mitochondrien und Chondriokonten in den Zellen junger Embryonen.
- 35) Herr AGOSTINO GEMELLI DEI MINORI: a) Zur vergleichenden Anatomie des Hypophysis. Mit Demonstration. b) Die Nerven der Membrana tympani. Mit Demonstration.
- 36) Herr SOBOTTA: Thema vorbehalten.
- 37) Herren A. SOMMER und FLÄRCKEN (Gast): Ueber die funktionelle Bedeutung der Thymus.
- 38) Herr R. KRAUSE: Die Submaxillaris der Mangusten.
- 39) Herr RAWITZ: Demonstration mikroskopischer Präparate.
- 40) Herren T. H. BRYCE, J. H. TEACHER und J. MUNRO KERR: On the Imbedding of the Human Ovum with a Demonstration of a) an extremely young ovum imbedded in the Decidua; b) a young ovum imbedded in the ovary.
- 41) Herr K. v. KOSTANECKI: Ueber vielpolige Mitosen in künstlich parthenogenetisch sich entwickelnden Eiern von Mactra. Mit Demonstration.

Abgeschlossen am 18. Februar 1908.

# ANATOMISCHER ANZEIGER

## Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

---

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

---

XXXII. Band.

7. März 1908.

No. 9 und 10.

---

**INHALT. Aufsätze.** **A. J. P. van den Broek**, Ueber die gegenseitige Lagerung von Urniere und Keimdrüse, nebst einigen Betrachtungen über Testicondie. Mit 10 Abbildungen. p. 225—242. — **Franz Keibel**, Modelle zu der Entwicklung des Urogenital-Apparates von *Echidna aculeata* var. *typica* (*Tachyglossus aculeatus*). Mit 2 Abbildungen. p. 243—248. — **J. Rothfeld**, Ueber das Verhalten der elastischen Elemente in den kavernen Körpern der Sexualorgane. Mit Tafel III und 1 Abbildung im Text. p. 248—256. — **Julius Arnold**, Haben die Leberzellen Membranen und Binnennetze? p. 257—260. — **J. Duesberg**, Sur l'existence de mitochondries dans l'oeuf et l'embryon d'*Apis mellifica*. Avec 4 figures. p. 261 bis 265. — **D. D. Ussoff**, Urdarm-Ectochorda. Mit 8 Abbildungen. p. 265—270. **Bücheranzeigen.** **JULIE SCHLEMM**, p. 270—271. — **A. PASSOW** und **K. L. SCHAEFER**, p. 271. — **GIULIO CHIARUGI**, p. 271.

**Anatomische Gesellschaft**, p. 272. — **Literatur.** p. 33—48.

---

## Aufsätze.

Nachdruck verboten.

### Ueber die gegenseitige Lagerung von Urniere und Keimdrüse, nebst einigen Betrachtungen über Testicondie.

Von A. J. P. VAN DEN BROEK, Privatdozent in Amsterdam.

Mit 10 Abbildungen.

Die Keimfalte der meisten Säugetiere tritt auf als eine Verdickung des Cölomepithels auf der ventromedialen Fläche der Urniere. Durch kräftige Entfaltung, hauptsächlich an einer Stelle (auf der Mitte der Urniere) verwandelt sich die Keimfalte in die Keimdrüse. Diese behält dieselbe Topographie, d. h. sie bleibt an der Medialseite der Urniere gelagert.

Wird die Keimdrüse zum Hoden und bildet sich der Geschlechtsteil der Urniere zum Nebenhoden um, bleibt dabei die Topographie beider Gebilde dieselbe, dann liegt beim erwachsenen Tier der Nebenhoden dorsolateral vom Testikel, wie es tatsächlich, z. B. beim Menschen, angetroffen wird.

Diese Lage kommt nicht bei allen Säugetieren vor. Bei einer Anzahl von Formen tritt im Laufe der embryonalen Entwicklung eine entgegengesetzte Topographie auf, in dem Sinne, daß die Keimdrüse nicht medial, sondern lateral von der Urniere zu liegen kommt. Als Beispiele dieser Formen nenne ich *Talpa europaea* und alle testiconden Säuger.

Im folgenden werde ich die Topographie beider Gebilde während der Entwicklung bei *Talpa europaea* genauer verfolgen. Ich werde mich dabei, sobald geschlechtliche Differenzierung sich erkennbar macht, auf das männliche Geschlecht beschränken, weil ich meine, daß die Bilder, die ich zu sehen bekam in Zusammenhang mit Erscheinungen, die sich bei testiconden Säugern vorfinden, nicht ohne Wichtigkeit sind.

Bei Embryonen von 5 und 6 mm größter Länge erscheint die Urniere als ein sehr voluminöses, der hinteren Bauchwand anliegendes Organ. Die Cöloalhöhle bildet nur ein feiner Spalt lateral von der Urniere. Von einer Plica oder einem Conus inguinalis ist noch nichts zu sehen.

Auf der ventralen Urnierfläche unterscheidet sich das Cöloal epithel durch größere Höhe seiner Zellen, an einer umschriebenen Stelle haben die Zellen sich in mehrere Schichten geordnet und deuten damit die Anlagestelle der Keimdrüse an.

Bei einem Embryo von 8 mm größter Länge bietet die Urniere noch keine Zeichen der Rückbildung. Die Cöloalhöhle hat sich beträchtlich vergrößert und ist jetzt ein ziemlich weiter Raum an der Lateral- und Ventralseite der Urniere.

Die Keimdrüse hat sich zu einem ziemlich gut umgrenzten Organe entwickelt, das jetzt ventro-medial von der Urniere liegt. Die Anlage der bleibenden Niere findet sich dorso-medial von der Urniere, im meist kaudalen Teile des Urnierengebietes.

Eine Plica und ein Conus inguinalis sind noch nicht nachzuweisen.

Bei einem Embryo von 9 mm größter Länge hat sich die Cöloalhöhle noch mehr vergrößert, so daß die Urniere jetzt nicht mehr den Boden dieser Höhle erreicht. Eine kurze, aus embryonalen Bindegewebszellen bestehende Plica inguinalis hat sich zwischen dem kaudalen Urnierpol und dem Boden der Cöloalhöhle ausgebildet

(Fig. 1 *p. i.*). Sie inseriert an dem Urnierenpole da, wo der Geschlechtsstrang (Fig. 1 *g.*) ihn verläßt.

Die Anlage der bleibenden Niere (Fig. 1 *n.*) liegt dorsomedial von der Urniere, etwas weiter kranial im Urnierengebiet als beim vorigen Embryo.

Was die Keimdrüse betrifft, so hat sich außer einer geringen Massenzunahme des Organes nichts geändert.

Auch beim Embryo von 10 mm größter Länge hat sich noch wenig geändert. Aus einem Sagittalschnitte, wie ihn Fig. 2 wiedergibt, ist zu schließen, daß die Anlage der bleibenden Niere (*n.*) sich hinsichtlich der Urniere (*un.*) kranialwärts verschoben hat.

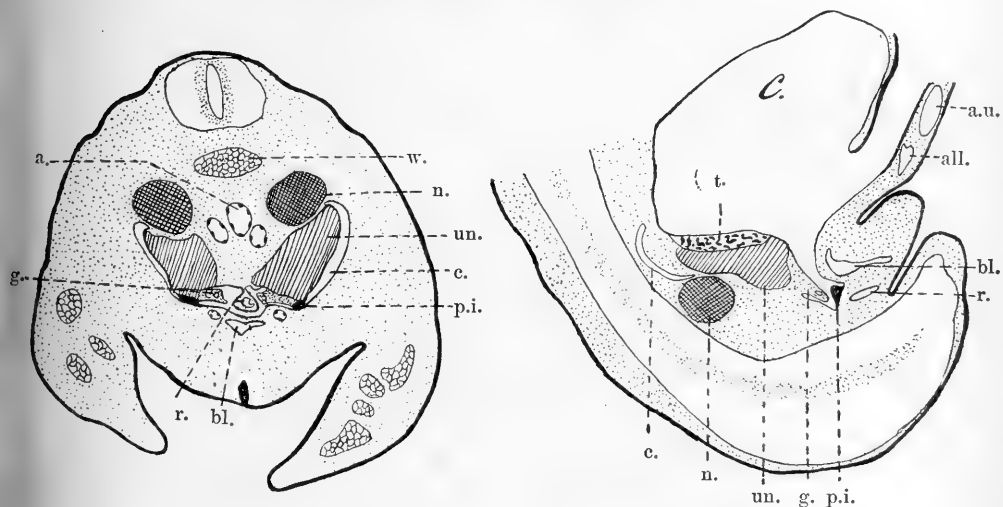


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 1. Querschnitt durch einen Embryo von *Talpa europaea* von 9,2 mm größter Länge. *bl.* Blase. *r.* Rectum. *g.* Geschlechtsstrang mit WOLFFSchem Gange. *a.* Aorta. *w.* Wirbelkörper. *n.* Nierenanlage. *un.* Urniere. *c.* Cöloimböhle. *p. i.* Plica inguinalis.

Fig. 2. Sagittalschnitt durch einen Embryo von *Talpa europaea* von 10 mm größter Länge. *a. u.* Art. umbilicalis. *all.* Allantois. *bl.* Blase. *r.* Rectum. *p. i.* Plica inguinalis. *g.* Geschlechtsstrang mit WOLFFSchem Gange. *un.* Urniere. *n.* Nierenanlage. *t.* Testikelanlage. *c.* Cöloimböhle. (Leber und Darmschlingen wurden nicht eingezeichnet.)

Die Keimdrüse (Fig. 2 *t.*) zeigt geschlechtliche Differenzierung, sie ist als künftiger Hoden erkennbar. Zwischen kaudalem Urnierenpol und Bauchwand streckt sich die noch immer sehr kurze und fast horizontal verlaufende Plica inguinalis aus. Der Schnitt der Fig. 2 hat sie gerade an der Bauchwandinsertion getroffen (*p. i.*).

Bei der Beschreibung der Topographie von Urniere und Keimdrüse werde ich mich, wie gesagt, weiter auf das männliche Geschlecht be-

schränken. Die Umlagerungen beider Gebilde beim weiblichen Geschlechte stimmen hiermit überein.

Bei etwas älteren Embryonen, von 12 und 13 mm größter Länge, verschiebt sich die Insertion der Urniere von der hinteren Bauchwand medialwärts, was zur Folge hat, daß der Testikel, der erst ventral von ihr liegt, jetzt ein wenig lateral von der Urniere gelangt. Weiter vergrößert sich während der fortschreitenden Entwicklung die Cölomhöhle beträchtlich, so daß sie allmählich eine ziemlich große, sowohl lateral wie kaudal vom Urnierengebiete sich erstreckende Höhle vorstellt, in welche die Darmschlingen gelagert sind.

Die Plica inguinalis ist noch immer aus embryonalen Bindegewebszellen aufgebaut. Ihr Verlauf ist nicht mehr rein horizontal, sondern etwas mehr vertikal. Die allmähliche Richtungsveränderung der Plica inguinalis steht, wie NEUHÄUSER (6) ausführlich dargetan hat, mit der Drehung, welche das Säugetierbecken während der embryonalen Entwicklung vollführt, in engstem Zusammenhang, da die Insertion der Plica an der vorderen Bauch- (resp. Becken-)Wandung fixiert ist und die Beckendrehung mitmacht.

Sehr übersichtlich ist die Topographie von Testikel und Urniere zu demonstrieren an der Querschnittserie eines Embryos von 16,5 mm größter Länge, weshalb ich hiervon eine etwas ausführlichere Beschreibung gebe an der Hand der Figg. 3—6.

Fig. 3 gibt einen Schnitt durch den kranialen Teil der Testikelanlage (*t*) wieder.

In der Medianebene liegt vor dem Rückenmarksquerschnitt (*r. m.*) der Wirbelkörper (*w.*), vor ihr sind die Durchschnitte von Vena cava inf. und Aorta zu sehen. Die prävertebrale Gewebsmasse ragt ziemlich weit in die Cölomhöhle (*c.*) hinein, so daß das an einem kurzen Mesenterium befestigte Rectum (*r.*) der Blase (*bl.*) ziemlich dicht benachbart ist.

Beiderseits von Aorta und Vena cava inferior fallen zunächst die erheblichen Querschnitte der Nieren (*n.*) auf, welche ventrolateral von der Wirbelsäule liegen. Beiderseits ist dazu noch der Ureter durchschnitten. Ventral und lateral vom Nierenquerschnitt ist der Testikel (*t.*) getroffen, indem rechterseits zwischen Niere und Testikel die obere Kuppe der Urniere (*un.*) durchschnitten ist. Die Blase (*bl.*), von den beiden Art. umbilicales flankiert, ragt von der Ventralseite in die Cölomhöhle hinein.

Fig. 4 entspricht einem 200  $\mu$  weiter kaudal geführten Schnitte. Die prävertebrale Gewebsmasse ragt in diesem Schnitte schon viel weiter in die Cölomhöhle (*c.*) hinein. In der Medianebene finden sich

die Querschnitte der großen Gefäße und des Rectums (*r.*) mit dem Mesorectum. Das Rectum hat sich der Hinterwand der Blase (*bl.*) noch etwas genähert.

Lateral von den großen Gefäßen geht der Schnitt durch Ureteren und kaudalen Nierenpol (*n.*). Ventral von der Niere ist die Urniere (*un.*) ungefähr in der Mitte ihrer Höhe getroffen. Direkt lateral von der Urniere liegt der Querschnitt des Testikels, was besonders in der rechten Hälfte zum Ausdruck kommt. Ventral von der Urniere

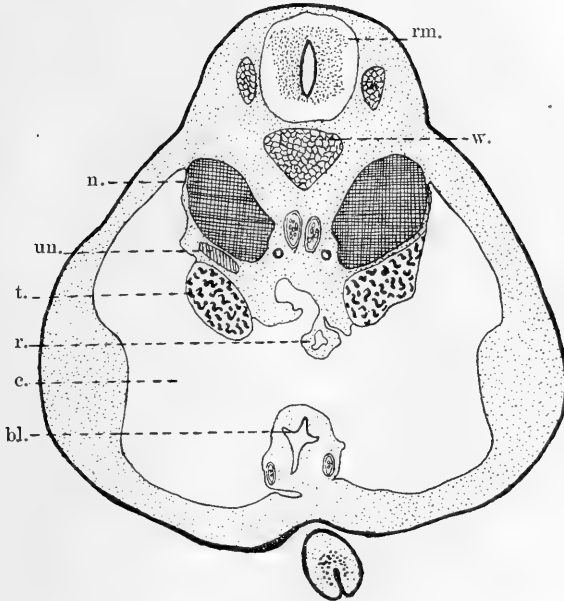


Fig. 3.

Figg. 3—6. Querschnitte durch einen Embryo von *Talpa europaea* von 16,5 mm größter Länge. *rm.* Rückenmark. *w.* Wirbelkörper. *n.* Nierenanlage. *un.* Urniere. *t.* Testikel. *r.* Rectum mit Mesorectum. *c.* Cöloimböhle. *c'* Cölomrecessus, der das Rectum umgibt. *l.c.* linker kaudaler Cölomrecessus. *r.c.* rechter kaudaler Cölomrecessus. *bl.* Blase. *g.* Geschlechtsstrang. *p.i.* Plica inguinalis. *p.i.'* Insertionsstelle der Plica inguinalis an der vorderen Bauchdecke. *s.* Symphyse.

und dem Testikel ist der Geschlechtsstrang (*g.*) getroffen, gerade an der Stelle, wo er medialwärts abbiegt.

Im Niveau der Fig. 5, 220  $\mu$  kaudal vom vorangehenden Schnitte, hat sich das Bild gänzlich geändert.

Die beiderseitigen Geschlechtsstränge haben sich in der Medianebene vereinigt (*g.*) und haben dadurch einen kleinen Teil der Cöloimböhle abgetrennt, der jetzt kaudalwärts nur noch das Rectum und Mesorectum umgibt (*c'*).

Weiter hat sich das Geschlechtsstranggewebe mit der dorsalen Blasenwand verbunden und dadurch die weitere Cölohmöhle in einen rechten (*r.c.*) und linken (*l.c.*) Recessus geteilt.

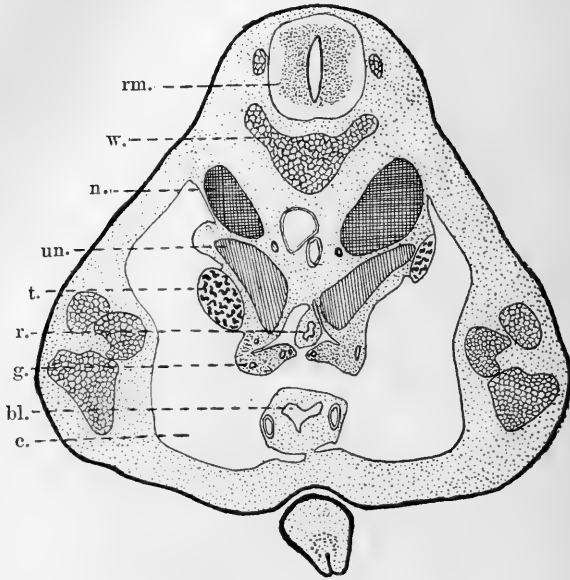


Fig. 4.

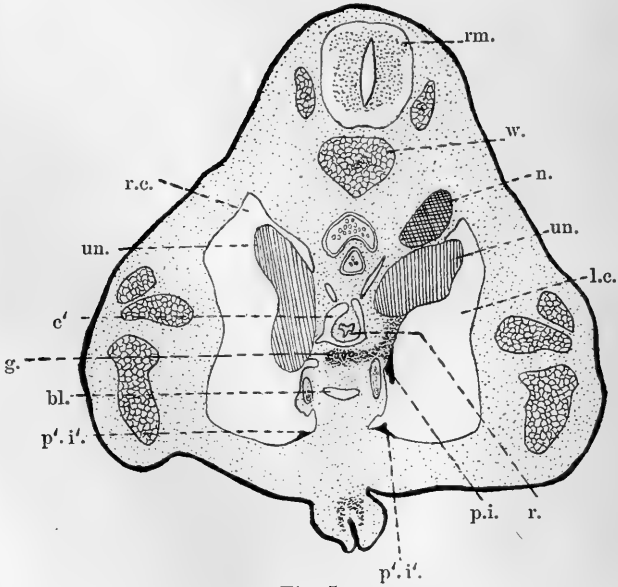


Fig. 5.



An jedem dieser beiden Recessus kann man eine laterale und eine mediale Wand unterscheiden. Der Urnierenquerschnitt (*un.*) liegt an der medialen Wand eines jeden Recessus. Linkerseits ist noch der kaudale Nierenpol (*n.*) sichtbar. An derselben Seite ist die Plica inguinalis zweimal durchschnitten, einmal an der Stelle, wo er dem Geschlechtsstrange (*g.*) anhaftet, das zweite Mal an der Insertion in der vorderen Bauchdecke (*p.i.*).

Die Artt. umbilicales sind gerade in dem bogenförmigen Teil ihres Verlaufes durchschnitten worden.

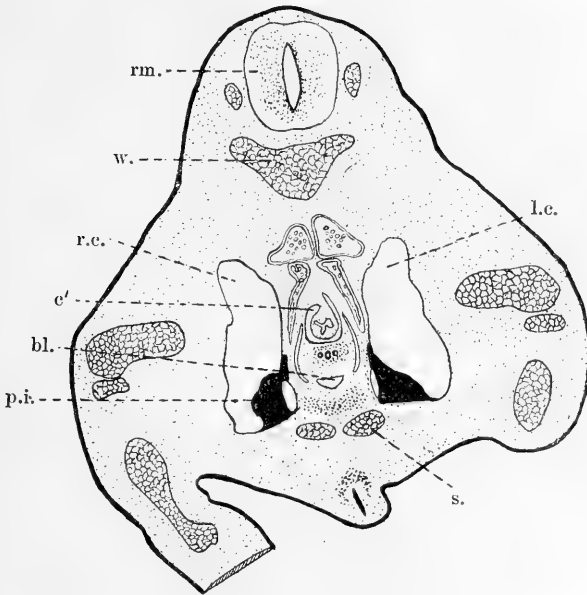


Fig. 6.

In dem Schnitte der Fig. 6, 140  $\mu$  kaudal vom vorigen, ist die Plica inguinalis (*p.i.*) in ganzer Ausdehnung getroffen. Sie erstreckt sich von der medialen Wand eines jederseitigen Cölomrecessus in schräg kaudolateraler Richtung zur vorderen Bauchwand, wo sie breit inseriert.

Während der weiteren embryonalen Entwicklung bleibt die Topographie, wie ich sie oben beim Embryo von 16,5 mm Länge beschrieb, bestehen.

Die Umformungen sind zweierlei: die Urniere ist im Stadium der Rückbildung und bildet sich zum Nebenhodenkopf um; die Plica inguinalis verändert, der Beckendrehung folgend, ihre Richtung, stellt

sich immer mehr vertikal. Der Rand der erst gleichmäßig dicken Plica inguinalis verdickt sich, dadurch wird das Gebilde zum Lig. inguinale.

Fig. 7 ist kombiniert aus zwei Querschnitten durch einen Embryo von 33 mm Länge (kurz vor der Geburt).

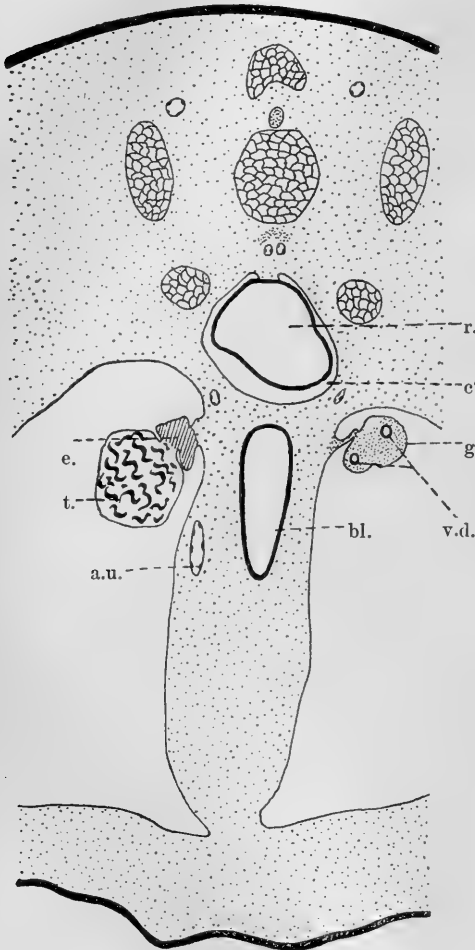


Fig. 7. Teil eines Querschnittes (kombiniert) durch einen Embryo von *Talpa europaea* von 33 mm Länge. *r.* Rectum. *c'* Cöloimrecessus, der das Rectum umgibt. *g.* Geschlechtsstrang. *v.d.* Vas deferens. *bl.* Blase. *e.* Epididymis. *t.* Testikel. *a.u.* Art. umbilicalis.

In der Medianebene liegt das Rectum, noch durch einen Cöloimrecessus (*c'*) umgeben, davor der Querschnitt der Blase (*bl.*) und rechterseits die Art. umbilicalis (*a.u.*). An beiden Seiten dieser Gewebsmasse liegen die zwei lateralen Recessus der Cöloimhöhle.

Rechterseits geht der Schnitt durch Testikel (*t.*) und Epididymis (*e.*), wobei zu beachten ist, daß letztere medial vom ersteren liegt. Die Epididymis ist noch mit ziemlich breiter Basis implantiert, die Mesepididymis (FRANKL) (= Urnierenligament) hat sich noch nicht zu einer langen Peritonäal-duplikatur umgebildet.

Die linke Hälfte entspricht einem mehr kaudalwärts geführten Schnitte.

Hier ist der Geschlechtsstrang (*g.*) durchschnitten, der mittels einer kurzen Duplikatur der medialen Wand des Cöloimrecessus aufsitzt.

Das Vas deferens (*v.d.*) (WOLFFScher Gang) verläuft im Geschlechtsstrange erst kaudalwärts, fast bis zur

kaudalen Grenze der Cöloimhöhle (des Cremastersackes), biegt dann um, steigt wieder an und biegt im Verfolg medialwärts ab, um zur Blase

zu gelangen. Der ganze Verlauf ist dem Verlaufe der HENLESchen Schleife im Nierenkanälchen ähnlich.

An der Umbiegungsstelle des Vas deferens ist das Lig. inguinale dem Geschlechtsstrange angeheftet. Von hier aus verläuft es zum Fundus der Cölohmöhle, dabei der medialen Wand des Recessus folgend, wie aus Fig. 8 hervorgeht. Der untere Teil dieses Cölomrecessus stellt die Anlage des Cremastersackes vor.

Das Lig. inguinale hat bei diesem Embryo von 33 mm eine Länge von  $140 \mu$ , es hat sich also, dem Embryo von 16,5 mm gegenüber, bei dem es eine Länge von etwa  $120 \mu$  hat, fast nicht verlängert. Dagegen hat sich die Stelle, wo das Lig. inguinale am Geschlechtsstrange inseriert, von der Urniere (resp. Epididymis) entfernt, dieser Abstand beträgt  $900 \mu$ .

Um die Topographie der beiderseitigen Testes, Epididymides und Vasa deferentia zu veranschaulichen, gebe ich die schematische Fig. 9, der der Embryo von 33 mm Länge zu Grunde gelegt wurde, und welcher Figur die gegenseitige Lagerung der genannten Organe, der Verlauf des Vas deferens und die Anheftungsstelle des Lig. inguinale leicht zu entnehmen ist.

Aus den oben gegebenen Beschreibungen geht hervor, daß bei *Talpa europaea* während der Entwicklung die Urniere sich medial von dem Testikel schiebt, wodurch schließlich die Epididymis medial vom Hoden zu liegen kommt.

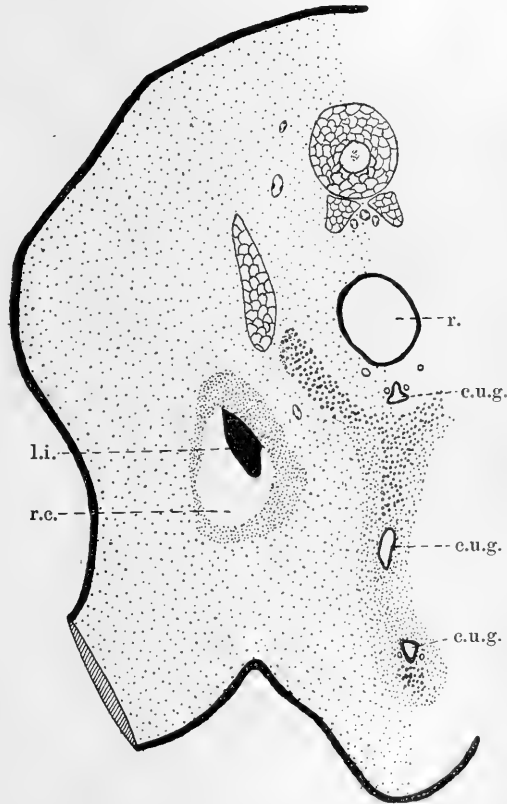


Fig. 8. Teil eines Querschnittes durch einen Embryo von *Talpa europaea* von 33 mm Länge. *r.* Rectum. *c.u.g.* Urogenitalkanal. *l.i.* Lig. inguinale. *r.c.* rechter kaudaler Cölomrecessus (Anlage des Cremastersackes).

Es erheben sich von selbst hier einige Fragen. Erstens jene nach der Ursache der von anderen Säugern, z. B. *Marsupialia*, *Sus scrofa*, *Lepus cuniculus*, *Homo*, abweichenden Topographie der Urniere und Keimdrüse bei *Talpa europaea*. Zweitens sei darauf hingewiesen, daß die Verbindung, welche zwischen Urniere und Testikel während der Ontogenie zu stande kommt, bei dieser Topographie notwendig auf einem von dem der anderen Säuger differenten Wege sich ausbilden muß. Die Art des Zustandekommens dieser Verbindung, sowie die Lösung der Frage nach der Ursache der Topographie beider Gebilde muß ausgebreiteten Untersuchungen vorbehalten bleiben; hier können nur einige kurze Bemerkungen eingeschaltet werden.

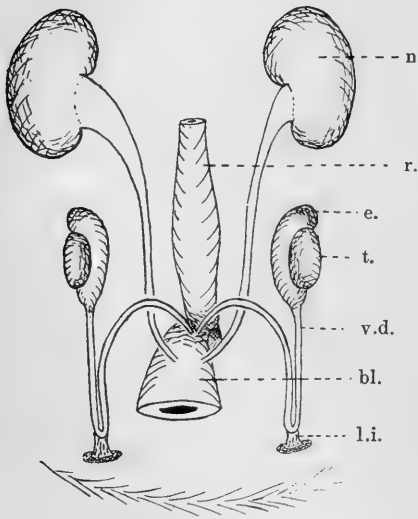


Fig. 9. Schema der Lagerungsverhältnisse von Hoden und Nebenhoden beim Embryo von *Talpa europaea* von 33 mm Länge. *n.* Niere. *r.* Rectum. *e.* Epididymis. *t.* Testikel. *v.d.* Vas deferens. *bl.* Blase. *l.i.* Lig. inguinale.

Bekanntlich ist die Ausbildung der Urniere bei den verschiedenen Säugern eine sehr ungleiche. Die höchste Entwicklung erreicht sie bei den Monotremen und Marsupialiern, dann folgen Schwein, Kaninchen, Mensch, Maulwurf, Meerschweinchen, Maus.

Sowohl bei Tieren mit stärker entwickelten wie solchen mit weniger stark entwickelten Urnieren, wie *Talpa europaea*, liegt die Urniere lateral von der Keimdrüse. Vergleicht man miteinander Monotremata und Marsupialia, zwei Gruppen mit sehr stark entwickelten und längere Zeit funktionierenden Urnieren, so tritt eine ähnliche Differenz zu Tage, bei den Monotremen liegt die Urniere medial, bei

den Beutlern lateral von der Keimdrüse.

Diese Tatsachen beweisen wohl, daß in dem Grade der Ausbildung der Urniere nicht die Ursache für ihre Topographie in Beziehung zur Keimdrüse gesucht werden muß.

Daß die gegenseitige Lagerung von Hoden und Nebenhoden variieren kann, beweist eine Beobachtung von EBEN C. HILL (4), der bei einem Schweineembryo einmal dieselbe Topographie beobachtete und abbildete (l. c. p. 450, Fig. 4), wie sie bei *Talpa* Regel ist. Vielleicht

sind die Fälle von Inversion des Testikels beim Menschen, wobei der Hoden lateral vom Nebenhoden liegt, auf ähnliche Variationen zurückzuführen.

Im Anfange habe ich bei den Tieren, welche eine gleiche Lagebeziehung von Testikel und Epididymis besitzen wie *Talpa europaea*, die testiconden Säuger genannt. Es ist meine Absicht, im folgenden auf Grund der Tatsachen, die man bei *Talpa europaea* während der Entwicklung beobachtet, einen Erklärungsversuch zu geben für ein sehr wichtiges und prinzipielles Merkmal der Testicondie, nämlich das Fehlen eines Lig. inguinale.

Die Testicondie oder das Unterbleiben des Descensus testicularum wird bekanntlich in wahre und falsche Testicondie unterschieden.

Bei den echten Testiconden fehlt ein Lig. und Conus inguinalis, bei den unechten Testiconden ist der Inguinalkanal in verschiedenem Maße zurückgegangen, das Lig. inguinale höchstens noch in Rudimenten vorhanden.

Ueber das Vorkommen dieser beiden Formen der Testicondie in der Säugerreihe gibt die unten stehende Tabelle, der bekannten WEBERschen Arbeit entlehnt, eine Uebersicht.

### I. Echte Testiconda.

- a. Testikel behalten ihre primäre Lage in der Nähe der Niere.  
Monotremata, Elephas, Hyrax, Centetinae,  
Macroscelididae, Chrysochloridae.
- b. Testikel sind schwanzwärts verschoben und liegen zwischen Blase und Rectum.  
Myrmecophagidae, Bradypodidae.

### II. Unechte Testiconda.

- a. Testikel liegen sekundär der vorderen Bauchwand an. Inguinalkanal höchstens nur noch angedeutet. Cetacea (Sirenia).
- b. Testikel liegen an der inneren Oeffnung eines Inguinalkanales, der aber für den Testikel nicht mehr durchgängig ist.

Dasypodidae.

Es liegt außerhalb des Rahmens dieser Mitteilung, die verschiedenen Hypothesen zur Erklärung des Descensus testicularum hier kritisch zu besprechen; nur das für unser Thema Wichtigste hebe ich hervor.

Bei der übergroßen Mehrzahl der mit der Frage des Descensus testicularum sich befassenden Untersuchungen wird das Hauptgewicht gelegt auf die Anwesenheit des Lig. inguinale und die Diskongruenz im Wachstum zwischen diesem Strang und seiner Umgebung. So gab schon

RATHEKE eine Beschreibung über das Entstehen des Lig. inguinale, das nach ihm erst aktiv bis zur Scrotalanlage wuchs und nachher in der Länge zurückblieb und dadurch den Descensus herbeiführte. Auch für viele spätere Untersucher ist dieses Zurückbleiben im Wachstum des Lig. inguinale die primäre Ursache für den Descensus, als sekundäre Momente fügen sie hinzu: Kontraktion der Bauchmuskeln, die sich im Conus inguinalis befinden (MILNE-EDWARDS, CURLING, KLAATSCH, WEBER), Druck der wachsenden Eingeweide auf den Testikel (BRAMANN, WEBER, FRANKL).

Etwas weiter geht FRANKL, indem er die Entstehung des Urnierensligamentes durch die Reduktion der Urniere als ein typisches Säugerkennzeichen erkennt. In der durch das Auftreten dieser Duplikatur entstandenen Beweglichkeit des Testikels erblickt er das primäre Moment des Descensus, eben die Descensumöglichkeit; sekundär kommen die oben genannten Momente, hauptsächlich das zu geringe Wachstum des Lig. inguinale, hinzu.

In anderer Weise ist die Frage, warum ein Descensus nur den Säugern zukommt, von NEUHÄUSER beantwortet worden. In einer ausführlichen Arbeit weist er nämlich auf einen fundamentalen Unterschied in der Stellung des Beckens bei Sauriern und bei Säugern hin. Während bei den Sauriern das Acetabulum kranial von der Articulatio sacro-iliaca liegt, liegt es bei den Säugern kaudal davon.

In früher embryonaler Periode liegt dieses Gelenk auch bei Säugern kranial von der Art. sacro-iliaca, nach und nach rückt es durch eine Drehung des Beckens in seine definitive Stellung. Dieser Drehung parallel geht, wie das an Sagittalschnitten deutlich ist, der Descensus testicularum. Die Descensumöglichkeit wird nach NEUHÄUSER dadurch bedingt, daß bei der Beckendrehung die hintere Bauchwand vergrößert wird auf Kosten der vorderen Bauchdecke (resp. Beckenwand).

In den Theorien des Descensus, die ich oben angab, wird nichts gesagt über testiconde Säuger, für die Testicondie geben sie keine Erklärung.

Bei den testiconden Säugern kommt ein Urnierensligament ebenso gut zu stande wie bei nicht testiconden Säugern. Descensumöglichkeit im Sinne FRANKLS muß bei den Testiconda (diesem Untersucher nach) also angenommen werden. Die Hypothese von FRANKL erklärt das Fehlen eines Lig. inguinale bei den Testiconda nicht.

Auch die Beckendrehung kommt bei dieser Gruppe der Säuger so gut zu stande wie bei den anderen, also auch NEUHÄUSERS Meinung nach muß Descensumöglichkeit angenommen werden.

Bei zwei Autoren nur fand ich eine Besprechung der Testicondie, nämlich bei BOAS (1) und WEBER (7).

BOAS erklärt die Testicondie als eine Neotenie, d. h. als eine sekundäre embryonale Hemmungsbildung, unter der Ausnahme, „daß wir (durch die allgemeine Verbreitung des Descensus bei den Säugern) gewiß annehmen müssen, daß derselbe schon bei den gemeinsamen Vorfahren aller viviparen Säugetiere vorhanden gewesen ist“ und daß „für die Annahme, daß diese wundervolle Erscheinung zu wiederholten Malen unabhängig entstanden sein sollte, nichts zu sprechen scheint“ (l. c. p. 3).

WEBER nimmt eine Mittelstellung zwischen den zwei Möglichkeiten, Verlust eines bei den Vorfahren dagewesenen Descensus und unabhängiges Entstehen bei verschiedenen Säugergruppen, ein, indem er sagt (l. c. p. 129): „Mir scheint die Wahrheit in der Mitte zu liegen. Die echten testiconden Säuger erwarben die Testicondie zu einer Zeit, als der Descensus noch eine wenig fixierte Einrichtung, gewissermaßen als ganz neuer Erwerb erst noch in Bildung begriffen war. Bei den Marsupialia und der Mehrzahl der Monodelphia vervollkommnete sich diese neue Einrichtung mehr und mehr, die verschiedenen Stufen sind noch bei recenten Säugern vorhanden; während bei einzelnen Testicondie die fixierte Einrichtung wurde, verloren andere den Descensus, der sich bereits voll ausgebildet hatte (Cetacea, Dasypodidae) und wurden dadurch sekundär testicond. Von diesem Gesichtspunkte aus darf echte Testicondie als Rückkehr zum ursprünglichen Zustande, nicht als Rückkehr zum embryonalen Zustande angesehen werden, obwohl zugegeben werden muß, daß der embryonale Zustand eine Wiederholung des ursprünglichen ist.“ Wie aus diesen beiden Zitaten hervorgeht, ist bei BOAS und bei WEBER nichts zu finden über die Art und Weise, in welcher man sich den Verlust des Lig. inguinale bei testiconden Säugern zu denken hat. Nach beiden Untersuchern muß die Anwesenheit eines solchen Ligamentes bei den Vorfahren dieser Säuger wahrscheinlich geachtet werden.

Im folgenden gebe ich an der Hand der bekannten WEBERSchen Arbeit eine kurze Beschreibung des Zustandes der Geschlechtsorgane bei den testiconden Säugern, um im Anschluß daran einen Erklärungsversuch zu geben für die Erscheinung des Fehlens eines Lig. inguinale bei diesen Säugern. Es sei noch an die am Anfang dieser Arbeit genannte Eigenschaft aller Testiconda erinnert, nämlich daß bei ihnen die Epididymis medial vom Hoden angetroffen wird.

Ich fange meine Uebersicht mit den unechten Testiconda an. Hier genügen einige wenige Worte. Die Dasypodidae hesitzen ein Lig. inguinale und einen rudimentären oder undurchlässigen Canalis inguinalis. Bei den Cetacea ist der Testikel bis zum hinteren Ende der Bauchhöhle verlagert und hat sich sekundär der vorderen Bauchdecke angeschmiegt. Bei einem Embryo von *Phocaena communis* fand WEBER kein Lig. inguinale. Hier möchte ich hinweisen auf den eigenartigen Verlauf des Vas deferens bei diesem Tiere. Dieses begibt sich nämlich erst bis zum Ende der Bauchhöhle; sobald es dieses Ende erreicht hat, kehrt es um und verläuft in der Richtung der Blase. Wir haben hier einen Verlauf vor uns, der völlig übereinstimmt mit dem Zustande des Talpaembryos von 33 mm; auch da verlief das Vas deferens schleifenförmig bis zum Ende der Peritonäalhöhle. In dem relativ zu geringen Wachstum des Ligamentum inguinale sahen wir die Ursache für diesen Verlauf. Ob sich etwas dergleichen bei der Entwicklung von *Phocaena* abgespielt hat? Mit dem Auffinden eines Rudimentes des Inguinalbandes an der Umbiegungsstelle des Vas deferens wäre dann ein weiterer Beweis für den im Prinzip anwesenden Descensus bei den Cetacea gegeben.

Wir kommen jetzt zu den echten Testiconda, allererst zur Besprechung der Myrmecophagidae und Bradypodidae. Von diesen Tieren

gilt, daß die Testikel schwanzwärts verschoben sind und sich zwischen Blase und Rectum befinden. Hier sind sie gelagert zwischen die beiden Blätter einer großen peritonäalen Duplikatur, die dem Ligamentum latum der inneren weiblichen Genitalien vergleichbar ist. In der Figur 17 der WEBERSchen Arbeit kommt diese Lage klar zum Ausdrucke.

Hier haben wir zwei Erscheinungen vor uns, die einander widersprechen; erstens: die Testikel sind schwanzwärts verschoben, haben also einen Descensus durchgemacht, und zweitens: es fehlt ein Lig. inguinale, das bedingende Organ für den Descensus. Eben hier ist die Lagerung von Testikel und Epididymis im stande, sehr viel zu erklären, was der Deutung harrete.

Erstens das Ligamentum latum, die peritonäale Duplikatur, welche Testikel und Epididymidis zwischen seinen Blättern faßt. Dieses Ligamentum latum ist nichts anderes als das Verschmelzungsprodukt der beiden Urnierenligamente, ein Faktum, das WEBER anführte, jedoch in seiner Genese nicht erklärte. Dieses Ligamentum latum kann natürlich erst entstanden sein dadurch, daß die beiderseitigen Urnierenligamente medialwärts gerichtet waren, mit anderen Worten, daß die Urniere medial von der Keimdrüse lag. — Zur Verdeutlichung des eben Gesagten gebe ich die Schemata der Fig. 10.

In Schema a ist der Zustand, wie man ihn bei der Mehrzahl der Säuger vor dem Descensus antrifft, wiedergegeben. Die Epididymis, als Produkt des geschlechtlichen Teiles der Urniere, lagert zwischen den zwei Blättern des Urnierenligamentes an der lateralen Seite des Testikels. In der Höhe, wo die Epididymis in das Vas deferens übergeht, zweigt sich das Lig. inguinale (*l. i.*) ab und verläuft zur Bauchdecke. Daß von einer Verbindung der beiderseitigen Urnierenligamente bei diesem Sachverhalt keine Rede sein kann, geht ohne weiteres aus der Fig. 10a hervor.

Im Schema b habe ich den Zustand, wie ihn die Myrmecophagidae und die Bradypodidae besitzen, dargestellt.

Die Epididymides lagern medial von den Testikeln. Die beiderseitigen Urnierenligamente, welche in früher embryonaler Periode in die hintere Bauchdecke resp. in die mediale Wand des Cölomrecessus, welche ich bei den Talpaembryonen beschrieb, inserierten, haben sich in der Medianlinie verbunden und sind zu einer großen, transversal gestellten Duplikatur, einem Lig. latum, verschmolzen.

Käme in diesem breiten Bande ein Lig. inguinale vor, so müßte es einen Verlauf zeigen, wie ich es in der linken Hälfte der Fig. 10b eingezeichnete (*l. i.*).

Das Schema c zeigt den Zustand der übrigen Testiconda und wird weiter unten besprochen.

Sind wir jetzt klar geworden über die Genese des Lig. latum, so kommen wir an zweiter Stelle zu der Deutung des Fehlens vom Lig. inguinale, und fragen uns, ob diese Abwesenheit eigentlich etwas Besonderes oder von anderen Säugern Abweichendes ist?

Zur Beantwortung dieser Frage ist es nötig, den weiblichen Genitalapparat einen Augenblick zur Vergleichung heranzuziehen. Auch im weiblichen Geschlechte kommt bekanntlich ein Descensus der Keimdrüsen vor und tritt embryonal ein Lig. inguinale auf. Der Descensus



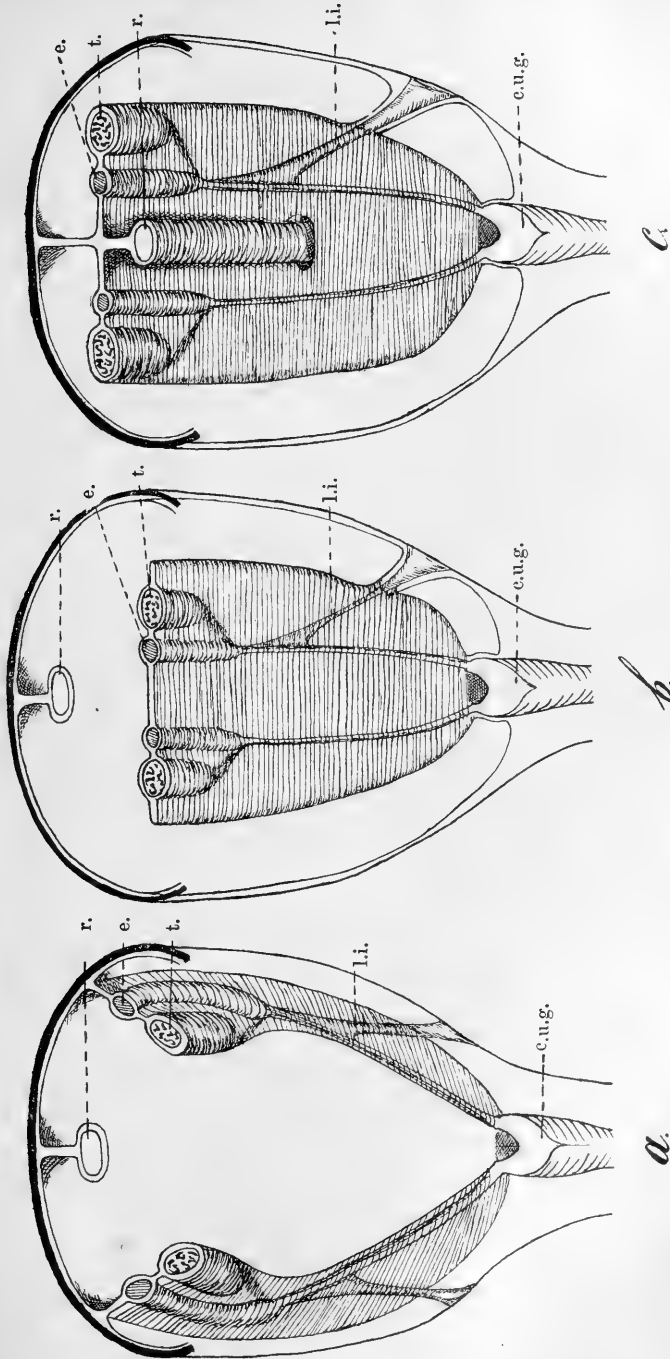


Fig. 10. Schema zur Erläuterung der peritonäalen Verhältnisse bei verschiedener Lage von Testikel und Epididymis. a) Epididymis lateral vom Testikel. b) und c) Epididymis medial vom Testikel. r. Rectum. e. Epididymis. t. Testikel. li. Ligamentum inguinale. c.u.g. Canalis uro-genitalis.

geht nicht so weit wie im männlichen Geschlechte. Die Ovarien bleiben im kleinen Becken oder in der Bauchhöhle liegen. Es entwickelt sich daneben ein Lig. latum, das die Geschlechtsgänge und das Lig. inguinale zwischen seinen beiden Blättern hält. Bei den meisten Säugern (der Mensch liefert ein schönes Beispiel) bleibt das Lig. inguinale zeitlebens bestehen als ein Strang, der von einer bestimmten Stelle der Geschlechtsgänge abgeht und sich zu einer Stelle der Bauchdecke begibt, gerade so, wie es in Schema b linkerseits gezeichnet ist.

Doch geschieht dieses nicht immer. Es gibt nämlich Säuger, bei denen ein Lig. inguinale (s. Lig. uteri rotundum) fehlt.

Erstens sei hingewiesen auf die Beobachtung von NEUHÄUSER, der bei graviden Meerschweinchen und Kaninchen keine Spur eines Lig. inguinale entdecken konnte, während bei den männlichen Tieren ein kräftiges Lig. inguinale vorkam.

Ich war in der Lage, das Schwinden des Lig. inguinale während der Entwicklung zu beobachten bei *Dasyurus viverrinus*.

Von meinen früher ausführlicher mitgeteilten (2) Beobachtungen sei hier hervorgehoben, daß bei Beuteljungen von 33, 36 und 40 mm ein Lig. inguinale bis zur vorderen Bauchdecke verfolgbar war, während es bei einem von 63 mm gar nicht mehr die Bauchdecke erreichte. Bekanntlich kommt den weiblichen Macropodinae im erwachsenen Zustande nur ein rudimentäres Lig. inguinale zu (HILL, Autor) oder es fehlt gänzlich (Autor), gleiches gilt von anderen Beutlergruppen. Ich glaube nicht fehlzugehen, wenn ich per analogiam auf ein übereinstimmendes Geschehen während der Entwicklung bei den Bradypodidae und den Myrmecophagidae schließe. Ich komme damit für diese Tiere zu der folgenden Vorstellung.

Die Bradypodidae und Myrmecophagidae besitzen einen Descensus testicularum, der dazu leitet, die Testes etc. bis ins kleine Becken zu verlagern. Durch die eigentümliche Lage von Testes und Epididymides kommt es zur Bildung eines Lig. latum.

In derselben Weise, wie wir es bei weiblichen Tieren (*Dasyurus*, *Cavia*, *Lepus*) beobachten können, geht während der weiteren Entwicklung das Lig. inguinale zu Grunde. Diese Tiere gehören also nicht zu den Testiconda, sondern zur Gruppe, welche einen rudimentären Descensus besitzt.

So komme ich schließlich zu jener Gruppe der Testiconda, bei denen die Testes in der ursprünglichen Lage, in der Nähe der Niere, verharren. Hierher gehört zuallererst *Elephas*. Dieser bildet eine Uebergangsform, da bei ihm, bei gleicher Topographie des Testikels und Epididymis wie bei den vorangehenden Formen, die beiderseitigen Urnierenligamente nicht in ganzer Höhe, sondern nur über die kaudale Hälfte in der Medianlinie verschmolzen sind. Schema c der Fig. 10 gibt diesen Zustand wieder. Auch da habe ich in der linken Hälfte der Figur den Verlauf des Lig. inguinale, wenn es vorkäme, angedeutet. Daß über den Verlust des Lig. inguinale dasselbe gilt, was von den Bradypodidae gesagt wurde,

versteht sich von selbst; die Unterschiede in der Fixation des Urnierenligamentes, das hier teilweise auf dem Mesorectum liegt, müssen auf andere (topographische?) Verhältnisse zurückgeführt werden. Eine Ursache für diese Insertionsweise anzugeben, vermag ich nicht, nur ganz hypothetisch wäre vielleicht auf lange dauernde Funktion der Urniere beim Embryo hinzuweisen.

Dann folgen Hyrax, Chrysochloridae, Macroscelididae, Centetinae. Auch bei allen diesen Tieren liegt die Epididymis medial vom Testikel<sup>1)</sup>. Ein weiterer Schritt rückwärts kommt bei diesen Tieren vor insofern, daß die beiderseitigen Urnierenligamente nur in ihrem meist kaudalen Teile (Centetes) oder gar nicht (Macroscelides, Chrysochloris, Hyrax) in der Medianlinie verschmolzen sind, dagegen größtenteils auf dem Mesorectum inserieren.

Von dem Verlauf des Lig. inguinale gilt wieder dasselbe wie von Elephas und den Bradypodidae; auch für diese Formen kann das Schema c (Fig. 10) zum Vergleich herangezogen werden. Auch für das Verschwinden könnte dasselbe gelten, nur kommt hier noch etwas hinzu.

Während bei den Bradypodidae und Myrmecophagidae sowie bei Elephas das Lig. latum sich noch eine Strecke lateral von den Geschlechtsgängen ausdehnt, liegt das Vas deferens bei Macroscelides, Chrysochloris, Centetes, Hyrax im lateralen Rande dieses Ligamentes. Diese Lagerung kann natürlich dazu beigetragen haben, Rudimente des Lig. inguinale, welche immer zwischen Vas deferens und lateralem Rande des Lig. latum zu suchen wären (vgl. Fig. 10), zum Schwinden zu bringen. Obwohl ich in der Lage war, einen Hyraxembryo von 88 mm Fadenlänge auf Serienschnitten zu untersuchen, konnte ich nicht mit Sicherheit Reste eines Lig. inguinale nachweisen.

Zum Schlusse etwas von den Monotremen. Die Lagerung von Testes und Epididymides bei diesen Tieren kommt mit der eben genannten überein.

Die systematische Stellung der Monotremata und ihre so abweichende Entwicklungsgeschichte sind so besondere, daß sich meines Erachtens hier die Frage, ob an eine Rückbildung eines Descensus oder an einen primitiven Zustand gedacht werden muß, vorderhand nicht lösen läßt. Daß die Entwicklung als solche, namentlich das langdauernde Funktionieren der Urniere und dadurch spätere Entstehen des Urnierenligamentes, an sich nicht die Möglichkeit eines Descensus testicularum ausschließt, beweisen die Marsupialia.

Die vorangehenden Beobachtungen und Anschauungen fasse ich kurz im folgenden zusammen.

Bei einer Anzahl von Säugern schiebt sich während der embryonalen Entwicklung die Urniere medial von der Keimdrüse, folglich liegt beim erwachsenen Tiere der Nebenhoden medial vom Testikel.

1) Zwar zeichnet WEBER bei Hyrax (Fig. 24) die Epididymis lateral vom Testikel, in einer Serie durch das Beckenende eines Hyraxembryos von 88 mm traf ich diese jedoch medial vom Testikel.

Talpa europaea und alle testiconden Säuger sind Beispiele hierfür. Daneben gibt es Säuger (Schwein, Mensch), bei denen gelegentlich diese Lagebeziehung angetroffen wird.

Infolge dieser gegenseitigen Lagerung kommt es bei den Testiconda zu einer mehr oder weniger ausgedehnten Verschmelzung der beiderseitigen Urnierenligamente in der Medianlinie. Die Myrmecophagidae und Bradypodidae besitzen einen Descensus testicularum, welcher die Testikel (und Nebenhoden) bis ins kleine Becken verlagert und die Urnierenligamente zur völligen medianen Verschmelzung bringt; nachher verschwindet das Lig. inguinale. Bei Elephas und Centetes geht der Descensus weniger weit, und verschmelzen die Urnierenligamente nur in der kaudalen Hälfte, bei den übrigen Testiconda inserieren sie fast in ganzer Höhe auf das Mesorectum.

Bei allen diesen Formen müssen Reste des Lig. inguinale gesucht werden zwischen den Blättern des Lig. latum, und wohl auch zwischen dem Vas deferens und dem lateralen Rande des Lig. latum, gleich wie es im weiblichen Geschlechte vorkommt.

Die Abwesenheit eines Lig. inguinale kann als Parallelerscheinung gedeutet werden mit dem, was hin und wieder im weiblichen Geschlechte vom Lig. uteri rotundum gesehen wird (Dasyurus, Cavia, Lepus), wobei noch bemerkt werden muß, daß die Lagerung des Vas deferens im freien lateralen Rande des Urnierenligamentes dazu mitgewirkt haben kann, die Anlage des Lig. inguinale zum Schwinden zu bringen.

Das Fehlen eines Ligamentum inguinale masculinum hat somit keine prinzipielle Bedeutung für die Frage nach der Ursache der Testicondie.

#### Literatur.

- 1) v. BOAS, V., Ueber Neotenie. Festschrift f. C. GEGENBAUR, 1906, Bd. 2, p. 4.
- 2) v. D. BROEK, A. J. P., Beiträge zur Kenntnis der Entwicklungsgeschichte der Geschlechtsorgane bei Beutlern. Petrus Camper, Bd. 4, p. 302.
- 3) FRANKL, O., Zur Lehre vom Descensus testicularum. Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, Math.-naturw. Kl., Bd. 109, 1900, p. 1.
- 4) HILL, EBEN C., On the gross development and Vascularisation of the Testis. American Journ. of Anat., Vol. 4, p. 439.
- 5) KLAATSCH, H., Ueber den Descensus testicularum. Morphol. Jahrbuch, Bd. 16.
- 6) NEUHÄUSER, H., Beiträge zur Lehre vom Descensus testicularum. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 6, 1903.
- 7) WEBER, M., Studien über Säugetiere. II. Jena, G. Fischer, 1898.

Nachdruck verboten.

**Modelle zu der Entwicklung des Urogenital-Apparates von  
Echidna aculeata var. typica (Tachyglossus aculeatus),  
hergestellt von Herrn FRIEDRICH ZIEGLER in Freiburg i. B.**

VON FRANZ KEIBEL.

Mit 2 Abbildungen.

Herr FRIEDRICH ZIEGLER hat einige der Modelle, welche ich für meine in SEMONS Zoologischen Forschungsreisen 1904 erschienenen Arbeiten: „Zur Entwicklung der Leber, des Pankreas und der Milz“ und „Zur Entwicklungsgeschichte des Urogenitalapparates von Echidna aculeata var. typica“ gemacht habe, mit bekannter Meisterschaft nachgebildet und wird diese Modellreihe demnächst in den Handel bringen. Auf dieselben an dieser Stelle aufmerksam zu machen und eine kurze Beschreibung der Modelle zu geben, ist der Zweck dieser Zeilen.

Das Modell 1 stellt das Schwanzende des von SEMON (1894) als Fig. 40, Taf. X, abgebildeten Embryo in 100-facher Vergrößerung dar. Man erkennt am Modell noch die kaudalen Teile der hinteren Extremitätenanlagen. Das Medullarrohr, die Chorda dorsalis, der Darm, die Kloake, der Schwanzdarm, der WOLFFSche Gang der linken Seite und die eben an ihm hervorsprossende „Nierenknospe“ sind von links her freigelegt. Das Medullarrohr geht durch einen Canalis neurentericus in den Schwanzdarm über. Die Nierenknospe sitzt der dorso-medialen Seite des WOLFFSchen Ganges sehr breit auf. Betrachten wir das Modell von der ventralen Seite, so fällt uns an der Schwanzspitze eine kleine Grube auf, in deren Gebiet das verdickte Ektoderm an das Entoderm direkt angrenzt und auf einigen Schnitten nicht scharf zu sondern ist; vielleicht handelt es sich um einen letzten Rest des Primitivstreifens. Von einer äußeren, ektodermalen Kloake ist keine Spur vorhanden; die Ausdehnung der Kloakenmembran kann man beurteilen, wenn man die Anlagerung der Kloake an das Ektoderm, die von der linken Seite her kenntlich gemacht ist, berücksichtigt. Kranial vom Schwanz schauen wir in die weit eröffnete Allantois. Die Allantois steht noch in weiter Verbindung mit der Kloake; so können wir durch den Verbindungsgang erkennen, wie das Gebiet der Kloake

durch zwei laterale Falten gegen das Darmgebiet, die Darmbucht, abgegrenzt ist. — Das embryonale und das außerembryonale Cölom stehen noch in weiter Verbindung. An der dorsalen Wand des Körpercöloms sehen wir 3 Falten; die mittlere und größte birgt den Darm, seitlich von ihr liegen die kaudalen Enden der Urnierenfalten mit den WOLFFSchen Gängen. An der kranialen Schnittfläche des Modells sieht man Medullarrohr, Chorda, Darm und die WOLFFSchen Gänge; der Schnitt ist, wie schon gesagt, durch das Gebiet der hinteren Extremitäten geführt worden.

Das Modell 2 stellt das kaudale Rumpffende des Echidnaembryos 45a in 50-facher Vergrößerung dar. Der Embryo, von dem keine Abbildung vorhanden ist, steht dem Embryo 45, von dem SEMON (1894) die Textfigur 45 gegeben hat, nahe. An der rechten Seite zeigt das Modell die hintere Extremität, deren Fußplatte sich zu gliedern beginnt. Die linke Körperwand ist zum größten Teil entfernt, die Pleurahöhlen und die Peritonealhöhle sind eröffnet; der Magen, das Duodenum und der Enddarm, der linke WOLFFSche und der linke Nierengang sind freigelegt, der Sinus urogenitalis und der Enddarm sind zum Teil eröffnet. Blickt man von kranial auf das Modell, so kann man erkennen, wie die Pleurahöhlen nahezu von der Peritonealhöhle abgeschlossen sind; die kleinen Verbindungsöffnungen liegen nicht ganz am kaudalen Ende der Pleurahöhlen. Man sieht dann von kranial den rechten Urnierenwulst. Der Magen, die Duodenalschlinge, das Pankreas und seine Ausführungsgänge sowie die Ductus hepatici und der Ductus choledochus sind freigelegt. Die dorsalen und ventralen Pankreasanlagen sind verschmolzen, und die Vena portarum durchsetzt die einheitliche Pankreasanlage. Aus dem aus der ventralen Anlage entstandenen Teil treten 2 Gänge hervor, welche sich über dem Ductus choledochus vereinigen und ihn wie mit einer Gabel umfassen; der aus ihrer Vereinigung entstehende Ductus pancreaticus (Wirsungianus) mündet dann in den Ductus choledochus. Auch der Ausführungsgang der dorsalen Pankreasanlage, der Ductus pancreaticus accessorius (Santorinianus), ist freigelegt und bis zu seiner Einmündungsstelle ins Duodenum zu verfolgen. Der Verlauf des Darmtractus vom Duodenum bis zum Enddarm ist durch einen entsprechend gebogenen Draht zur Darstellung gebracht worden. — Wenden wir uns jetzt zur Betrachtung des Enddarms und des Sinus urogenitalis, die von links von ventral her freigelegt und teilweise eröffnet sind, so wird sofort klar, daß die im vorigen Modell so deutlich vorhandene entodermale Kloake völlig aufgeteilt ist; es beginnt sich sogar das Ektoderm in der Anogenitalgegend ein wenig einzusenken und so die Bildung der

definitiven ektodermalen Kloake einzuleiten. Der Darm ist noch durch die Analmembran verschlossen, der Sinus urogenitalis ist bereits offen, in seinem Gebiet ist die Grenze zwischen Ektoderm und Entoderm nicht genau festzustellen.

Der Geschlechtshöcker ist kräftig ausgebildet. — Die Ureteren münden dicht medial von den WOLFFSchen Gängen in den Sinus urogenitalis ein. Betrachtet man das Modell von ventral, so sieht man, daß ein Teil des Darmes in einem physiologischen Nabelstrangbruch gelegen hat, doch ist die Nabelöffnung bereits ziemlich eng; mit ihrem ventralen und rechten Umfange ist ein Gewebsstrang verwachsen, in welchem neben dem Urachus (Allantoistiel) die beiden Arteriae umbilicales und die Vena umbilicalis liegen. Auf der kranialen Schnittfläche, soweit sie erhalten geblieben ist, erkennen wir das Medullarrohr, die dorsalen und ventralen Nervenwurzeln, die Spinalganglien, Schnitte durch die Aorta, einen Wirbelkörper, Wirbelbogen und Rippen.

Das Modell 3, abgebildet in Fig. 1, ist nach dem Echidnaembryo, den SEMON in seinen Studien als Fig. 46 abgebildet hat, gearbeitet; es stellt die ventrale Leibeswand zwischen den beiden hinteren Extremitäten mit dem Geschlechtshöcker und der unter diesem gelegenen Oeffnung der Kloake, den ventralen Teil des Beckens und den Beckeninhalt, also den Sinus urogenitalis mit den einmündenden WOLFFSchen Gängen und Ureteren, dem Darm und dem kaudalsten Ende der Peritonealhöhle dar. Die Vergrößerung beträgt 50:1. Das Modell ist so eingerichtet, daß man den größten Teil der linken Seite fortnehmen kann. Tut man das, so sieht man Sinus urogenitalis und Darm bis zur Symphyse von links her freigelegt. Die Einmündungsstellen der WOLFFSchen Gänge und der Ureteren liegen schon eine Strecke weit voneinander entfernt; die Teile des Sinus urogenitalis, in welche die WOLFFSchen Gänge einmünden, sind bereits taschenförmig vorgebuchtet, die Genitaltaschen des Sinus urogenitalis, in welche später auch die MÜLLERSchen Gänge einmünden, sind also angelegt. Von der Symphyse an ist der Schnitt genau sagittal geführt. Die Ausbildung der sekundären, bleibenden, natürlich ektodermalen Kloake hat begonnen, auch der Geschlechtshöcker schickt sich, wie der Schnitt zeigt, schon an, allmählich in die Tiefe zu sinken; neben der Wurzel des Geschlechtshöckers sieht man an der rechten (und im anderen Stück des Modells auf der linken) Seite die COWPERSche Drüse. Sie zeigt einen rundlichen Drüsenkörper und einen ziemlich langen Gang. Da sie vom Ektoderm stammt, gibt die Ausmündungsstelle ihres Ganges einen Anhalt für die Abgrenzung des ektodermalen und entodermalen Gebietes.

Modell 4, abgebildet in Fig. 2, stellt die Kloake, den Sinus urogenitalis, die Blase und das kaudale Ende des Darmes von einem Beuteljungen (*B.*) dar, das dem von SEMON in Fig. 51 abgebildeten Tierchen nahesteht. Die Vergrößerung beträgt 33.3:1.

Die Blase ist von links her geöffnet. Ihr Lumen ist gering, sie beginnt sich eben zu füllen. Die Innenwand der Blase ist bis auf

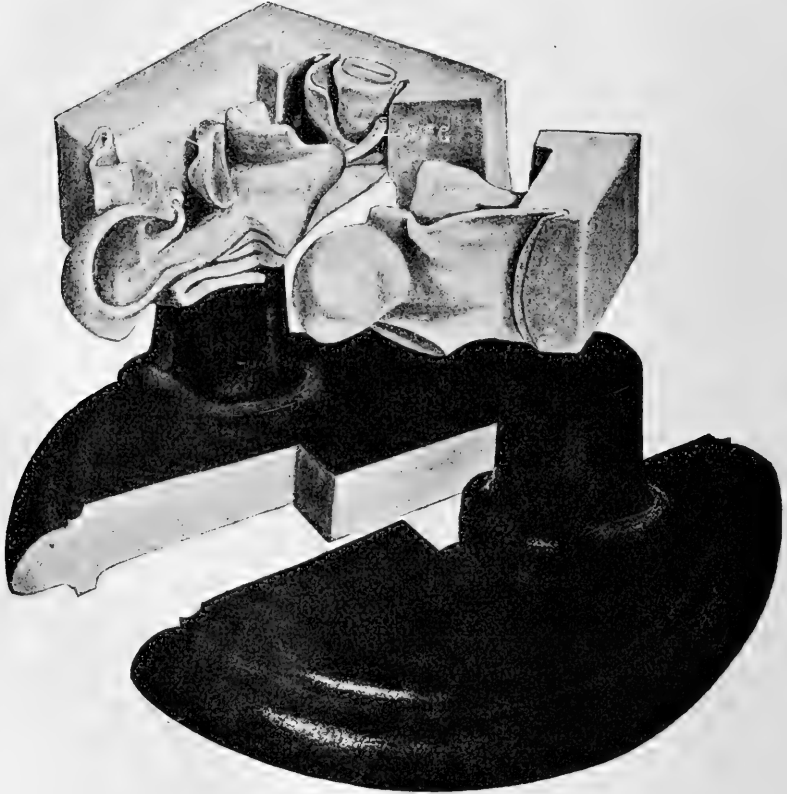


Fig. 1. *D.* Darm. *G. H.* Geschlechtshöcker. *Sin. uog.* Sinus urogenitalis. *Symph.* Symphyse. *Wf. G.* WOLFF'scher Gang.

einen kleinen, dorsal gelegenen Bezirk vielfach gefaltet. In der Mitte dieses glatten, dorsalen Bezirkes sehen wir eine rundliche Oeffnung. In dieser Oeffnung steckt die Spitze der Ureterenpapille, deren Basis an der dorsalen Wand des Sinus urogenitalis gelegen ist. Auf der Spitze der Ureterenpapille sieht man die Mündungen der Ureteren, aus ihnen austretende Flüssigkeit wird infolge ihrer Lage in die Blase ab-



fließen müssen. Der kraniale Teil des Sinus urogenitalis ist in der medianen Sagittalebene halbiert. In die gut entwickelte rechte Genitaltasche des Sinus urogenitalis münden dicht nebeneinander der rechte MÜLLERSche und WOLFFSche Gang, in die Basis der Ureterenpapille zieht der rechte Ureter. Das größere kaudale Ende des Sinus uro-



Fig. 2.

genitalis ist geschlossen dargestellt; man erkennt an ihm eine Anzahl größerer Längsfalten, ganz kaudal hat er nach ventral eine Ausbuchtung, in die von rechts und links die Ausführungsgänge der COWPERschen Drüsen einmünden und aus der der Samengang, der von hier aus in das Genitalglied zieht, seinen Ursprung nimmt. Dorsal von dem eben geschilderten Divertikel stellt sich die Verbindung des Sinus urogenitalis mit der Kloake durch einen ziemlich engen Gang dar, der

bereits im Gebiet des Ektoderms liegt. Der kraniale Teil der Kloake, in den von kranial der Enddarm, von ventral der Sinus urogenitalis einmündet, ist durch Faltenbildung und durch die Entwicklung lymphatischen Gewebes ausgezeichnet. Zwischen Enddarm und Kloake, dem Uebergange vom entodermalen in das ektodermale Gebiet, haben wir eine deutliche Verengung. Das Geschlechtsglied ist zum größten Teil bereits in das Gebiet der Kloake einbezogen, sein Präputialsack ist zum Teil gebildet, die Glans mit den 4 Papillen, jederseits zwei, erreicht eben noch die Oberfläche. Im Gebiet des Geschlechtsgliedes kann man den Verlauf des Samenganges erkennen, wie er sich gegen sein Ende hin zweimal hintereinander dichotomisch teilt, so daß auf jeder der Papillen des Geschlechtsgliedes einer seiner Aeste ausmündet. Im Verlauf der weiteren Entwicklung teilen sich diese Aeste dann ja immer wieder dichotomisch, so daß auf den Papillen des erwähnten Tieres die Samenröhre mit sehr feinen und sehr zahlreichen Oeffnungen ausmündet. Wenn auch in der Herausbildung dieser Verhältnisse, in dem weiteren Einsinken des Geschlechtsgliedes, der weiteren Ausbildung des Präputialsackes und in anderen Dingen die Entwicklung noch über das in Modell 4 dargestellte Stadium Fortschritte macht, so gibt es, glaube ich, dennoch einen guten Abschluß der Serie, denn auch die Verhältnisse des ausgebildeten Tieres werden von ihm aus ohne Schwierigkeiten verstanden werden können.

Nachdruck verboten.

### **Ueber das Verhalten der elastischen Elemente in den kavernösen Körpern der Sexualorgane<sup>1)</sup>.**

Von J. ROTHFELD, Demonstrator am histol.-embr. Institut.

(Aus dem histologisch-embryologischen Institut der Universität Lemberg.  
Direktor: Prof. Dr. SZYMONOWICZ.)

Mit Tafel III und 1 Abbildung im Text.

Bei der Mehrzahl der Autoren, die sich mit dem histologischen Bau der kavernösen Körper befaßten, finden wir nur eine Erwähnung der sich dort befindenden elastischen Elemente, wir haben aber keine genauere Mitteilung von ihrem Verlaufe, wie auch von den quantitativen Verhältnissen derselben in den verschiedenen Abschnitten der kavernösen Körper. Nur den Arbeiten von HENLE, EBERTH und v. EBNER verdanken wir Aufklärung über gewisse Einzelheiten, die elastischen Elemente in den Corpora cavernosa betreffend.

1) Ausführlicher wird diese Arbeit im polnischen Archiv für biologische und medizinische Wissenschaften erscheinen.

HENLE glaubte in den letzteren, als in das Kreislaufsystem eingeschalteten Blutgefäßnetzen, dieselben Bestandteile, resp. dieselben Hüllen wie bei den Blutgefäßen zu finden. Diese Voraussetzung läßt sich aber seiner Ansicht nach nur in den kleineren Maschen, z. B. des Corpus cavernosum der weiblichen Urethra, bestätigen, wo die Bälkchen mit einem platten Epithel ausgekleidet sind, unter welchem sich eine feine, elastische Haut befindet, die der Innenhaut der Venen entspricht.

v. EBNER dagegen sah unter dem Epithel im Bindegewebe der Bälkchen elastische Fasernetze, wobei er den Reichtum an elastischen Fasern und die relativ spärlich vorkommenden Muskelemente im Corpus cavernosum urethrae charakteristisch für dasselbe findet und zur Unterscheidung vom Corpus cavernosum penis angibt.

Einen weiteren Unterschied zwischen dem Corpus cavernosum penis und dem der Urethra finden wir bei EBERTH angeführt, indem er das Fehlen einer elastischen Intima unter dem Epithel der Venenräume des ersten feststellt.

Die elastischen Bestandteile in der Glans penis beschreibt v. EBNER als ein aus Bündeln elastischer Fasern bestehendes Netz. Diese Bündel verlaufen außerhalb der Venenmuskellage und bilden nach der Ansicht des genannten Autors die Adventitia der Venenräume.

Das Material zu meinen Untersuchungen entnahm ich 7 Tage, 4 und 5 Jahre alten Knaben, 23, 33, 45 und 52 Jahre alten Männern, 19-, 25- und 33-jährigen Frauen, spätestens 6—7 Stunden nach dem Tode. Das entnommene Material, vorzugsweise den Penis, zerlegte ich in kleine Segmente, deren Dicke weniger als 1 cm ausmachte. Jedes Stückchen wurde in einem besonderen Gefäße zur Einbettung vorbereitet, so daß ich dann in der Lage war, genau zu bestimmen, von welchem Teile des Penis das Präparat stammte. Zur Fixierung bediente ich mich der ZENKERSchen Flüssigkeit, oder einer 5-proz. Formalinlösung. Die elastischen Fasern färbte ich mit Resorcin-Fuchsin, differenzierte mit 96-proz. Alkohol und konservierte die Schnitte in Karbol-Xylol und nicht, wie STÖHR empfiehlt, in Xylol. Die Celloidinschnitte schrumpfen nämlich sehr stark in Xylol, kleben aneinander und entfärben sich nach gewisser Zeit, während bei Anwendung von Karbol-Xylol alle diese Nachteile wegfallen. Als Grundfärbung benutzte ich Hämatoxylin, Bismarckbraun, HANSENS Methode für Bindegewebsfärbung; die elastischen Fasern treten jedoch bei der Grundfärbung nicht so deutlich hervor, wie bei einfacher Färbung mit Resorcin-Fuchsin.

Betrachten wir einen mit Resorcin-Fuchsin gefärbten Querschnitt des Penis (Fig. 1), so können wir uns leicht überzeugen, daß das Verhalten der elastischen Elemente in verschiedenen Teilen sehr verschieden ist. Auffallend klein ist ihre Zahl in den Corpora cavernosa penis, dagegen findet man im Harnröhrenschwellkörper sehr reichlich elastische Elemente, welche auch dicker sind; die Tunicae albugineae halten sich in der Mitte. Die Fasern der einzelnen Teile stehen in einer gewissen Verbindung, welche sich erst bei genauerer Untersuchung nachweisen läßt.

So sehen wir eine Verbindung der elastischen Fasern der kavernösen Körper der Rute mit denen der zugehörigen Tunica albuginea. Auf der Oberfläche der Corpora cavernosa penis verlaufen mehr oder weniger lange elastische Fasern, welche von der Tunica albuginea stammen; es sind dies Abzweigungen der zirkulär in der Faserhaut (Tunica albuginea) verlaufenden elastischen Fasern. Sonst enthalten die Bälkchen der Corpora cavernosa penis nur einzelne kurze Fäserchen. Auch läßt sich hier, wie bereits EBERTH konstatierte, unter dem Endothel eine elastische Intima nicht nachweisen.

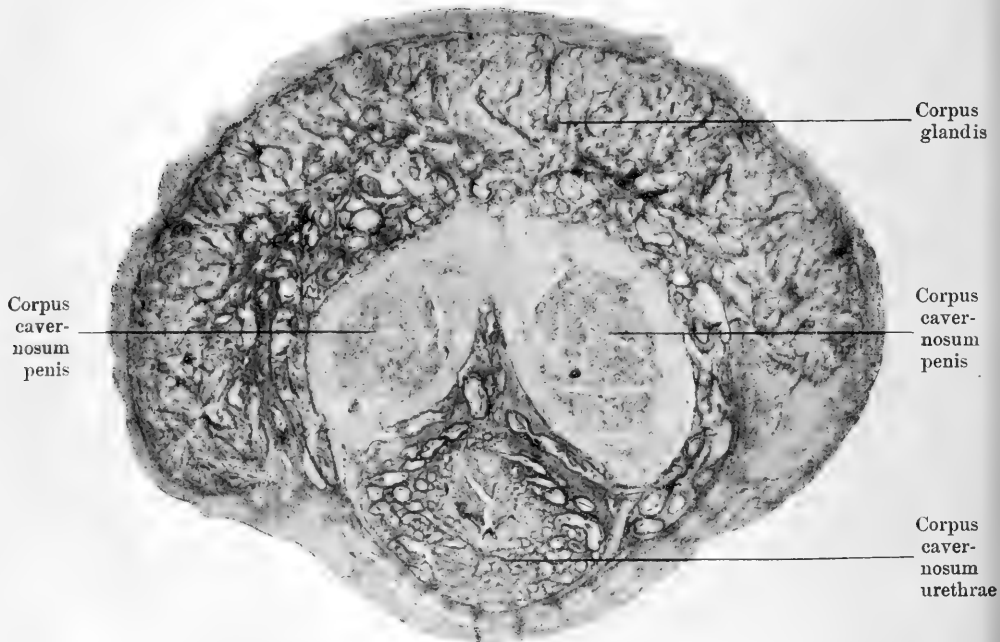


Fig. 1. Querschnitt durch die Glans penis, nahe der Corona glandis (3 Jahre alter Knabe). Das Präputium ist beseitigt.

In der Tunica albuginea der erwähnten Körper lassen sich zwei Gruppen elastischer Fasern unterscheiden, welche sich dem Verlaufe der Bindegewebsbündel anpassen. Das Bindegewebe besteht nämlich aus einer inneren, longitudinalen und einer äußeren, zirkulären Schicht. Ganz analog ist der Verlauf der elastischen Fasern. Die zirkulären Fasern geben in der oben beschriebenen Weise Abzweigungen zur Oberfläche der Corpus cavernosum der Rute ab.

Ganz anders ist das Verhalten der elastischen Elemente im Corpus cavernosum urethrae (Taf. III, Fig. 2). In den Wänden, welche die

einzelnen Venenräume begrenzen, verläuft unter dem Epithel eine feine elastische Haut, und nach außen von ihr befinden sich zirkuläre elastische Fasern, die sich miteinander verbinden; weiter nach außen ist die *Elastica adventitiae* in Form von 2—3 zirkulär verlaufenden elastischen, etwas dickeren Fasern zu beobachten. In den Klappen-  
vorrichtungen der Intima treffen wir, wie EBERTH richtig angibt, ein aus sehr feinen Fäserchen bestehendes Netz, in dessen Maschen die längsverlaufenden glatten Muskelzellen sich befinden; an der Basis dagegen der polsterartigen Erhebung der Intima fand ich außerdem mäßig dicke, längsverlaufende Fasern.

Von der Adventitia zweigen sich einfache oder zu Bündeln vereinigte elastische Fasern ab, ziehen durch die Bälkchen zu den benachbarten Venenräumen, mit deren *Elastica adventitiae* sie sich vereinigen. Hier und da können wir solche Fasern resp. Bündel auf einer längeren Strecke verfolgen, indem diese zu weiter entfernten Venenräumen, ja auch bis zur Faserhülle des *Corp. cav. urethrae* gelangen. Hier gehen sie in eine dem *Corpus spongiosum urethrae* anliegende Schicht von elastischen Fasern über. Die in den Bälkchen verlaufenden elastischen Fasern sind also Abzweigungen von den elastischen Elementen der Faserhülle; doch kann man dieselben nicht der die Venenräume begrenzenden Wand zuzählen, wiewohl ein gewisser Zusammenhang zwischen ihnen und den elastischen Fasern der Adventitia besteht. Indem sie nämlich die Bälkchen durchziehen, umwinden sie eine größere Zahl der Venenräume, so daß das ganze *Corpus cavernosum urethrae* von elastischen Elementen umflochten zu sein scheint.

In der *Tunica propria* der Urethra finden wir ein feines Netz elastischer Fasern, welches fast bis zum Epithel der Schleimhaut reicht. Dieses Netz umfaßt die Drüsen (*Gl. Litrii*) und kleine Blutgefäße, welche in größerer Zahl hier verlaufen, während es gegen die größeren, an der Peripherie liegenden Venenräume vereinzelte dünne Bündel entsendet. Was die quantitativen Verhältnisse der elastischen Elemente rings um die einzelnen Venenräume betrifft, muß ich bemerken, daß die Zahl der elastischen Fasern in den Wänden größerer Venenräume oft kleiner ist, als in den Wänden der kleineren.

Außerdem ist die Verteilung der elastischen Elemente in verschiedenen Abschnitten des *Corpus cavernosum urethrae* ungleich; der hintere Abschnitt weist nämlich weniger elastische Elemente auf, als die der *Glans penis* näher gelegenen vorderen Abschnitte. Es sind nämlich die an der Peripherie des Schwellkörpers liegenden Bälkchen ärmer an elastischen Elementen. Die mehr zentral liegenden Bälkchen sind reichlicher damit versorgt und behalten dieselbe Menge von

elastischen Fasern durch die ganze Länge des Corpus cavernosum urethrae. Gegen das vordere Ende des Harnröhrenschwellkörpers wächst an der Peripherie die Zahl der elastischen Fasern, so daß im Anfange der Glans penis die elastischen Elemente gleichmäßig verteilt sind.

Im Bulbus urethrae kommen die elastischen Fasern spärlicher vor als in dem Schwellkörper der Harnröhre, sie sind aber gleichmäßig verteilt.

Die Tunica albuginea des Corpus cavernosum urethrae enthält neben vereinzelt längsverlaufenden vorwiegend zirkuläre Fasern. An der Oberfläche der Faserhülle, die dem Schwellgewebe zugekehrt ist, sind die elastischen Fasern dicht aneinander gereiht. Von dieser Schicht zweigen sich die oben erwähnten Bündel in die Bälkchen des Schwellgewebes ab. Die nach außen von der Tunica albuginea verlaufenden zirkulären Fasern gehen im Bereiche der Glans penis in die elastischen Elemente der Eichel über, derart, daß sie nach außen von den Corpp. cav. penis ziehen und zwischen die Venenräume der Glans sich verteilen. Sie bilden hier die später zu beschreibende Schicht von zirkulären Fasern.

Die Eichel (Taf. III, Fig. 3) enthält unter allen kavernen Geweben die meisten elastischen Elemente. Diese erscheinen, im Gegensatz zu den zarten Fasern des Schwellgewebes des Penis und der Urethra, als starke, wellenförmig zwischen den Venenräumen sich windende Bündel.

Um das Verhalten der elastischen Elemente in der Eichel kennen zu lernen, müssen wir zwei Abschnitte in Betracht ziehen: einen vorderen und einen hinteren, wobei wir als Grenze zwischen ihnen diejenige Stelle annehmen, wo die Corpp. cav. penis zu Ende gehen.

Am Querschnitt durch den hinteren Teil erscheint das Corpus glandis halbmondförmig. Die konkave Fläche des Halbmondes liegt der Tunica albuginea der Corpp. cav. penis an.

In diesem Abschnitte der Eichel lassen sich zwei Gruppen elastischer Fasern unterscheiden: eine aus zirkulären Fasern zusammengesetzte Schicht verläuft auf der konkaven Fläche des Halbmondes und enthält an der Grenze der Faserhaut und des Schwellgewebes der Eichel dicht angeordnete Fasern. Diese Schicht nimmt mehr als  $\frac{1}{3}$  des halbmondförmigen Schwellgewebes ein. Im inneren Teile derselben, d. h. näher der Tunica albuginea des Penisschwellkörpers, finden wir mehrere längs- und querverlaufende Fasern, welche die Blutgefäße und reichlich vorkommenden Nerven begleiten. Diese Schicht zirkulärer Fasern geht (nach außen von den Corpp. cav. penis verlaufend) in die äußere Schicht der Tunica albuginea urethrae über, wie ich das oben schon beschrieben habe.

Um das Verhalten dieser Schicht nach vorn verfolgen zu können,

zerlegte ich die Eichel in Serienschritte und überzeugte mich, daß ihr Verlauf wie auch ihr quantitatives Verhalten, so lange die Penisschwelkörper noch bestehen, unverändert bleibt. Mit dem Verschwinden der letzteren und gleichzeitigem Auftreten des Septum glandis nähert sich diese Schicht der Urethra und weiter vorn, d. h. schon im vorderen Abschnitte liegt sie rings um die Schleimhaut in Form einer dünnen Lage elastischer Fasern. Sie wird also gegen das vordere Ende stark reduziert.

Verfolgen wir die zirkuläre Schicht nach hinten, d. h. gegen das Corpus penis, so sehen wir, daß sie eine Fortsetzung der in der Tela subfascialis zirkulär verlaufenden Fasern darstellt.

Die zweite Gruppe besteht aus starken, wellenförmig verlaufenden Bündeln. Die einzelnen Bündel gehen mit breiter Basis aus der zirkulären Schicht hervor und ziehen durch die Bälkchen des Schwellgewebes gegen die Oberfläche der Eichel. Indem sie sich hier bogenförmig einbiegen, bilden sie eine kontinuierliche Schicht dicht nebeneinander liegender Fasern, die parallel zur Oberfläche verlaufen. Im ganzen sehen die Bündel einem Fächer ähnlich, da sie divergierend auseinandergehen. Im vorderen Abschnitte, wo die Penisschwelkörper verschwinden, bleiben sie weiter mit der zirkulären Schicht in Zusammenhang, haben gegen die Peripherie einen radiären Verlauf und werden gegen das Ende der Glans immer spärlicher. Dem vorderen Abschnitte kommen jedoch elastische Elemente aus dem dorsal und ventral von der Urethra liegendem Septum glandis zu. In seinen reichlichen Fortsätzen liegen mäßig dicke elastische Fasern, die in das Schwellgewebe ausstrahlen.

Aus dem Verhalten der cirkulären Schicht in beiden Abschnitten der Eichel sehen wir, daß mit dem allmählichen Verschwinden der Penisschwelkörper und der Umringung der Urethra durch das Schwellgewebe der Eichel, diese Schicht sich der Harnröhre nähert und sie umgibt. Der Verlauf der fächerförmigen Bündel ist im vorderen und hinteren Teile durch das Verhalten der zirkulären Schicht bedingt, wobei das Verhältnis der beiden Gruppen zueinander unverändert bleibt.

Wie ich schon oben erwähnte, verlaufen die fächerförmigen Bündel in den Bälkchen des Schwellgewebes. Ich will aber noch die Frage beantworten, in welchem Verhältnis sie zu den Venenräumen stehen. v. EBNER betrachtet sie als Adventitia dieser Gefäße. Es lassen sich wohl einzelne zarte Fasern bemerken, die von den Bündeln zur *Elastica adventitia* verlaufen; die Tatsache aber, daß wir ein Bündel nur auf einer Seite eines Venenraumes treffen, daß wir ein Bündel auf längerer Strecke neben einigen Venenräumen verfolgen können (Taf. III, Fig. 3 und 4), daß außer den Bündeln rings um die Venenräume auch noch

die elastischen Fasern der Adventitia vorhanden sind, endlich daß auf Querschnitten die Bündel der Länge nach, die Venenräume dagegen quer getroffen sind, widerlegt v. EBNERS Anschauung.

Da die Eichel eine Fortsetzung des Corpus cavernosum urethrae darstellt, kann man eher sagen, daß die fächerförmigen Bündel nur ein Plus an elastischen Elementen in den Bälkchen der Eichel bilden im Vergleiche zu dem Schwellkörper der Harnröhre.

Die Arterien der Sexualorgane unterscheiden sich — was die elastischen Elemente betrifft — nicht wesentlich von den Arterien anderer Körperteile. In den von v. EBNER zum ersten Male beschriebenen Verdickungen der Intima in den Arterien des Bulbus urethrae und den Rankenarterien ist das Verhalten der elastischen Elemente sehr bemerkenswert.

v. EBNER beschreibt sie folgendermaßen: „An der Basis der Verdickung spaltet sich die elastische Innenhaut. Das eine Blatt derselben zieht unter der Verdickung weiter, das andere überzieht die Verdickung unmittelbar unter dem Endothel.“

Zu diesen Beobachtungen v. EBNERS fügt EBERTH hinzu: „Die elastische Innenhaut spaltet sich an der Basis der Verdickung derart, daß eine größere Zahl unter der Verdickung weiter läuft, ein anderer Teil die Verdickung nach innen begrenzt und ein weiterer Teil in Gestalt dünner Blätter und Züge die Intimaverdickungen mehr oder weniger parallel zur Oberfläche durchsetzt.“ Dabei bemerkt EBERTH richtig, daß diese Verdickungen keineswegs allein den Arterien des Bulbus, den Rankenarterien, eigen sind, und daß sie auch in den Arterien des Harnröhrenschwellkörpers und in den subfascialen Arterien des Penis vorkommen.

Wie ich in meinen zahlreichen Präparaten sah, stimmt das Verhalten der elastischen Elemente mit den Beobachtungen der genannten Autoren nicht überein. Die elastischen Lamellen des Intimapolsters sind keineswegs abgezweigte Blätter der *Elastica interna*. Sie stammen vielmehr aus der Spaltung der subepithelialen elastischen Lamelle, die das ganze Arterienlumen unmittelbar unter dem Endothel auskleidet. Sie spaltet sich an der Basis der Verdickung und gibt einige Blätter an das Intimapolster ab (Taf. III, Fig. 5). Diese Blätter lassen sich nur eine kurze Strecke an der Oberfläche verfolgen; sonst sind alle parallel angeordneten Fasern der Verdickung als selbständige, der Intima angehörende Bestandteile zu betrachten. An den anderen, nicht verdickten Stellen der Intima sind zirkuläre Fäserchen zu sehen, die im Intimapolster (also in der stark verdickten Intima) reichlicher vorkommen.

Die *Elastica interna* läuft ununterbrochen rings um die Intima, ohne sich irgendwo zu spalten, wie dies auf Fig. 5 ersichtlich ist.



Der Bau der Clitoris wird als analog dem der Penisschwelkörper beschrieben. Wenn auch das Verhältnis der Muskelemente zum Bindegewebe im Corpus cavernosum des Penis und der Clitoris einander entspricht, so sind die elastischen Elemente in beiden doch etwas verschieden. Der Unterschied beruht nur auf der Zahl der elastischen Fasern, denn der Verlauf und Charakter ist derselbe. Die Zahl der Fasern ist im Corpus cavernosum clitoridis ein wenig reichlicher als in den Penisschwelkörpern. Ein starkes Bündel elastischer Fasern verläuft wellenförmig im Septum corporis cavernosi clitoridis. Am vorderen Ende der Clitoris, wo sich diese mit den Vorhofszwiebeln vereinigt, wird der Unterschied zwischen den kavernen Körpern des Bulbus vestibuli und der Clitoris sichtbar. Der Bulbus vestibuli ist nämlich sehr arm an elastischen Fasern, die dort in Form kurzer Fäden durch die Bälkchen ziehen.

Im Schwelkörper der weiblichen Harnröhre kommen die elastischen Elemente viel spärlicher vor, als im Corpus cavernosum urethrae mascul. Ich konnte trotz genauer Untersuchung keine charakteristischen Merkmale in der Verteilung der Fasern finden.

Ueber die physiologische Bestimmung der elastischen Elemente finden wir eine Erwähnung in NAGELS Handbuch der Physiologie: „Physiologisch wichtig ist, daß die Kontraktion der Muskulatur (unterstützt durch die reichlichen elastischen Fasern) die lakunären Räume in jeder Richtung verengt, so daß sie geradezu spaltförmig werden.“

Da jedoch, wie meine Untersuchungen ergeben, die elastischen Elemente ungleichmäßig verteilt sind und in manchen kavernen Körpern nur spärlich vorkommen, so drängt sich die Frage auf, welche Bedeutung dieser Verteilung zuzuschreiben ist.

Die Lakunen der Penisschwelkörper werden unter dem Nerven-einflusse erweitert und mit Blut gefüllt. Eine übermäßige Blutzufuhr wird durch die mit elastischen Elementen reichlich versehene Tunica albuginea verhindert. In der Glans penis, wo eine der Tunica albuginea analoge Hülle fehlt, haben wahrscheinlich die fächerförmigen elastischen Bündel, wie auch die an der Oberfläche der Eichel liegende Schicht elastischer Fasern die Aufgabe, die übermäßige Erweiterung der Lakunen durch das heranströmende Blut zu verhindern. Da die fächerförmigen Bündel im kollabierten Zustande einen gewundenen Verlauf haben, so ist zu vermuten, daß sie sich bei gefüllten Lakunen strecken und dadurch eine Spannung gewinnen; im Momente, wo sich die Lakunen entleeren, müssen sich die gespannten Bündel auf Grund ihrer physikalischen Eigenschaften zusammenziehen, wodurch sie bei der Wiederherstellung des Lakunenlumens tätig sind. Dasselbe gilt für die oberflächliche elastische Schicht.

Was die elastischen Elemente des Corp. cav. urethrae (die am reichlichsten rings um die Harnröhre sich befinden) betrifft, so sind sie wahrscheinlich während der Harnentleerung tätig. Die Urethra wird dabei durch den Harnstrom stark erweitert, wodurch die Blutlakunen komprimiert und die Bälkchen nach außen verschoben werden. Vor allem unterliegen die nahe der Harnröhre liegenden Lakunen der Kompression, also an der Stelle, wo die elastischen Elemente am reichlichsten vorkommen. Wenn der Druck des Harnes auf die Harnröhrenwand aufhört, ermöglichen die dieselbe umgebenden elastischen Fasern das Zusammenziehen der Urethra und die gewöhnliche Lage der Trabekeln.

Auf diese Weise wäre die ungleichmäßige Verteilung der elastischen Elemente und ihre physiologische Bedeutung zu erklären.

Es sei mir gestattet, an dieser Stelle meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. SZYMONOWICZ, den innigsten Dank auszusprechen für die schätzbaren Ratschläge, die er mir während dieser Arbeit gütigst erteilt hat.

#### Literaturverzeichnis.

- DISSE, J., Harnorgane, in: BARDELEBENS Handb. d. Anat., Bd. 7, Teil 1, Jena 1902.
- v. EBNER, Ueber klappenartige Vorrichtungen in den Arterien der Schwellkörper. Verhandl. der Anat. Gesellsch., Pavia 1900 und KOELLIKERS Handb. d. Gewebelehre, Bd. 3, 1902.
- EBERTH, Die männlichen Geschlechtsorgane, in: BARDELEBENS Handb. d. Anat., Bd. 7, Abteil 2, H. 2, Jena 1902.
- ECKHARD, C., Beiträge zur Anatomie und Physiologie, Bd. 4, p. 75. (Kavernöses Gewebe.)
- EICHBAUM, Untersuchungen über die Entwicklung des Schwellkörpers des Penis und der Harnröhre. Deutsche Zeitschr. f. Tiermed., Bd. 13, p. 373.
- FREY, M., Ueber die Einschaltung der Schwellkörper in das Gefäßsystem. Arch. f. Anat. u. Physiol., 1880, p. 1.
- HENLE, Anatomie des Menschen, 2. Aufl., Bd. 2.
- KLEIN, Die äußeren männlichen und weiblichen Genitalien, in STRICKERS Handb., Leipzig 1871, p. 635.
- KOBELT, Die männlichen und weiblichen Wollustorgane, Freiburg 1844.
- KOELLIKER, Handbuch der Gewebelehre, 6. Aufl., Bd. 3. (V. v. EBNER.)
- , Ueber das anatomische und physiologische Verhalten der kavernösen Körper der männlichen Sexualorgane. Verh. d. Würzb. Med.-phys. Ges., 1851.
- LANGER, Ueber das Gefäßsystem der männlichen Geschlechtsorgane. Wiener Sitz.-Ber., Bd. 46, p. 120.
- LEGROS, Journ. de l'Anat., 1868, p. 1. (Kavernöses Gewebe.)
- RÜBELI, Ueber das Corpus cavernosum bei wiederkäuenden Haustieren. Schweiz. Arch. f. Tierheilk., Bd. 89, p. 241.





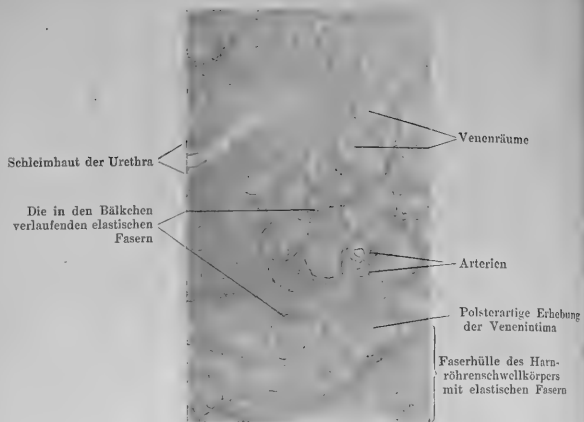


Fig. 2. Querschnitt durch das Corp. cav. urethrae eines 3-jährigen Knaben. (Das Präparat stammt aus dem vorderen Teile der Urethra.)

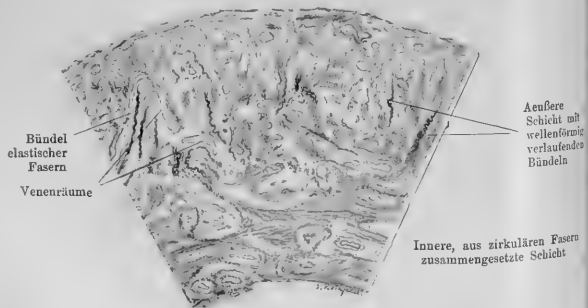


Fig. 3. Querschnitt durch die Glans penis eines 4 1/2-jährigen Knaben.

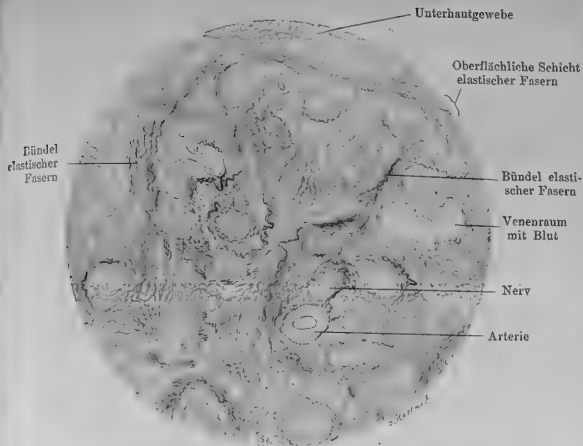


Fig. 4. Querschnitt durch die Glans penis eines 3 Jahre alten Knaben.

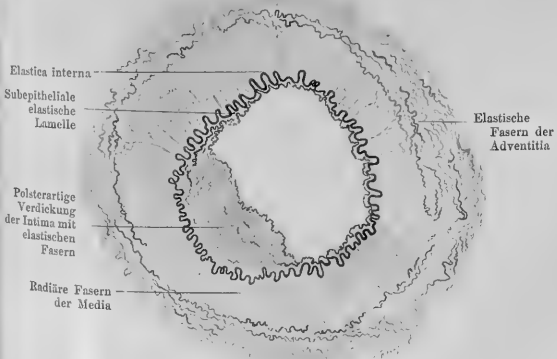


Fig. 5. Querschnitt durch eine in der Tela subfascialis liegende Arterie. (4 1/2 Jahre alter Knabe.)



Nachdruck verboten.

## Haben die Leberzellen Membranen und Binnennetze?

Von Prof. Dr. JULIUS ARNOLD in Heidelberg.

Während früher den Leberzellen vielfach Membranen zuerkannt wurden, hat man sich zur Zeit dahin verständigt, daß ihnen solche nicht zukommen; an denjenigen Flächen, welche den Gallenkapillaren zugewendet sind, sollen die peripheren Schichten der Zellsubstanz eine kutikuläre Verdichtung erfahren. Die namentlich an Sublimat-Eisenhämatoxylin-Präparaten, wie ich aus eigener Erfahrung bestätigen kann, sehr deutlichen dunklen Umsäumungen werden als Schlußleisten gedeutet.

Neuerdings sind KRAUSE und REINKE<sup>1)</sup> für die Existenz einer Membran eingetreten. Der Letztere hat sich an fixierten Objekten davon überzeugt, daß jede Leberzelle von einer feinen Membran, wie von einer Kapsel, umgeben ist. „Diese Kapsel steht in Verbindung mit Bindegewebszellen und färbt sich ebenso wie diese, die ich zum Teil für die von Herrn v. KUPFFER beschriebenen Sternzellen halten möchte, doch so, daß ihre Form eigentlich nicht sternförmig ist, sondern daß sie flügelartige Gebilde darstellen, ähnlich den flügelartigen Sehnenzellen im Schwanz der Maus. Während Herr VON KUPFFER mit seiner Methode nur den um den Kern herum gelegenen, weicheren protoplasmatischen Teil der Zelle darstellt, gibt die hier von mir angewandte Methode mehr, indem sie auch die wahrscheinlich vom Zellleib differente Membran zur Anschauung bringt. Diese bindegewebigen Membranen umhüllen die ganzen Leberzellen, ähnlich wie anderswo die Membrana propria die ganzen Drüsen umgibt, und bilden zugleich die Wandungen der Gallenkapillaren.“ — Es bedarf kaum der Beweisführung, daß diese Frage für unsere Anschauung von dem Bau und der Funktion der Leberzellen von der größten Bedeutung ist. Ich will nur ein Beispiel dafür anführen. Die Vorstellung, daß die intercellulären Gallenkapillaren in das Innere der Zellsubstanz kontinuierlich

1) FR. REINKE, Ueber direkte Kernteilung und Kernschwund der menschlichen Leberzellen. Verhandl. d. Anat. Gesellsch. XII. Versamml., Anat. Anz., Ergänzungsheft zu Bd. 14, 1898.

sich fortsetzen, ist mit der Anwesenheit einer Membran nicht gut in Einklang zu bringen; man müßte denn für diese einen komplizierten Bau annehmen.

Bei wiederholten Versuchen, mittelst der Jodkalimazeration die Plasmosomen der Leberzellen zu isolieren, machte ich die Wahrnehmung, daß die vollständig isolierten Leberzellen durch eine Linie scharf abgegrenzt sind. Rückt der Zellinhalt von der Peripherie ab, so kommt eine doppelte Konturierung und schließlich eine deutliche Membran zum Vorschein. Diese zeigt an einer oder an mehreren Stellen verschieden geformte Risse, aus denen der Inhalt — Plasmosomen, Plasmosomenketten, Trümmer von Spongiosabälkchen — austritt. Endlich bleibt eine homogene, manchmal gefaltete Membran zurück, an welcher keinerlei Struktur zu erkennen ist. Die Leberzellen werden in ihrer ganzen Zirkumferenz von der Membran eingehüllt; Unterbrechungen — außer den geschilderten artefiziellen — Poren oder dergleichen Einrichtungen habe ich an diesen nicht wahrgenommen.

Wie oben bemerkt wurde, haben die am fixierten Objekt erhobenen Befunde, welche man als beweisend für die Existenz einer membranösen Umhüllung der Leberzellen ansah, eine allgemeine Anerkennung nicht gefunden. Deshalb dünken mir die eindeutigen Ergebnisse der Jodkalimazeration besonders wertvoll. Die von mir<sup>1)</sup> wiederholt bekämpfte Annahme von intracellulären Sekret- und Gallenkapillaren, welche kontinuierlich mit extracellulären zusammenhängen sollen, gewinnt dadurch nicht an Wahrscheinlichkeit. Es sollen diese Verhältnisse an einer anderen Stelle ausführlicher erörtert werden. Ich will deshalb nur noch bemerken, daß in dieser Hinsicht außer anderen Verwechslungen Täuschungen durch peritubuläre Bindegewebslagen und ihnen zugehörige Saftkanäle zu berücksichtigen sind. An nach der BESTschen Methode gefärbten, glykogenhaltigen Objekten sieht man sehr schön diese peritubulären, mit Glykogen gefüllten Systeme in Zusammenhang mit perivaskulären Lymphbahnen, welche gleichfalls Glykogen enthalten. — In funktioneller Hinsicht ist zu bedenken, ob mit dem Durchtritt von Fett, Glykogen etc. in Form größerer Tropfen oder dem von Eisen bzw. anderen Substanzen in körniger Gestalt durch diese Membranen gerechnet werden darf.

Das Verfahren, um die Leberzellen zu isolieren, ist sehr einfach. Frischen Lebern entnommene feine Schabsel werden mit einer ge-

1) J. ARNOLD, Ueber feinere Strukturen der Leber etc. VIRCHOWS Arch., Bd. 166, 1901.



nügenden Menge reifer (gelber) 10-proz. Jodkalilösung geschüttelt; nach Zusatz von Eosin oder Säurefuchsin in Substanz, bis intensive Färbung des Gemenges erfolgt ist, bringt man die mit diesem gefüllten, gut schließenden Gläschen für 2×24 Stunden oder länger in den Wärmeschrank. Bei längerer Einwirkung (6—10 Tage) verschwindet das Bindegewebe fast vollständig, und es bleiben hauptsächlich die Leberzellen, deren Plasmosomen und Spongiosabälkchen zurück. Von solchen Objekten wird ein Tropfen mit einem Deckglas, das mit Vaseline umrandet ist, eingedeckt.

Die Methode bietet keinerlei Schwierigkeiten dar, ist andererseits sehr leistungsfähig und bei der Untersuchung mancher Strukturen unentbehrlich. Dies lehrt nicht nur das oben ausgeführte Beispiel; auch die Fragen von der Existenz der Plasmosomen sowie ihrer Beziehung zu den Spongiosabälkchen sind ohne Zuhilfenahme der Jodkalimazeration endgültig nicht zu entscheiden. Vielleicht tragen diese Mitteilungen dazu bei, daß die Bedeutung dieser Methode richtiger als bisher bewertet wird.

Auf die zweite und andere Fragen erteilen folgende Leitsätze, welche einer bald erscheinenden Arbeit über Struktur der Leberzellen entnommen sind, die bündigste Antwort.

Mittels der Jodkalimethode gelingt es, an den frischen, nicht fixierten Leberzellen Membranen, Plasmosomen und Granula, sowie Spongiosabälkchen und Fäden zu isolieren. Die Kerne zeigen an solchen Präparaten zahlreiche, zum Teil in Fäden eingebettete Karyosomen.

Das Plasma der Leberzellen enthält, wie die Untersuchung überlebender, supravital gefärbter und nach verschiedenen Methoden fixierter und tingierter Objekte lehrt, außer einer homogenen Zwischensubstanz Plasmosomen, Granula, Spongiosabälkchen und Fäden; die ersteren erscheinen den beiden letzteren bald ein-, bald aufgelagert.

Die Spongiosabälkchen und Fäden bieten sehr oft eine netzförmige Anordnung dar, doch scheinen auch Ueberquerungen von Fäden vorzukommen. Ob die Systeme größerer Spongiosabälkchen als präexistente Formen oder wenigstens zum Teil als Produkte der Präparation angesehen werden müssen, läßt sich zurzeit nicht entscheiden.

Die Plasmosomen und Granula sind die Hauptträger des Glykogens; wird dieses durch Speichel gelöst, so bleiben die Granula zurück. Ob eine diffuse Verteilung des Glykogens im Plasma angenommen werden muß, ist fraglich; jedenfalls erscheint in vielen Zellen das Glykogen ausschließlich an die Granula gebunden.

Die Kerne enthalten bei Tieren kein Glykogen, beim Menschen nur unter gewissen Bedingungen.

An der überlebenden Leberzelle lassen sich mittelst der supravitalen Färbung Granula und Granulagruppen, welche wahrscheinlich den Nebenkernen (Mitochondrienkörper) entsprechen, zur Darstellung bringen. Glykogen wird in ihnen getroffen, ehe das übrige Plasma solches enthält.

An den Leberzellen vorkommende Netzfiguren, welche wohl zum Teil den Netzapparaten (Phormien, Mitochondrienapparaten, Chromidialapparaten) entsprechen, sind mindestens zum Teil der Ausdruck von Funktionszuständen, wie die Befunde an Glykogenpräparaten beweisen. Die netzförmige Anordnung der Granulareihen bei supravitaler Färbung, sowie an lipiferen und sideriferen Zellen, wie ich sie vielfach beschrieben habe, ist dafür ein weiterer Beleg; sie beweist überdies, daß auch die Plasmosomen und Granula an dem Aufbau der Netzfiguren beteiligt sind.

Präformierte Kanäle existieren in den Leberzellen nicht, weder Gallenkapillaren, noch Sekretkapillaren. Solche Bilder kommen wahrscheinlich, wie in anderen Drüsen, durch teilweise Verflüssigung der Granula, vielleicht auch durch gefärbte Spongiosabälkchen, zustande. Ein kontinuierlicher Zusammenhang mit intercellulären Gallengängen und Blutkapillaren kann wegen der Existenz einer membranösen Umhüllung der Zelle nicht bestehen. Auf die Verwechslung mit peritubulären Saftbahnen wurde oben schon hingewiesen.

Die in den Leberzellen beschriebenen Trophospongien entsprechen vermutlich wenigstens zum Teil gleichfalls solchen auf die eben ange deutete Weise entstandenen Räumen. Die Annahme eines direkten Zusammenhanges dieser mit einem pericellulären Saftkanalsystem ist aus dem gleichen Grunde nicht zulässig. Vermutlich wird ein solcher Zusammenhang, wie Glykogenpräparate lehren, durch perivaskuläre und peritubuläre Saftbahnen, welche mit den perivaskulären Lymphscheiden zusammenhängen, vorgetäuscht.

Nachdruck verboten.

## Sur l'existence de mitochondries dans l'œuf et l'embryon d'*Apis mellifica*.

(Communication préliminaire.)

Par J. DUESBERG,

Assistant à l'Institut d'Anatomie de l'Université de Liège.

Avec 4 figures.

Ayant recueilli pendant l'été dernier de nombreux œufs et jeunes embryons d'abeilles dans le but d'en étudier l'appareil mitochondrial (ou chondriome)<sup>1)</sup> et de vérifier en même temps les données de PE-TRUNKEWITSCH (11, 12) sur la formation et le sort des globules polaires, j'ai pu, bien que mon matériel soit encore très incomplet, faire les quelques observations suivantes.

L'œuf fraîchement pondu de l'abeille présente, comme on sait, la forme d'un boudin légèrement incurvé, placé verticalement au fond de l'alvéole. La fixation des œufs aussi bien que des embryons est rendue très difficile par la présence d'une cuticule de chitine qui empêche la pénétration des réactifs et d'un enduit d'une substance grasse qui fait flotter les œufs à la surface des liquides fixateurs riches en eau. L'emploi des réactifs contenant de l'alcool, comme le liquide de PE-TRUNKEWITSCH, est donc en principe à recommander, mais n'est heureusement pas indispensable et j'ai pu, pour ma part, fixer une bonne partie de mon matériel par le sublimé acétique et les liqueurs osmiques: liquides de HERMANN, de FLEMMING et de BENDA.

La structure de l'œuf est la suivante. D'une mince couche périphérique de protoplasme partent de fines travées qui délimitent de larges mailles, remplies sur le vivant d'un liquide opalescent. A une faible distance du pôle supérieur de l'œuf et sur la convexité de celui-ci, la couche périphérique de protoplasme s'épaissit et forme un amas assez considérable s'enfonçant comme un coin dans l'intérieur

1) Sous le nom de chondriome, MEVES (9) entend l'ensemble des mitochondries, chondriomites et chondriochontes contenus dans la cellule. Par sa brièveté, cette expression est certainement préférable à celle d'„appareil mitochondrial“ que j'avais employée (6) dans un sens analogue.

de l'œuf. C'est ce que PETRUNKEWITSCH (11) a appelé le „Richtungsplasma“. C'est dans le Richtungsplasma que l'on trouve le noyau et que s'accomplissent tous les phénomènes de la maturation de l'œuf. Lorsque celui-ci vient d'être pondu, on y trouve constamment le stade anaphasique de la première division de maturation.

Il y a lieu de distinguer dans le protoplasme ovulaire deux catégories de granulations. D'abord des grains de vitellus, de forme ovoïde, qui sont visibles, quel que soit le réactif fixateur employé, et se colorent fortement en noir par l'hématoxyline ferrique, en rose par la sulfalizarine dans la méthode de BENDA (cf. MEVES et DUESBERG, 10, au sujet de cette méthode). Ces grains de vitellus sont répandus sur les travées de protoplasme et dans la couche périphérique: ils manquent complètement dans le Richtungsplasma.

A côté de ces grains de vitellus, on trouve d'autres granulations beaucoup plus petites, qui, lorsqu'on traite l'œuf par la méthode de BENDA, prennent intensément le crystal violet. Elles se colorent également très bien par l'hématoxyline ferrique, après fixation par le liquide

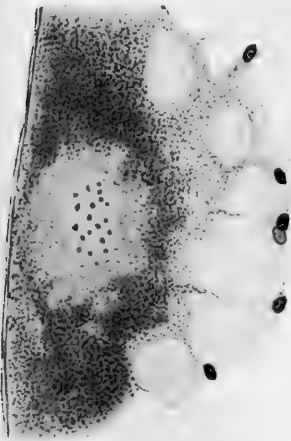


Fig. 1. Coupe longitudinale d'un œuf d'abeille passant par le „Richtungsplasma“. La figure de division est coupée très obliquement. Liquide de FLEMMING, hémat. ferrique. Zeiss, Imm. 2 mm, Oc. 12.

de FLEMMING: si l'on traite préalablement les coupes par la térébenthine (24 à 48 heures), leur colorabilité est fortement affaiblie ou même détruite. Dans le matériel fixé par le liquide de HERMANN, le sublimé acétique et le liquide de PETRUNKEWITSCH, elles ne sont pas visibles. Ces granulations sont répandues dans tout le protoplasme ovulaire, sur les travées comme dans la couche périphérique, et sont particulièrement abondantes dans le Richtungsplasma, où elles entourent la figure de division (fig. 1). Leurs réactions colorantes, qui sont celles du chondriome, leur aspect morphologique, leur accumulation au pôle animal de l'œuf et enfin leur disposition autour de la figure de division, permettent, à mon avis, d'affirmer qu'il s'agit bien là de mitochondries.

Chez les jeunes embryons d'ouvrières, le blastoderme est constitué par une couche de cellules prismatiques assez élevées, dont le noyau sphérique est placé excentriquement, au voisinage de la surface de l'œuf. Ces cellules renferment une grande quantité de granulations, accumulées principalement autour du noyau

(fig. 2). Ces granulations ont les mêmes réactions colorantes que les mitochondries de l'œuf. Elles présentent de plus un autre caractère important du chondriome: lors de la division, elles se répandent uniformément dans le corps cellulaire autour de la figure de division, de telle sorte que le plan de division les partage également entre les cellules-filles (fig. 3). Ce processus est absolument comparable à celui que j'ai décrit (6) dans les divisions des spermatocytes du rat.



Fig. 2.

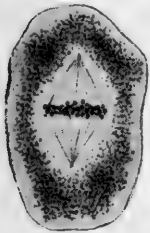


Fig. 3.

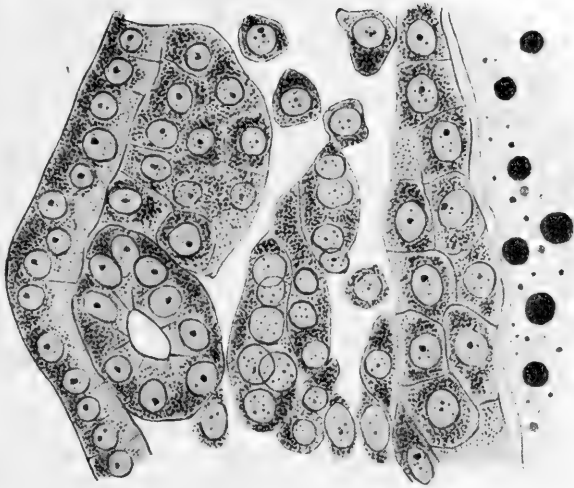


Fig. 4.

Fig. 2. Une cellule du blastoderme (coupe sagittale). FLEMMING, hémat. ferrique. Zeiss, Imm. 2 mm, Oc. 12.

Fig. 3. Une cellule du blastoderme en voie de division (coupe tangentielle à la surface de l'embryon). FLEMMING, hémat. ferrique. Zeiss, Imm. 2 mm, Oc. 12.

Fig. 4. Coupe sagittale d'un embryon d'ouvrière: à gauche, l'épiderme; à droite, la cavité blastodermique renfermant encore des grains de vitellus. Fixation et coloration d'après BENDA. Zeiss, Imm. 2 mm, Oc. 6.

Enfin, dans des embryons plus âgés, les cellules renferment également de nombreuses mitochondries (fig. 4). Je n'ai pas encore étudié leur évolution ultérieure.

Ces observations sont à rapprocher de celles de BENDA (1—3), de VAN DER STRICHT (13—17) et ses élèves DE SOMER (4), D'HOLLANDER (5) et LAMS (7) sur les œufs, de BENDA (3) et de MEVES (9) sur les jeunes embryons de différentes espèces animales. Quant à l'origine des mitochondries des jeunes embryons, nous devons admettre avec BENDA (3) et MEVES (9) qu'elles dérivent à la fois des mitochondries de l'œuf et

de celles qu'apporte le spermatozoïde, et, avec ces auteurs, leur attribuer, aussi bien qu'à la chromatine, une certaine valeur au point de vue de l'hérédité. Nous savons, en effet, que non seulement la tête du spermatozoïde, mais encore une partie de la queue pénètre dans l'œuf. C'est ce qui résulte des observations de VAN DER STRICHT (18) sur la chauve-souris, et tout récemment LAMS (8) a représenté un œuf fécondé de souris (cf. ses figs. 16 et 20) dans lequel non seulement une partie de la queue du spermatozoïde est très visible, mais où l'on reconnaît encore la gaine spiraloïde d'origine mitochondriale qui entoure la pièce intermédiaire. Quoique le sort de cette gaine mitochondriale du spermatozoïde dans l'œuf ne paraisse théoriquement pas douteux, il serait intéressant d'en suivre de près l'évolution: c'est dans ce but que je me propose de compléter mon matériel la saison prochaine.

Liège, février 1908.

#### Littérature.

- 1) BENDA, C., 1899. Weitere Mitteilungen über die Mitochondria. Verhandl. d. Physiol. Gesellsch. Berlin 1898/99.
- 2) —, 1899. Weitere Beobachtungen über die Mitochondria und ihr Verhältnis zu Sekretgranulationen nebst kritischen Bemerkungen. Id. 1899.
- 3) —, 1903. Die Mitochondria. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsg., Bd. 12, 1902.
- 4) DE SOMER, E., 1905. Les premiers stades de la vitellogenèse dans l'ovule de la Poule. Ann. de la Soc. de Méd. de Gand, T. 85.
- 5) D'HOLLANDER, F., 1904. Les pseudochromosomes dans les oogonies et les oocytes des oiseaux. Bibl. anat., T. 13.
- 6) DUESBERG, J., 1907. Der Mitochondrial-Apparat in den Zellen der Wirbeltiere und Wirbellosen. 1. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 71.
- 7) LAMS, H., 1904. Contribution à l'étude de la genèse du vitellus dans l'ovule des Téléostéens. Arch. d'Anat. microsc., T. 6.
- 8) LAMS, H., et DOORME, J., 1907. Nouvelles recherches sur la Maturation et la Fécondation de l'œuf des Mammifères. Arch. de Biol., T. 23.
- 9) MEVES, FR., 1907. Ueber Mitochondrien bzw. Chondriokonten in den Zellen junger Embryonen. Anat. Anz., 1907.
- 10) MEVES und DUESBERG, 1908. Die Spermatocytenteilungen bei der Hornisse (*Vespa crabro* L.). Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 71.
- 11) PETRUNKEWITSCH, A., 1901. Die Richtungskörper und ihr Schicksal im befruchteten und unbefruchteten Bienenei. Zool. Jahrb., Anat. Abt., Bd. 14.
- 12) —, 1903. Das Schicksal der Richtungskörper im Drohnenei. Ein Beitrag zur Kenntnis der natürlichen Parthenogenese. Zool. Jahrb., Bd. 17.
- 13) VAN DER STRICHT, O., 1902. Les Pseudochromosomes dans l'oocyte de chauve-souris. Ass. des Anat. Montpellier.

- 14) VAN DER STRICHT, O., 1904. La couche vitellogène et les mitochondries de l'œuf des Mammifères. Verhandl. d. Anat. Gesellsch. Jena.
- 15) —, 1905. La structure de l'œuf des Mammifères. 1. Partie: l'oocyte au stade d'accroissement. Arch. de Biol., T. 21.
- 16) —, 1905. La structure de l'œuf des Mammifères. 2. Partie: Structure de l'œuf ovarique de la femme. Bull. Acad. R. de Belgique, 1905.
- 17) —, 1905. La structure de l'œuf de chauve-souris (*V. noctula*). Verhandl. d. Anat. Gesellsch. Genf.
- 18) —, 1902. Le spermatozoïde dans l'œuf de chauve-souris. Verhandl. d. Anat. Gesellsch. Halle.

Nachdruck verboten.

### Urdarm-Ectochorda.

(Vergl.-embryologische Studien des axialen Skelettes.)

Von D. D. USSOFF.

Mit 8 Abbildungen.

#### 2. Reptilia (*Tropidonotus natrix*).

Diese kurze Bemerkung wiederholt teils, teils gibt sie Neues zu der vorläufigen Mitteilung, die viel früher (November) erscheinen sollte und die durch die Post in Moskau<sup>1)</sup> verspätet ist.

Die Schemata V, VI, VII geben die äußere Ansicht meines 5., 6. und 7. Stadiums der Entwicklung des axialen Skelettes von *Tropidonotus natrix*. Die Schemata 1, 2, 3, 4, 5 sind die Querschnitte dieser Stadien. Diese auf den ersten Blick paradoxen Zeichnungen werden ihre volle embryologische Beleuchtung und Bestimmung (bei allen Vertebraten) in meiner ausführlichen Arbeit erhalten. Jetzt aber mit diesen Schemata will ich zeigen, daß das, was man bisher in diesen Stadien der Amnioten Chorda nannte, nur ein gewöhnlicher Urdarm (rein Homologon des Urdarmes des Amphioxus) ist.

Nach Durchbruch der unteren Wand des Urdarmes (des Mesoderm-säckchens O. HERTWIGS) kommt sie wieder zu stande, teils durch Verwachsung der zerrissenen Ränder des Urdarmes, teils durch Entoderm (Paraderm, sekundäres Entoderm) — das erste Stadium meiner Entochorda<sup>2)</sup>, teils endlich durch neue Elemente aus dem Ektoderm. (Den Blastoporus kann man noch deutlich bemerken in diesen Stadien.) Die Verwachsung der Ränder des Urdarmes sehe ich auf dem Schema 1

1) Sie wird in toto in meiner ausführlichen Arbeit erscheinen.

2) Entochorda. Anat. Anz., Bd. 29, 1906, No. 16/17, 19/20, 21/22.

(*VR.*). Die Teilnahme des Entoderms sieht man, wie mir scheint, sehr deutlich auf den Schemata 1, 2 und 3 (*Entch.*), die neuen ektodermalen Elemente auf Schema 2 (*Ect.*). Die genauere Beschreibung dieses letzten Prozesses soll in meiner folgenden ausführlichen Arbeit geliefert werden.

Auf denselben drei Schemata kann man ganz bestimmt auch die Höhle dieses regenerierten Urdarmes beobachten. Diese Höhle erstreckt sich (wenigstens in diesen zwei Stadien V und VI) fast durch die ganze Länge der sogenannten „Chorda“ der Embryonen (Chordakanal Aut.). Wie der Urdarm des *Amphioxus*, so entwickelt auch bei *Tropidonotus* der Urdarm auf seiner dorsalen Wand drei Falten, eine



Fig. V.



Fig. VI.



Fig. VII.

mediale und zwei laterale. (Ganz verständlich ist, daß diese Falten hier etwas modifiziert, ich möchte sagen, etwas verunstaltet sind.) Die mediale Falte läßt das Vorhandensein der Chorda in diesen frühen Bildungsstadien erraten, die lateralen das der Ursegmente (Schema 1). Weil aber bei *Tropidonotus* dieser ganze Urdarm in den folgenden älteren Stadien sich in „Chorda“, meine Etochorda, verwandelt und weil weiter das Vorhandensein solcher Gebilde in der Literatur meines Wissens noch nicht konstatiert ist, deshalb sah ich mich genötigt, dieser Chorda eine neue Benennung zu geben. Ich nenne sie Urochorda. Die zwei lateralen Falten sind, glaube ich, auch neu; in der Litteratur habe ich sie nie getroffen; vielleicht hat MITROPHANOW etwas Aehnliches ge-



sehen<sup>1)</sup>: in viel früheren Stadien (Urdarm mit stellenweise perforierter unterer Wand) sieht man die lateralen Teile des Urdarmes segmentiert, besonders auf sagittalen Schnitten. Auf solchen kann man auch zentrale Höhlen in diesen Segmenten als völlig deutlich ausgeprägte Gebilde beobachten<sup>2)</sup>. Deswegen nenne ich sie die Urosomiten.

Auf dem Schema No. 1 sieht man deutlich eine solche dorso-mediale Falte, so auch die starke Vermehrung ihrer Zellen und Auswanderung derselben ins Nervensystem (*Urch.*). Das ganze Bild erinnert an einige Bilder meiner Entochorda in statu nascenti. Die Kerne solcher Zellen sind viel kleiner und färben sich viel schwächer.

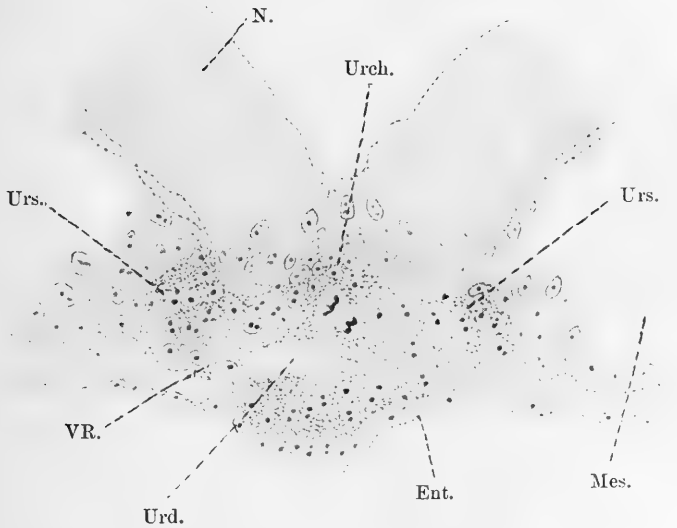


Fig. 1.

Auf dem Schema 4 sieht man diese Urochorda schon fast ganz ausgebildet; auch wandern hier ihre Zellen in das Nervensystem. Ich muß sagen, daß solche klare Bilder, wie Schema 1 und 4, wegen Verunstaltung des ganzen Urdarmes, nicht oft zum Vorschein kommen. Nur an diesen Stadien ist es mir gelungen, bei den Reptilien die Urochorda zu entdecken. Das Vorhandensein derselben konnte ich nur auf einigen Serien und nur stellenweise (besonders an Schnitten durch das hintere Rumpffende) feststellen. Etwas Ähnliches habe ich bei Selachiern und Amphibien gesehen (*Anat. Anz.*, 1906, No. 19/20, p. 504), aber an späteren Stadien.

- 1) Arbeiten aus dem zootom. Laborat. der Univers. Warschau, 1900.
- 2) Alles dies wird in meiner Arbeit geliefert werden.

Was nun die Urosomiten betrifft, so sieht man auf dem Schema 1 die erste Phase ihrer Entwicklung (eine gewöhnliche Entwicklung der Ursegmente des Amphioxus) sehr deutlich. Der rechte Urosomit (*Urs.*)

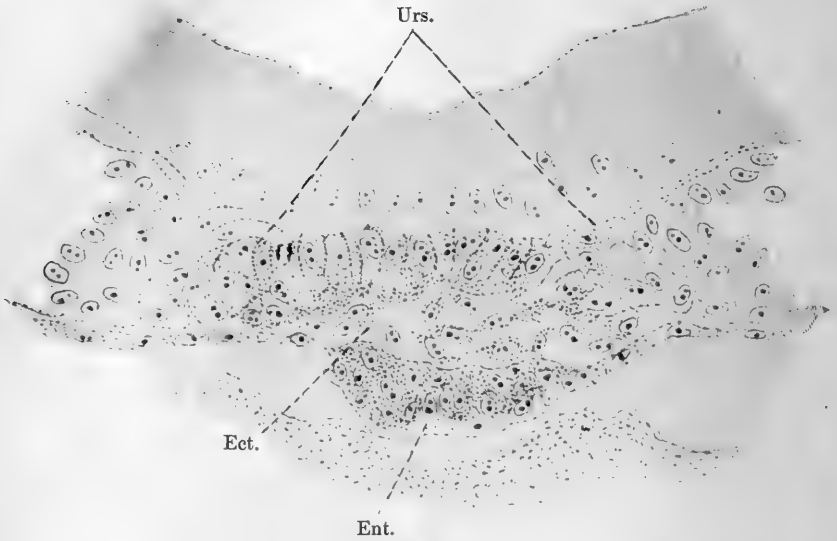


Fig. 2.



Fig. 3.

fängt schon an, sich vom Urdarm abzuschneiden; der linke ist noch in statu nascenti. Auf dem Schema 2 schnüren sich die beiden Urosomiten (*Urs.*) ab. Auf dem Schema 3 sind sie völlig vom Urdarm

abgeschnürt und liegen jetzt wie selbständige Gebilde zwischen Urdarm und Mesoderm, das noch keine klare Teilung in Primitivplatten und Ursegmente aufweist. In dem rechten Urosomit des Schemas 2 sieht man eine scharf konturierte, zentrale Höhle.

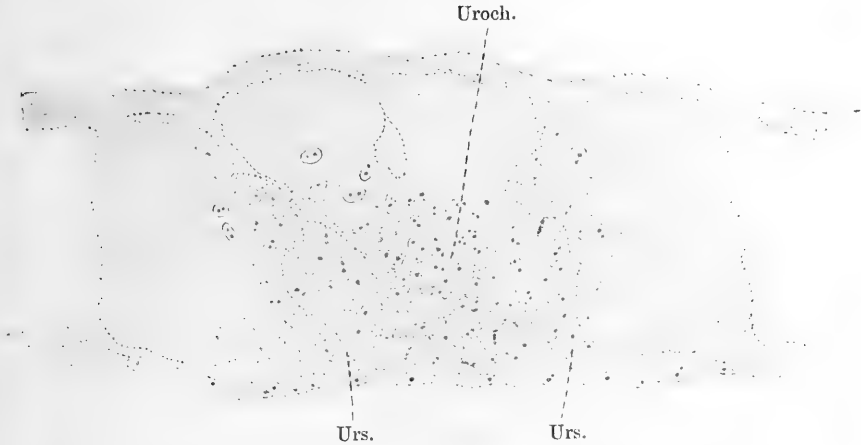


Fig. 4.

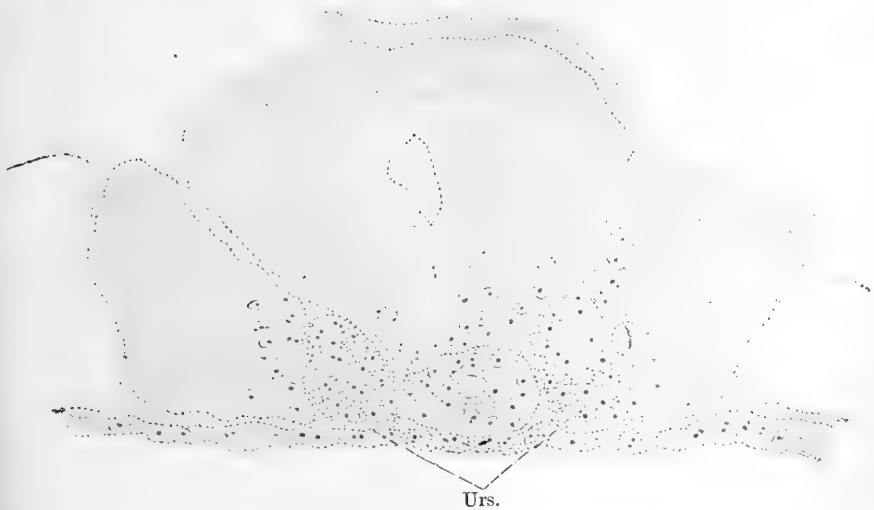


Fig. 5.

Auf dem Schema 4 fügen sich die Urosomiten den mesodermalen Ursegmenten an, die auf diesem Stadium schon gut entwickelt sind.

Jeder Embryologe wird in diesen angefügten Urosomiten gewöhnliche Sklerotome erkennen.

Auf dem Schema 5 endlich sind diese Urosomiten von Ursegmenten wie echte Sklerotome deutlich abgegrenzt. Einige von ihnen fangen schon an, einzelne Zellen von dem unteren Rande abzulösen (der rechte Urosomit), d. h. zu degenerieren, in einzelne Zellen zu zerfallen. Im Stadium VII fängt der Urdarm selbst schon an, sehr deutlich zu degenerieren: allmählich verliert er seinen Kanal, verwächst und verwandelt sich in gewöhnliche „Chorda“. An diesem Prozesse nimmt, glaube ich, meine Entochorda einen großen Anteil.

Für mich ist ganz unverständlich, daß bis jetzt noch niemand ein solches klares und unbestrittenes Bild bemerkt hat.

Fast dasselbe habe ich bei Vögeln gesehen.

Ich glaube, daß die von mir kurz geschilderten Beobachtungen folgende nächste Schlußfolgerungen zu ziehen gestatten:

- 1) Die Chorda der Amnioten ist mit Ausnahme ihres vordersten Ende ein modifizierter verwachsener Urdarm des Amphioxus<sup>1)</sup>.
- 2) Die Sklerotome der Amnioten sind degenerierte Ursegmente des Amphioxus.
- 3) Das Nervensystem der Amnioten vergrößert die Zahl seiner Zellen auf Kosten der Urochorda.

### Bücheranzeigen.

Wörterbuch zur Vorgeschichte. Ein Hilfsmittel beim Studium vorgeschichtlicher Altertümer von der paläolithischen Zeit bis zum Anfange der provinzial-römischen Kultur. Von **Julie Schlemm**. Ein Band. Gr.-8<sup>o</sup>. 688 pp. Nahezu 2000 Abbildungen im Text. Berlin, 1908. Dietrich Reimer (Ernst Vohsen). Preis 20 M.

Fräulein **JULIE SCHLEMM**, Enkelin des allbekannten Berliner Anatomen **FRIEDRICH SCHLEMM**, der unter **JOHANNES MÜLLER** die Prosektur versah, hat uns in ihrem „Wörterbuche zur Vorgeschichte“ ein Werk geliefert, welches allen Freunden der Anthropologie und Prähistorie auf das angelegentlichste empfohlen werden kann. Alle Bezeichnungen, die sich auf Fundstücke, Fundorte, Fundzeiten der Vorgeschichte beziehen, sind kurz und bündig erklärt, beschrieben und, wenn nötig, noch durch Zeichnungen erläutert. Handelt es sich um Fundstücke, so ist bei diesen das Material (der Stoff), der Fundort und die Fundzeit angegeben, dazu kommt noch für jeden Artikel eine sehr sorgfältig zusammengetragene Literatur. Es sei zur besseren Verständigung ein Artikel als Probe hier abgedruckt:

1) Besonders die Arbeiten von **BONNET** (Arch. f. Anat., 1884) und **MITROPHANOW** (Verh. d. Anat. Gesellsch., 1898) in Betracht ziehend.

**Antennenschwerter** (Deſor) (s. Schwert vom Ronzano-Typus).

**Beschreibung.** Die Antennenschwerter haben ihren Namen nach der oberen Verzierung ihres Griffes erhalten. Derselbe senkt sich oben leicht ein, verschmälert sich zu einem Draht, welcher sich an jeder Seite zu einer Spirale aufrollt. Die angebliche Aehnlichkeit dieser Spiralfortsätze mit den Fühlhörnern (Antennen) gewisser Insekten hat den Namen veranlaßt. Zwischen den Antennen ragt der Griffdorn ein kurzes Stück hervor, der wahrscheinlich einen Knopf trug. Im übrigen ist der Griff und auch die Klinge denen des Möringer Schwertes gleich (s. d.).

**Stoff.** Bronze.

**Zeit.** Aeltere Hallstattzeit. Erstes italisches Eisenalter (Nauae, S. 12 — Orsi).

**Fundorte.** Italien, Schweiz (hauptsächlich), Oesterreich, Steiermark, Mähren, Böhmen, Frankreich, bes. Rhonetal, Rhein, Norddeutschland bis Ostpreußen (relativ zahlreich), England, Schweden, Dänemark, Norwegen.

**Literatur.** (Folgen 31 Literatur-Zitate.) Dazu ist eine Abbildung gegeben.

Es sei dazu angeführt, daß noch zwei Artikel über denselben Gegenstand folgen: „Antennenschwert mit gesondertem Griffendstück“ und „Antennenschwert mit Verbindungsstab“.

Das (beliebig) gewählte Beispiel wird zeigen, daß man sich über alle diese Dinge in dem Werke der Verfasserin schnell und gut unterrichten kann. Für den, der mehr wünscht, ist durch die sorgfältig zitierten Literaturangaben ausreichend gesorgt.

Die Ausstattung ist gut, der Druck sehr übersichtlich und genau. Ein vollständiges Register erhöht die Brauchbarkeit. Ref. ist überzeugt, daß sich das Werk bald viele Freunde erwerben wird.

WALDEYER.

Beiträge zur Anatomie, Physiologie, Pathologie und Therapie des Ohres, der Nase und des Kehlkopfes. Herausgegeben von **A. Passow** und **K. L. Schaefer**. Bd. I, Heft 1—2. 182 pp., 7 Taf. Berlin 1908, S. Karger. Preis des Bandes (6 Hefte) 20 M.

Diese neue Zeitschrift für praktische Spezialfächer wird auch für den Anatomen etwas bringen. In dem ersten Doppelheft finden sich von anatomischem oder anatomisch-physiologischem Interesse ein Aufsatz von **H. GUTZMANN** (Berlin) über die Stellung und Bewegung des Kehlkopfes bei normalen und pathologischen Sprechvorgängen, — besonders aber eine zusammenfassende Uebersicht über die Fortschritte auf dem Gebiete der vergleichenden Anatomie des Mittelohres, von **HERM. BEYER** (Berlin):

**Giulio Chiarugi**, Istituzioni di Anatomia dell'uomo. Vol. VI, Pt. 1. Con 423 fig. Milano, Soc. Editrice Librario, 1908. 711 pp.

Die erste Abteilung des zweiten Bandes von **CHIARUGI** Anatomie enthält den Verdauungs- und Atmungstraktus, sowie die Harn- und Geschlechtsorgane. Ref. benutzt die Gelegenheit der Vollendung eines neuen Abschnittes, um auf das gewiß vielen Kollegen noch unbekanntes Buch des hervorragenden Florentiner Anatomen hinzuweisen. Es erscheint in Lieferungen seit 1901. Bisher sind herausgekommen (oder dem Ref. zugegangen): Bd. I, Lief. 1—18 (Inhalt: Allgemeine Anatomie, Skelett, Muskeln); Bd. II, Lief. 1—18 (Inhalt s. o.); von Bd. III (Nervensystem) Lief. 1 und 2.

B.

## Anatomische Gesellschaft.

22. Versammlung in Berlin, vom 22.—25. April 1908.

Weitere Vorträge und Demonstrationen sind angemeldet:

- 42) Herr Graf SPEE: a) Zur Anatomie der Brustorgane. b) Demonstrationen: 1. Strukturverhältnisse der Milz. 2. Placentapol und Saugwurzeln des Meerschweincheneies.

Die Themata des Herrn SOBOTTA (36) lauten: a) Weitere Mitteilungen zur Entwicklung des Eies der Maus. b) Ueber die Entwicklung des Blutes und der Gefäßendothelien bei Triton. Event. nur Demonstration.

Zum Thema des Herrn RAWITZ (39) ist nachzutragen: b) Demonstration zweier anatomischer Präparate.

### An die Herren Mitarbeiter dieser Zeitschrift.

Die vielfachen Mißstände, welche sich aus der von den einzelnen Autoren in sehr verschiedenem Maße geübten Hervorhebung von Sätzen oder Satzteilen, Speciesnamen, Titeln von Zeitschriften u. a. m. durch Sperrdruck ergeben haben, veranlaßten den Herausgeber im Interesse einer einheitlichen Druckausstattung der Zeitschrift zu einer vielleicht etwas einschneidend erscheinenden Maßregel.

Seit dem Bande 24 werden nicht mehr ganze Sätze, sondern nur noch, wenn es den Herren Mitarbeitern unbedingt nötig erscheint, einzelne Worte durch den Druck (entweder gesperrt oder fett) hervorgehoben.

Daß man wichtige Dinge ohne Hilfe des Sperrens durch die Stellung des betreffenden Wortes im Satze hervorheben kann, zeigt z. B. der SCHWALBESCHE Jahresbericht, in dem niemals gesperrt wird. Auch möchte der Unterzeichnete die Herren Verfasser darauf hinweisen, daß viele Leser geneigt sind, nur gesperrte Stellen zu lesen und daß der Mangel an solchen Anlaß geben wird, die ganze Arbeit zu lesen.

Der Herausgeber.

*Sonderabdrücke werden bei rechtzeitiger Bestellung bis zu 100 Exemplaren unentgeltlich geliefert; erfolgt keine ausdrückliche Bestellung, so werden nur 50 Exemplare angefertigt und den Herren Mitarbeitern zur Verfügung gestellt.*

*Die Bestellung der Separatabdrücke muss auf den Manuskripten bewirkt werden oder ist direkt an die Verlagsbuchhandlung von **Gustav Fischer in Jena** zu richten.*

*Für die richtige Ausführung von Bestellungen, welche nicht rechtzeitig direkt bei der Verlagsbuchhandlung gemacht werden, kann **keine** Garantie übernommen werden.*

Abgeschlossen am 28. Februar 1908.

# ANATOMISCHER ANZEIGER

## Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

---

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

---

XXXII. Band.

✻ 20. März 1908. ✻

No. 11 und 12.

---

INHALT. Aufsätze. **H. Strahl** und **P. Martin**, Die puerperale Involution des Uterus beim Schaf. p. 273—276. — **H. H. Rörig** und **A. Guillebeau**, Die Oberfläche der Semiplacenta materna beim Rind. Mit 5 Abbildungen. p. 277 bis 284. — **H. E. Jordan**, The Accessory Chromosome in *Aplopus Mayeri*. With 48 Figures. p. 284—295. — **Walter Kolmer**, Ueber das häutige Labyrinth des Delphins. Mit 3 Abbildungen. p. 295—300. — **P. Adloff**, Schlußbemerkung zu: „Die Zähne des *Homo primigenius* von Krapina“. p. 301—302.

Bücheranzeigen. **Fr. Kopsch**, p. 303. — **P. Adloff**, p. 303.

Berichtigung, p. 303.

Anatomische Gesellschaft, p. 304.

Personalia, p. 304. — Literatur. p. 49—64.

---

## Aufsätze.

Nachdruck verboten.

### Die puerperale Involution des Uterus beim Schaf.

Von **H. STRAHL** und **P. MARTIN**, Gießen.

In einer vor kurzem veröffentlichten Arbeit über die Entwicklung der Placenta des Schafes hat **ASSHETON** (*The Morphology of the Ungulate Placenta*, Phil. Transact. of the Roy. Soc. of London, Ser. 13, Vol. 198) als Ergebnis seiner Untersuchungen neben anderem auch angegeben, daß der gravide Uterus sich inter partum seiner fetalen Teile nach kontradeciduatem Typus entledige, d. h. daß zunächst ein Teil des fetalen Chorionepithels im Uterus zurückbliebe und erst später ausgestoßen würde.

ASSHETON stützt seine Angaben wesentlich auf Untersuchung ausgestoßener Embryonalhüllen.

Da unseres Wissens genauere histologische Untersuchungen über die Reparation des Schafuterus nach dem Wurf überhaupt nicht vorliegen, so haben wir in Fortsetzung der von STRAHL begonnenen Untersuchungen (Vom Uterus post partum, Ergebnisse der Anatomie, Bd. 15, p. 590) es unternommen, durch gemeinsame Verarbeitung einer Reihe puerperaler Uteri zunächst die grundlegenden Erscheinungen der Involution post partum festzustellen. Wir verfügen neben Präparaten aus verschiedenen Zeiten der Gravidität bis dahin über 6 puerperale Uteri vom Schaf, welche aus der Zeit vom Tage des Wurfes bis 3 Wochen nach demselben stammen.

Wir haben die tragenden Tiere eine Zeitlang im Stalle gehalten, sie werfen und in bestimmten Zwischenräumen nach dem Wurf schlachten lassen. Die Uteri wurden dann sofort in wechselnder Weise konserviert.

In dem Placentom der letzten Graviditätszeit stecken die im ganzen schmalen Zotten in entsprechend gestalteten Gruben der Karunkel, welche mit einem unregelmäßig angeordneten syncytialen Uterusepithel ausgekleidet sind, das in einzelnen Abschnitten der Gruben so dünn sein kann, daß sein Nachweis schwierig wird.

Bei dem Wurf werden, wie bekannt, die Zotten aus der Karunkel herausgezogen; wir haben auch die Gelegenheit wahrgenommen und post partum ausgestoßene Fruchthüllen konserviert und an Schnitten untersucht. Die Zotten werden aber während des Geburtsvorganges so verändert und geschädigt, daß wir nicht in der Lage sind, solchen Präparaten ein entscheidendes Urteil darüber zu entnehmen, was inter partum ausgestoßen wird und was eventuell zurückbleibt.

Sehr viel besser läßt sich das am Uterus feststellen. Der Uterus eines Schafes, das in der Nacht geworfen hatte und am anderen Morgen getötet wurde, war in seinem Inneren mit braunrotem, blutigem Schleim ziemlich reichlich gefüllt. Die Karunkeln erscheinen als Knöpfe, die mit etwas verschmälerter Basis der succulenten Schleimhaut so dicht aufsitzen, daß sie einander berühren. Auf der Kuppe des Knopfes findet sich die kraterförmig gestaltete Eingangsöffnung in einen mit Blutgerinnseln gefüllten, sehr unregelmäßig gebauten Hohlraum. Wie Schnitte lehren, ist dieser erfüllt mit den bindegewebigen und epithelialen Resten der Karunkel, die an ihren Spitzen bereits Degenerationserscheinungen aufweisen. Zellen, welche als fetaler Herkunft anzusprechen wären, lassen sich aber nirgends nachweisen.

Die Karunkel ist an ihrer Außenfläche mit einem gleichmäßigen cylindrischen Epithel überzogen, welches stellenweise am Rande des



Kraters scharf aufhört, an anderen Stellen sich mit abgeplattetem Rand auf eine ganz kurze Strecke auf die Karunkel heraufschiebt. Die Schleimhaut neben der Karunkel ist sehr locker und ödematös, mit stark erweiterten Drüsen reichlich durchsetzt. Das Drüsenepithel zeigt ebenso wie das der Oberfläche reichlich Schleimzellen, und in den Drüsenlichtungen stecken dicke Pfröpfe von Leukocyten.

Die Rückbildung der Schleimhaut geht nun verhältnismäßig rasch. Am 2. Tage nach dem Wurf sind die Karunkeln schon wesentlich kleiner geworden; sie besitzen aber immer noch Becherform, und das Innere des Bechers wird von den in voller hyaliner Degeneration begriffenen Wandungen der Zottengruben gebildet. Dieser Rest des Placentomes setzt sich durch eine schon direkt post partum vorhandene, jetzt aber wesentlich stärkere, dicht gefügte Bindegewebslage von einer lockeren, tiefen Bindegewebschicht der Schleimhaut sehr auffällig ab. Die Lichtung der Drüsen ist enger, nur in einzelnen finden wir noch Klumpen von Leukocyten, in allen dagegen reichlich blasige Zellen, welche im Oberflächenepithel jetzt fehlen; es ist recht schwierig, festzustellen, ob es sich dabei um veränderte Epithelzellen oder um Leukocyten handelt, erstere Annahme aber die wahrscheinlichere.

Unser der Zeit nach folgendes Präparat entstammt einem Uterus von 5 Tagen post partum. In den 3 Tagen Involutionszeit, welche zwischen den beiden Präparaten liegen, formt sich die Karunkel in sehr auffälliger Weise um. Die Becherform geht verloren, die Karunkel stellt jetzt ein kleines Polster dar, welches nach der freien Fläche konvex ist. Man erhält den Eindruck, als ob die Karunkel gewissermaßen umgekrempelt wird. Sie hängt auf ihrer Unterlage durch eine breite Schicht ungemein lockeren Bindegewebes fest. Dabei hat sich die Karunkel selbst jetzt beträchtlich verkleinert, besteht aber zum größten Teil noch aus den in Rückbildung begriffenen Wandungen der Zottengruben; nur ihr basaler Teil ist nicht in Degeneration begriffen, sondern baut sich aus einem normalen, sehr kleinzelligen Bindegewebe auf.

Nach weiteren 5 Tagen — also bei einem Uterus von 10 Tagen post partum — ist die Karunkel wieder erheblich kleiner, und es fehlt nunmehr die ganze lockere subplacentare Bindegewebschicht; die Karunkel ist durch straffes, kleinzelliges Bindegewebe, welches etwa  $\frac{1}{4}$  derselben ausmacht, fest mit ihrer Unterlage verbunden. Die Drüsen übertreffen in ihren Größenverhältnissen diejenigen des nicht graviden Uterus nicht mehr. Das wesentlich niedriger gewordene Oberflächenepithel reicht aber noch nicht auf die Karunkel herauf, sondern hört an deren Rand, vielfach mit abgeplatteten Zellen, auf.

Erheblich verändert sind die Bauverhältnisse der Karunkel bei einem Uterus von 14 Tagen nach dem Wurf. Hier ist jetzt der ganze obere Teil desselben, welcher früher das Placentom gebildet hat, zerfallen und abgestoßen. Die Karunkel hat nunmehr annähernd eine Größe, wie man sie vom nicht graviden Uterus kennt; sie ist aber an ihrer Oberfläche noch rauh und unregelmäßig gebaut und vor allem noch vollkommen epithelfrei. Das Epithel hört am Rande derselben auf.

Bei einem Uterus von 3 Wochen post partum ist dann auch der Rand der nunmehr ganz festgefügtten Karunkel von einem zwar noch niedrigen, aber doch sehr gleichmäßig angeordneten Epithel überzogen; die Mitte ist aber auch jetzt noch epithelfrei, nur hier und da von einzelnen kleinen, unregelmäßig gebauten Zellen überkleidet, die in Wanderung von außen nach innen begriffene Epithelzellen sein werden.

Zur völligen Rückbildung des Uterus würde wesentlich nur die letzte Ueberwachsung der Karunkel mit Epithel fehlen, welche, wenn die Reparation im gleichen Tempo weitergeht, schwerlich viel Zeit erfordern wird, so daß man annehmen darf, daß im ganzen die puerperalen Vorgänge im Schafuterus etwa einen Monat nach dem Wurf ihr Ende erreicht haben werden; dazu stimmt auch, daß man in dem Uterus 3 Wochen nach dem Wurf kaum Lochialsekret findet, während solches 14 Tage post partum noch vorhanden ist. Bemerkenswert im Hinblick auf Erscheinungen, die man an den puerperalen Uteris anderer Tiere findet (vergl. STRAHL, Der puerperale Uterus der Hündin, Anat. Hefte, Bd. 5, 1895), ist eine zeitweilige Fettbildung in den Uterusepithelien sowie in denen der Drüsen; auch Wanderzellen im Bindegewebe der Schleimhaut, die Fett enthalten, sind reichlich vorhanden. Die Fettbildung in den Oberflächenepithelien finden wir an unseren Präparaten von 2 Wochen nach dem Wurf sehr ausgiebig — die früheren Stadien wurden nicht mit fettfärbenden Reagentien behandelt, beträchtlich wird aber nach unseren Schnitten die Fettbildung bei diesen nicht sein —, bei dem Uterus von 3 Wochen ist sie im Oberflächenepithel geringer, ziemlich stark aber noch in den Drüsen; es scheint sich im ganzen um einen rasch vorübergehenden Zustand zu handeln.

Nach den vorstehend mitgeteilten Beobachtungen können wir demnach die Angabe von ASSHETON, daß der Uterus des Schafes sich puerperal nach kontradeciduatum Typus zurückbilde, nicht bestätigen, müssen denselben vielmehr für einen Uterus ejiciens im Sinne der Terminologie von STRAHL erklären. Die gesamte Rückbildung im Puerperium nimmt ungefähr einen Monat in Anspruch.

Nachdruck verboten.

## Die Oberfläche der Semiplacenta materna beim Rind.

Von Dr. H. H. RÖRIK in Batavia und Prof. A. GUILLEBEAU in Bern.

Mit 5 Abbildungen.

Die Berechnung der Oberfläche, die in der Placenta dem Verkehr zwischen mütterlichem und embryonalem Blute dient, kann nicht bei jedem Säugetier gleich bequem bestimmt werden. Für diesen Zweck muß die Semiplacenta des Rindes als ein zu bevorzugendes Objekt bezeichnet werden, einmal weil ihr Bau ein nur mäßig komplizierter und ferner frisches Material aus den Schlachthäusern relativ leicht zu beschaffen ist. Der eine von uns hat bereits an anderer Stelle<sup>1)</sup> über diese Untersuchungen Bericht erstattet.

Für die Messungen zogen wir die Karunkeln in Betracht, welche ein System von Vertiefungen darstellen, die den warzenähnlichen Koryledonon zur Aufnahme dienen. Die Untersuchung begann mit der Zählung der Semiplacenten und der Gewichtsbestimmung ihrer Gesamtheit. Dann wurde ein kleines, genau gewogenes Stück von ca. 1,0—3,0 Gewicht in 10-proz. Formalin fixiert, in Alkohol gehärtet und in Paraffin eingebettet. Die Färbung der auf Glas geklebten Schnitte geschah durch Methylenblau.

Nun wurde mit einem Glasplättchen, das in Quadrate von  $\frac{1}{2}$  mm eingeteilt war, die Oberfläche genau gemessen, wobei der aus Bindegewebe und Gefäßen bestehende Stiel außer Betracht gelassen wurde. Mit dem Zeichenapparat wurden hierauf bei 148-facher Vergrößerung die Umrisse der Hohlräume in vier  $\frac{1}{2}$  mm breiten Quadraten auf dem Papier nachgezeichnet. Die abgewinkelte Länge der Perimeter betrug in einem Quadrate häufig 4—7 mm. Aus der Multiplikation dieses Wertes mit der Zahl der Viertelmillimeter-Vierecke, die sich zwischen 30 und 1577 bewegte, ergab sich die Summe der Perimeter der Hohlräume. Ungezwungen konnten die abgemessenen Lücken als Grundflächen von Prismen betrachtet werden, deren Höhe gleich der Dicke

1) Dissertation Bern, 1906, und Archiv f. wissensch. u. prakt. Tierheilkunde, Bd. 33, p. 421.

des untersuchten Gewebstückes anzusetzen war. Die unregelmäßige Grundfläche der Prismen wurde in der Berechnung auf Quadrate zurückgeführt.

Die Oberfläche des Prisma ist  $= 2 \times$  Grundfläche und Mantel. Sei  $U$  die Summe aller Umkreise,  $S$  die Summe aller Prismen,  $h$  die

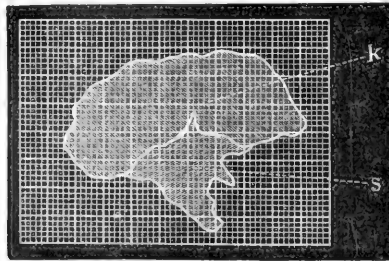


Fig. 1. Schnitt durch das Placentom einer Kuh. *K*. Gebiet der Zotten. *s*. Gefäßstiel. Vergrößerung 1,49:1.

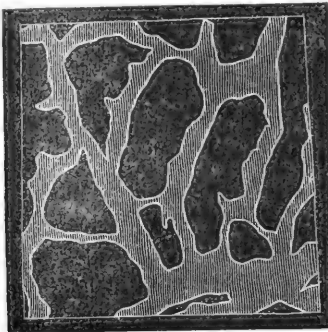


Fig. 2a.

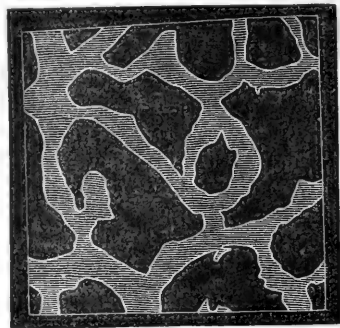


Fig. 2b.

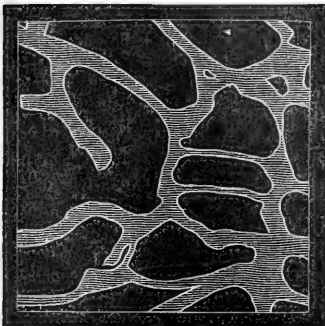


Fig. 2c.

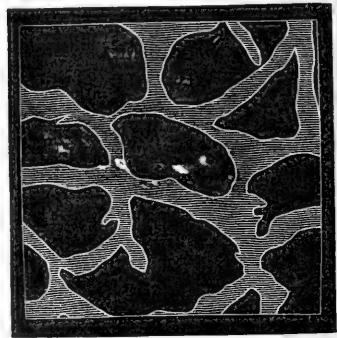


Fig. 2d.

Fig. 2a, b, c, d. Vier 0,25 qcm große Gebiete aus dem Placentom einer Kuh. Die schraffierten Teile sind Karunkelgewebe; die Hohlräume nehmen die Zotten des Koryleidos auf. Lineare Vergrößerung 152:1.

Höhe, so ergibt sich als Seite der quadratischen Grundfläche  $\frac{U}{S^2 4}$  und als Oberfläche derselben  $\frac{U^2}{S^2 16}$  und da es zwei Stirnflächen gibt, so erhält man für dieselben den Wert  $\frac{U^2}{S^2 8}$

Der Mantel ist gleich  $\frac{U}{S} h$ .

Die gesamte Oberfläche aller Prismen beträgt somit

$$= S \left( \frac{U^2}{8 S^2} + \frac{U}{S} h \right) = \frac{U^2}{8 S} + U h.$$

Nachdem in dieser Weise die Oberfläche der aufgehobenen Gewebsscheibe bestimmt war und auch die Angabe vorlag, welchen Bruchteil des Ganzen dieselbe darstellte, konnte mit Leichtigkeit die Oberfläche der Gesamtheit berechnet werden.

Noch ist hervorzuheben, daß jede Schnittfläche, ob sagittal, frontal oder horizontal, sich zu den Messungen eignet, weil die Verästelung der Karunkelzotten sehr gleichmäßig geschieht. Ausgenommen ist in dieser Beziehung nur die Nachbarschaft des Chorions, die wegen der Dicke der Chorionzotten für die Gewinnung von Durchschnittswerten ungeeignet erscheint.

Es wurden 22 Semiplacenten gemessen und für 20 Fälle die Ergebnisse in der folgenden Tabelle niedergelegt. In der schon erwähnten Mitteilung des einen von uns sind die Einzelwerte für jeden Fall aufgezählt. Hier dürfte es genügen, wenn wir ein einziges Beispiel ausführlicher mitteilen:

Fall 12. Rind. 26. Woche der Trächtigkeit. Gewicht des entleerten Uterus und der Eihäute 9 kg, des Fetus 23 kg. Im linken größeren Uterushorn 52 Karunkeln im Gewicht von 3750,0 g, im rechten Horne 46 Karunkeln im Gewicht von 1450,0 g. 50 erbsengroße accessorische Placentome. Gewicht des Probestückes 2,180 g; auch wurde ein accessorischer Karunkel aufgehoben. Gesamtoberfläche der Semiplacenta materna 30,45 qm, wovon 30,3658 qmm für die Placentome und 0,0836 qm für die accessorischen Placentome. Auf 1,0 g desselben kommen 59 qcm Oberfläche; auf 1,0 g Fetus 13 qcm Oberfläche. Die Oberfläche der Karunkeln verhält sich zu derselben der accessorischen Karunkeln wie 363:1.

In der Kolonne 3 fallen zunächst die sehr bedeutenden Unterschiede im Gewicht fast gleichalteriger Feten auf. So ist ein 7-wöchentlicher Embryo mit 15,0 g und ein 8-wöchentlicher mit 500,0 g

Fall No.	Dauer der Trächtigkeit	Gewicht in Gramm			Anzahl der		Oberfläche			Verhältnis von 1 g Körpergewicht des Fetus zu der Oberfläche der Semi-placenten in Quadratcentimeter		
		Fetus	Uterus samt Inhalt	Uterus mit Eihäuten	Semi-placenta	Verhältnis des Gewichtes des Fetus zu dem der Semiplacenta	Placentome	Placentome im nicht-trächtigen Horne	Placentome in trächtigen Horne			
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII
1.	7	15	1500	1 040	12	1:0,8	40	—	—	0,04	33	27
2.	8	500	3500	1 500	81	1:0,16	109	71	38	0,57	70	11
3.	11	—	—	3 500	22	—	81	60	21	0,25	114	—
4.	11	77	1470	645	30	1:0,4	88	62	26	0,27	90	35
5.	14	280	3000	1 190	100	1:0,36	97	65	32	1,38	138	49
6.	15	400	4500	1 400	370	1:0,92	74	41	—	2,41	65	60
7.	15	480	4000	1 500	144	1:0,3	58	—	—	1,75	119	36
8.	17	900	7500	4 000	730	1:0,81	107	60	47	6,69	92	74
9.	17	900	4000	3 000	1580	1:0,57	122	66	56	8,89	56	32
10.	21	2 750	—	4 180	1580	1:0,44	87	60	27	11,06	38	17
11.	22	6 500	—	6 500	2900	1:0,52	67	52	15	1,55	91	48
		325	4000	2 000	170				ziemlich viel kleinere			
12.	26	23 000	—	9 000	5200	1:0,22	98	52	46	30,45	59	13
13.	31	20 000	4200	11 000	4750	1:0,23	104	64	40	45,28	64	22
14.	33	11 500	—	6 230	2760	1:0,24	124	69	55	17,66	95	15
15.	37	28 000	—	21 004	12 004	1:0,21	118	—	72	42,72	36	8
16.	38	31 500	47 500	6 300	5300	1:0,16	123	72	51	34,36	65	11
17.	39	28 500	—	9 500	3020	1:0,10	80	41	39	31,89	106	11
18.	39	55 000	—	12 000	4850	1:0,09	106	81	28	39,05	81	7
19.	40	—	—	7 000	6025	—	78	50	28	29,50	49	—
20.	41	28 000	—	12 000	3970	1:0,14	112	66	46	24,34	61	9

erwähnt. Das Datum des Bedeckens ist bei den Haustieren meist genau bekannt. Da von dieser Seite Irrtümer ziemlich gut auszuschließen sind, so könnte man geneigt sein, die sehr auffallenden Unterschiede auf pathologische Verhältnisse zurückzuführen. Es ist indessen zu bedenken, daß auch beim geborenen Jungen das Wachstum ein sehr verschieden intensives ist, und es erscheint uns wahrscheinlich, daß die noch größeren Unterschiede während des intrauterinen Lebens am einfachsten sich durch die individuelle Eigentümlichkeit erklären lassen.

Das Gewicht der Semiplacenta (Kolonne 6) überrascht ebenfalls durch die festgestellten Unterschiede; so wogen diese Organe bei No. 15 (37. Woche) 12 kg, bei No. 17 (39. Woche) 3,02 kg, somit viermal weniger. Das Verhältnis des Gewichts der Feten und der Semiplacenten (Kolonne 7) weist für die ersten Wochen wiederum scheinbar ganz regellose Verschiedenheiten auf, indem z. B. dieses Verhältnis bei einem Fetus von der 7. Woche 1:0,8, bei einem solchen der 8. Woche 1:0,16, d. h. fünfmal weniger als im ersten Falle betrug. Als ungünstigstes Verhältnis ist 1:0,09, als bestes 1:0,92 verzeichnet. Es scheint aus der kleinen Zahl von Beobachtungen hervorzugehen, daß die Semiplacenta in der Zeit von der 15.—22. Woche verhältnismäßig am stärksten entwickelt ist, indem das Gewichtsverhältnis hier meist 1:0,5 bis 1:0,9 beträgt. In der zweiten Hälfte der Trächtigkeit nimmt der Fetus an Gewicht rascher als die Placenta zu, so daß in der 26.—37. Woche das Verhältnis ca. 1:0,22 beträgt, um in den letzten Wochen auf 1:0,16 bis 1:0,09 herabzusinken. Wir dürfen diese Tatsache wohl in der Weise deuten, daß sich viele Organstücke des Fetus in einem temporären Ruhezustand befinden. In den meisten Fällen war die normale Zahl (80—120) der Placentome erreicht.

Accessorische Placentome kamen in fast  $\frac{1}{3}$  der beobachteten Fälle vor, freilich in sehr ungleich großer Zahl, die zwischen einigen Einheiten und Tausenden schwankt. Sie übertrafen nie die Breite einiger Millimeter und waren oft etwas zahlreicher in dem Horne ohne Embryo. Der Bau ist derselbe wie bei den typischen Placentomen, nur einfacher.

Die Oberfläche der Gesamtheit der Karunkeln = Semiplacenta materna (Kolonne 11) bewegte sich innerhalb weiter Grenzen, nämlich zwischen 0,04 qm und 45,28 qm. Ueberall war derselbe histologische Bau vorhanden. Individuelle Verschiedenheiten bezogen sich auf die stärkere oder schwächere Entwicklung der binde- und schleimgewebigen Stämmchen und infolgedessen auf das Verhältnis zwischen Gewicht und Oberfläche der Placenta (Kolonne 12). Dieses Verhältnis schwankte zwischen 1 g zu 33 qcm bis 1 g zu 138 qcm.

Von Interesse war die Feststellung des Bruchteils der Oberfläche der Semiplacenta, die 1 g des Körpergewichts des Fetus entsprach (Kolonne 13). Man ersieht aus letzterer, daß die Placentafläche bis zur 22. Woche relativ groß ist und meist 30—70 qcm per Fetusgramm beträgt, um nachher fortschreitend kleiner zu werden.

Ueber die accessorischen Placentome konnten wir folgendes feststellen: Im Fall 7 hatten die Placentome eine gesamte Oberfläche von 1,724 qm, die accessorischen eine solche von 0,0233 qm. Verhältnis 740:1.

Im Fall 12 erreichte die Oberfläche der Placentome 30,3658 qm, diejenige der accessorischen 0,0836 qm. Verhältnis 363:1.

Im Fall 15 maß die Oberfläche der Placentome 42,7214 qm, diejenige der accessorischen Placentome 0,6414. Verhältnis 65:1. Auffallenderweise waren diesmal nur accessorische Karunkeln der Mutter vorhanden, während die entsprechenden Kotyledonen des Fetus fehlten. Die accessorischen Karunkeln waren für den Stoffwechsel offenbar bedeutungslos. Wir gestatten uns hier, den Umstand zu erwähnen, daß normalerweise zuerst der Karunkel sich ausbildet und erst nachträglich der Kotyledo erscheint. Fall 15 bestätigt in deutlicher Weise diese Beobachtung, indem hier die Nebenkotyledomen überhaupt sich nicht entwickeln und die lockende Werbung der Karunkel unerwidert blieb.

In der Regel fanden wir accessorische Placenten da, wo mit Rücksicht auf die Trächtigkeitsperiode kleine Oberflächen für je 1 g Fetusgewicht vorhanden waren. Eine Ausnahme macht Fall 11, dessen Fetus unverhältnismäßig klein war. Es bestätigen diese Beobachtungen die empirisch seit langem gehegte Vermutung, daß die accessorischen Placentome Kompensationsorgane sind, die bei der Insuffizienz der Placenta zur Aushilfe auftreten.

Die bis jetzt berührten Punkte beziehen sich auf die durchschnittlichen Verhältnisse der Semiplacenta des Rindes. Ein ganz ungewöhnlicher Befund war dagegen folgender:

Fall 21. Semiplacenta fetalis eines vier Wochen zu früh geborenen Kalbes. Alle Teile stark ödematös. Bei der Geburt wurde zuerst ein accessorischer Kotyledo ausgeschieden, dann folgte der Fetus, und einige Stunden nachher kam der Rest der übrigen nicht genau untersuchten Semiplacenta fetalis. Aus dieser Reihenfolge ergibt sich, daß der accessorische Kotyledo unmittelbar vor dem Muttermund seinen Ansatz hatte. Derselbe stellt ein 22 cm breites und 4 cm dickes, kuchenförmiges Organ dar, das durch tiefe Einschnitte in faustgroße Lappen zerfiel. Sein Gewicht betrug 1,850 kg, und die Blutgefäße waren sehr groß. Man kann diesem Organ eine gewisse Aehn-



lichkeit mit einer diskoiden Placenta nicht absprechen, immerhin fehlt ihm die Decidua.

Bot dieser Befund ein vergleichend-anatomisches Interesse, so war der folgende pathologische Fall in anderer Beziehung von großer Bedeutung.

Fall 22. 30 Wochen alter, abortierter Kalbsfetus aus einem Bestande, in dem schon einige Fälle von Abortus vorgekommen waren. Länge 80 cm. Gewicht 16 kg. Fruchthäute 6 kg. Die 32 Kötyledonen des großen Hornes besitzen eine Breite von 4—8 cm; sie sind niedrig, kaum 3 mm dick und von einer sehr großen Zahl von accessorischen Kötyledonen umgeben. Gewicht der Kötyledonen dieses Hornes 1,6 kg. Auf dem kleinen Horne sitzen 38 Kötyledonen mit einem Gesamtgewicht von 1,15 kg. Gewicht des in Arbeit genommenen Probestückes 0,75 g. Oberfläche desselben 814 qmm. Oberfläche der 2,75 kg 3 qm. Die Oberfläche von 1,0 g Semiplacenta fetalis mißt 11 qcm, und 1,0 g Körpergewicht entsprechen 1,9 qcm Semiplacenta.

Zur besseren Orientierung des Lesers gestatte ich mir, diese Ziffern mit denjenigen des normalen Falles 13 zu vergleichen.

	Fall 13.	Fall 22.
Gewicht des Fetus	20 kg	16 kg
Zahl der Placentome	104	70
Gewicht der Placentome	4750 g	2750 g
Oberfläche der Placentome	45,28 qm	3 qm
„ von 1 g Semiplacenta	95 qmm	11 qmm
Verhältnis von 1 g Körpergewicht des Fetus zu der Oberfläche der Semiplacenta in qcm	22 qcm	1,9 qcm

Wir entnehmen diesem Beispiele, daß in pathologischen Fällen eine sehr bedeutende Hemmung bei der Entwicklung der Semiplacenta multiplex sich geltend machen kann, die schließlich zum Abortus führt. Letzterer war somit lange Zeit zum voraus eingeleitet worden. Die geschilderten Verhältnisse zeigen uns ferner, wie bewunderungswürdig das Anpassen des tierischen Organismus ist, indem eine 3 qm große Oberfläche der Semiplacenta einen Fetus bis zum Gewicht von 16 kg am Leben zu erhalten vermag.

#### Schlußfolgerungen.

Aus den von uns erhobenen Befunden ergibt sich, daß man die Leistungsfähigkeit der Semiplacenta des Rindes auf Grund folgender Momente beurteilen kann:

a) aus der Anzahl der Placentome, die normalerweise 80—120 beträgt;

b) aus dem Verhältnis des Gewichtes des Fetus zu demjenigen der Semiplacenta, das in der ersten Hälfte der Trächtigkeit 1:0,3 bis 1:0,9 beträgt und in der zweiten Hälfte auf 1:0,2 bis 1:0,09 zurückgeht;

c) aus dem Verhältnis des Gewichtes des Fetus zur Oberfläche der Semiplacenta; nach 2 Monaten besteht das Verhältnis 1,0 zu 0,11 bis 0,27 qcm, im zweiten und dritten Viertel der Trächtigkeit 1,0 zu 13—17 qcm, im letzten Viertel 1,0 zu 7—11 qcm;

d) aus dem Vorkommen von accessorischen Placentomen, das auf eine überwundene oder noch bestehende Insuffizienz der Placenta hinweist.

e) Ein einzelnes accessorisches Placentom kann zu Riesengröße auswachsen und einen namhaften Teil des fetalen Stoffwechsels vermitteln.

f) Zwergwuchs der Semiplacenta kommt vor und bedingt Abortus.

Nachdruck verboten.

### **The Accessory Chromosome in Aplopus Mayeri.**

By H. E. JORDAN, Ph. D.

(From the Laboratory of Histology and Embryology of the University of Virginia.)

With 48 Figures.

The purport of this paper is to trace the history of the accessory chromosome in the phasmid, Aplopus Mayeri. Special interest in this structure arises by reason of its supposed connection with the phenomenon of sex. It is not my purpose here to consider, or even attempt to summarize, the large mass of theory and speculation that has recently accumulated regarding the accessory chromosome as a sex-determinant as first suggested by MC CLUNG ('02). It must suffice to state merely that the most elaborate development and most extended application of the heterochromosome-sex-determinant theory has recently been made by WILSON ('06), following the lines of CASTLE'S ('03) previously developed theory in which he considered sex as the result of a Mendelian segregation, inheritance and dominance of sexual characters. It needs to be emphasized that this theory in large measure, as well as much of the discussion relative thereto, rests upon the basic assumption that the chromosomes, as visible morphological entities, are actually the carriers of the hereditary qualities.

What this "chromatin nucleolus" as first described by HENKING ('90) in *Pyrrhocoris apterus*, and as found typically in Orthoptera and here designated the accessory chromosome (Mc CLUNG, '02) may ultimately mean in relation to inheritance and sex — whether a sex-determinant as proposed by Mc CLUNG; or perhaps representing sex characters, sex itself being determined by protoplasmic conditions external to the chromosomes as suggested by WILSON; or merely a structure associated with the cause of sex as suggested by BATESON; or again being a sex-determinant only by virtue of a difference in activity or amount of chromatin and thus simply the morphological expression of a hidden physiological cause as also suggested by WILSON — this investigation does not presume to unfold nor does it hope to even illuminate the problem. Its only object is to present the history of this odd element from its first origin in the secondary spermatogonia through its various changes during the growth and maturation processes to its final disappearance in the head of the ripening spermatozoa in the orthopteran form, *Aplopus Mayeri*. Theoretical considerations, as also an account of the earlier and later stages of spermatogenesis, are reserved for a later paper which will appear elsewhere.

The material upon which this investigation is based was obtained through the kindness of Dr. ALFRED G. MAYER, Director of the Tortugas Laboratory of the Carnegie Institution of Washington, from Loggerhead Key, Florida. The material was preserved in FLEMMING's strong solution and in sublimate acetic. Both methods of fixation yielded uniformly admirable results. The sections were cut at  $6\frac{2}{3}$  micra, and stained with HEIDENHAIN's iron hematoxylin method with and without counterstain. Sections stained with methyl green and with thionin confirmed in every detail the results obtained by the hematoxylin stain.

The primary spermatogonia in the resting stage present a pale-staining nuclear reticulum (Fig. 1) with occasional karyosomes. The amount of cytoplasm is very sparse. Nothing resembling an accessory chromosome or even a plasmosome can be detected. Division is usually by mitosis but amitotic divisions do occur. Such amitoses are frequently not consummated in complete cell division. A binucleate cell results which after later mitoses gives rise to spermatocytes of double the number of post-reduction chromosomes (36) and these in turn to giant spermatids (Fig. 47) and non-functional spermatozoa. The chromosome complex of the metaphase stage numbers 35 (Fig. 2). None of these chromosomes can be identified as the future accessory or "odd chromosome" (STEVENS, '05). Secondary spermatogonia (Fig. 3) can be distinguished from the primary by their arrangement in cysts

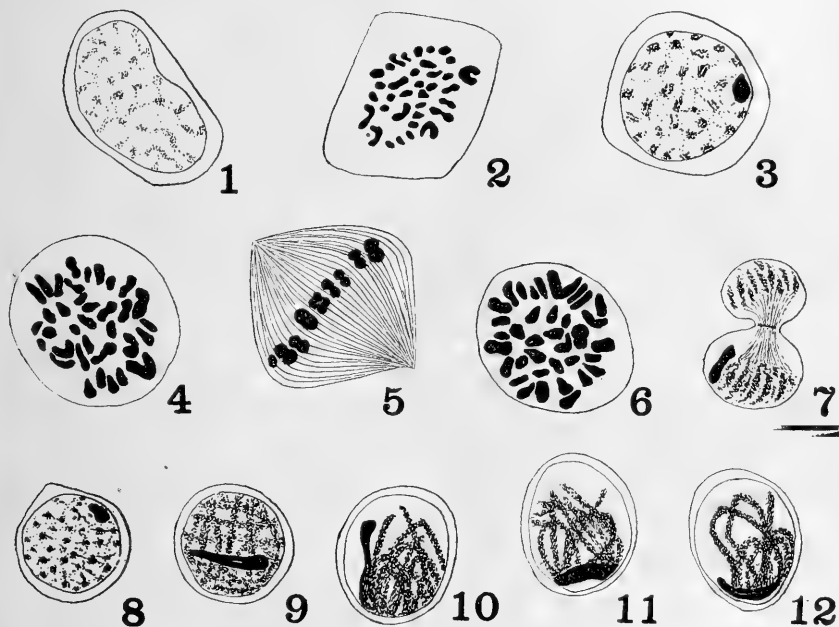
as also by their more chromatic nuclear reticulum, spheroidal or polyhedral form and by the presence in the resting stage of the accessory chromosome. This latter structure takes a characteristic position close to the nuclear wall. It assumes various shapes: spherical, frequently oblong, sometimes bipartite and occasionally even skein-like. As many as seven generations of secondary spermatogonia have been determined. The number of chromosomes here again is 35 (Fig. 4). None of these can be satisfactorily identified as the accessory through a large U-shaped body may possibly represent this structure (see Fig. 4). Figure 5 shows the character of the spindle and chromosomes at metaphase. The division is of the typical homeotype mode. In Figure 6 is given an equatorial plate of a dividing follicle cell of the ovary. The chromosome group numbers 36.

The accessory chromosome cannot be satisfactorily traced through the late telophase of the spermatogonial divisions — it does not appear to persist as a chromatic sharply contoured body, but assumes more or less the character of the ordinary chromosomes until the resting stage is re-attained — until the final division (Fig. 7) preceding the first order of spermatocyte cells. In the late telophase of this generation of spermatogonia it retains its morphological integrity and deep staining capacity among the pale-staining mossy ordinary chromosomes. It is usually club-shaped or bilobed at this period.

A brief resting stage (Fig. 8) ensues before the stage of synapsis. Here the nuclear reticulum is again pale-staining with occasional karyosomes and the accessory has its characteristic position near the nuclear wall. It may be spherical, bilobed or bipartite at this stage. The primary spermatocyte now enters upon its growth period. It enlarges but slightly in size, however, and the cytoplasm always remains sparse in amount. Meanwhile the chromatin seems to increase considerably in bulk. Presently great activity and decided alterations transpire in the nuclear reticulum. Coincidentally the accessory chromosome elongates into a rod or club-shaped body (often giving indication of a longitudinal split) attached by its lesser end to a slightly chromatic, broad spireme arranged in lattice-work fashion (Fig. 9). This spireme increases in chromatin content, and segments into a number (34?) of parts which arrange themselves in the form of short loops at one pole of the nucleus (Fig. 10). This represents the synizesis stage. The next step involves the opening up of these loops by the freeing of one of their ends. These segments then join in pairs at their free ends to form larger loops (Figs. 11 and 12). This stage is synapsis and represents an end to end union (telosynapsis) of univalent (homologous

maternal and paternal elements, MONTGOMERY, '02) chromosomes to form bivalent post-synaptic chromosomes.

Frequently a longitudinal split appears transitorily in these threads. During synapsis the accessory chromosome assumes a position to the side of the group of ordinary chromosomes (Fig. 10) but more usually it lies at the base of the group. Just how intimate is its connection with the ordinary chromosomes during synizesis and synapsis could



(The figures were all drawn with Bausch and Lomb  $\frac{1}{12}$  oil immersion lens, ocular No. I. The drawing surface was at 150 mm below the level of the stage. The figures have been reduced  $\frac{1}{5}$  giving a magnification of 1400.)

Fig. 1. Primary spermatogonium, resting stage.

Fig. 2. Metaphase group of 35 chromosomes.

Fig. 3. Secondary spermatogonium, resting stage.

Fig. 4. Metaphase group of 35 chromosomes.

Fig. 5. Side view of metaphase group of chromosomes.

Fig. 6. Metaphase group of follicle cell of ovary with 36 chromosomes.

Fig. 7. Late telophase of final secondary spermatogonial mitosis; lower cell showing accessory chromosome.

Fig. 8. Primary spermatocyte, resting stage.

Fig. 9. Presynaptic stages of growth period.

Figs. 10, 11 and 12. Synapsis.

not be definitely determined. Its position indicates a rather close relation at this stage with the general activity of the chromatin. It usually also shows a decided longitudinal split. During early post-

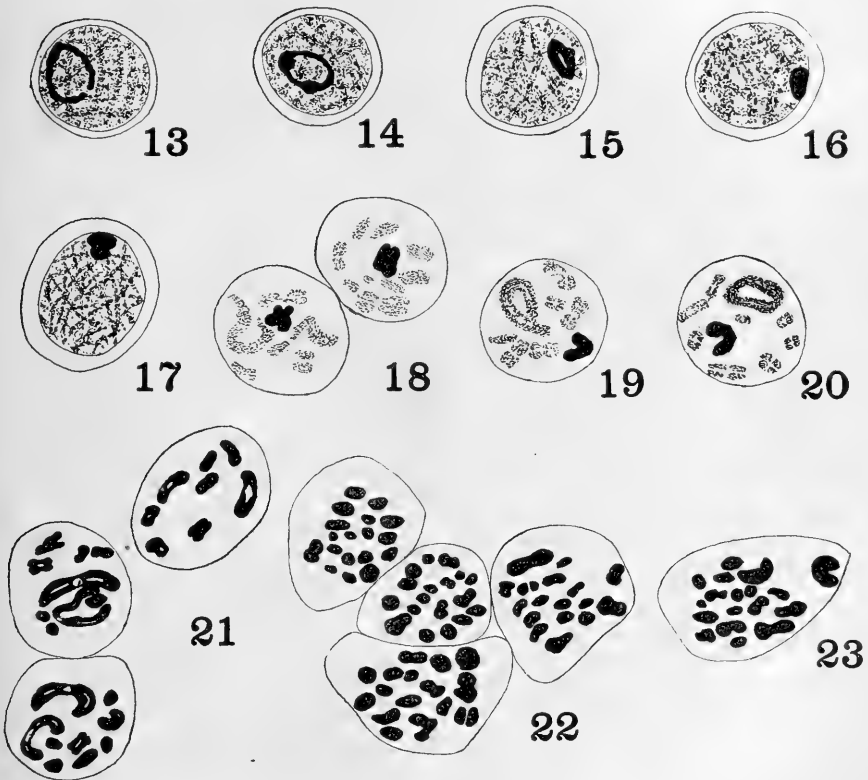
synapsis (Figs. 13—16) the chromosomes again dispose themselves into a reticulum of broad threads more or less chromatic, sometimes giving indication of a longitudinal fission, and arranged in lattice-work fashion. The accessory meanwhile closes up and shortens down into a compact chromatic body with sharp contour closely applied to the nuclear wall (Fig. 16).

Between the latter stage and early prophase of the first maturation division a stage is interpolated somewhat resembling a resting phase. The lattice-work arrangement of the nuclear spireme is lost having changed into an irregular pale-staining network of fine mesh and fiber and with frequent karyosomes (Fig. 17). The accessory at this stage is frequently bipartite. The nuclear network presently again becomes arranged into a wide pale-staining spireme. This breaks up into a number of segments (17) among which the accessory is always very conspicuous by virtue of its intense chromatic character and definite outline as a spherical, bipartite or even quadripartite body (Fig. 18). The pale mossy chromosomes next suffer a longitudinal split which is closely followed by a transverse split thus forming typical tetrads. The accessory lies among the tetrads, frequently with a characteristic U-shape (Figs. 19 and 20). Later stages show all the chromosomes highly chromatic and with sharp outlines most of them in various tetrad forms (Fig. 21) among which the accessory is only occasionally recognizable by its larger size, compact condition or U-shaped form.

Figure 22 shows metaphase chromosome groups of four contiguous primary spermatocytes. All of the cells show 18 chromosomes, the full postsynaptic count. The accessory can not be definitely distinguished in these groups, but it is undoubtedly one of the larger eccentric bodies. The accessory is unmistakably shown to the right of the group (18) in Figure 23. Figure 24 shows the arrangement of the chromosomes in the spindle and their general shape at metaphase. The accessory is seen as a large U-shaped body near one pole. The later stages of the first maturation mitosis (heterotypic) are seen in Figures 25 to 30. The ordinary chromosomes are of various shapes including dumb-bells, rods, clubs and short golfstick-like bodies; and they range in size from very small to very large elements. The accessory chromosome passes undivided to one of the poles, always precedes the ordinary chromosomes, and usually lies to the side of the latter. It appears to be connected to only portion of a spindle fiber.

Study of the chromosomes from the tetrad stage of prophase through metaphase and anaphase shows that they separate in the first mitosis along the plane of the second prophase split, and if this split

represents the synapsis-point of the original chromosomes — as it probably does judging from similar form and size relations, both the synapsis and the fission being at right angles to the long axis of the elongate chromosomes — this mitosis accomplishes a division of whole chromosomes and is thus a true reducing division. Sometimes the ordinary chromosomes show a precocious longitudinal split at telophase



Figs. 13, 14, 15 and 16. Postsynapsis; accessory chromosome in various phases.

Fig. 17. Early prophase of first maturation mitosis.

Fig. 18. Later prophase stage; accessory chromosome bipartite.

Figs. 19 and 20. Still later prophase; chromosomes pale, mossy and in form of tetrad; accessory U-shaped, compact and chromatic.

Fig. 21. Final prophase stages.

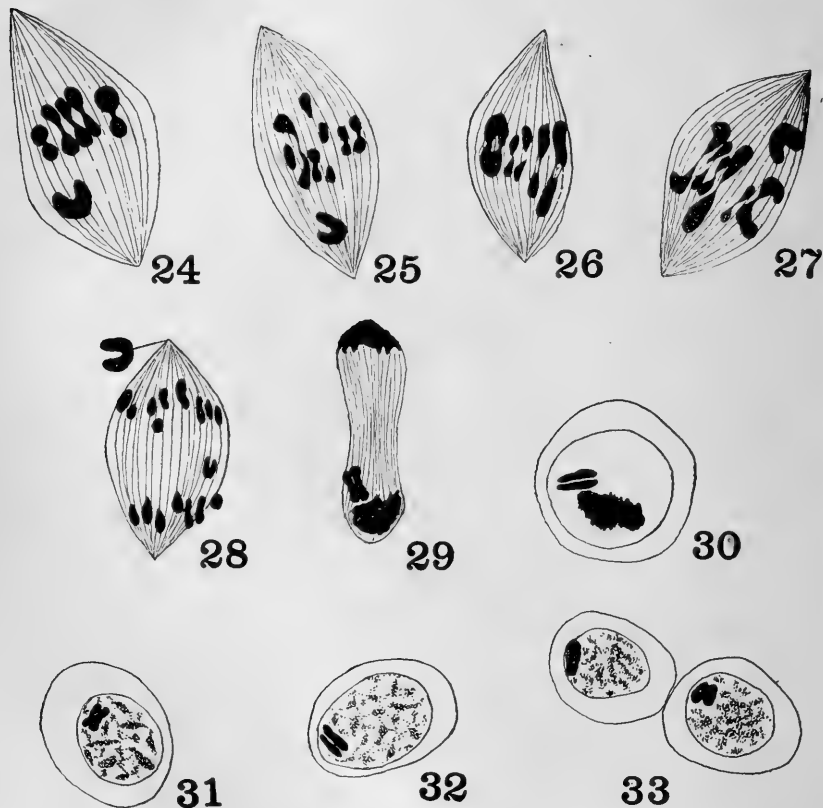
Fig. 22. Metaphase groups of four contiguous primary spermatocytes each with 18 chromosomes.

Fig. 23. Primary spermatocyte group of 18 chromosomes with accessory clearly shown to right.

of the first mitosis, while the accessory invariably does so (Fig. 29). For both types of chromosomes, the second division is equational. The

two elements of the accessory chromosome represent the arms of the U which have separated at the apex. It is of interest to note that neither here nor in the spindle of the second maturation mitosis can centrosomes or asters be definitely identified.

The late telophase of the first maturation becomes the prophase of the second maturation and represents a resting stage of the secondary spermatocyte to the extent that a nuclear wall is reconstructed (Fig. 30)



Figs. 24, 25, 26 and 27. Metaphase and early anaphase of first maturation mitosis, accessory chromosome is U-shaped and in advance of the ordinary chromosomes.

Fig. 28. Late anaphase.

Fig. 29. Telophase; accessory bipartite.

Fig. 30. Late telophase; nuclear wall being reconstructed.

Figs. 31, 32 and 33. Secondary spermatocytes in early prophase, each with accessory chromosome frequently bipartite.

and that the tangled mass of chromosomes becomes diffused into a nuclear pale-staining reticulum with karyosomes among which lies the long or bipartite accessory chromosome again close to the nuclear



wall and characterized by sharp contour and intense staining capacity (Figs. 31—33). Immediately the secondary spermatocyte enters upon the prophase of the second maturation division. The nuclear reticulum passes through the fine, coarse and segmented spireme stages. Obviously, since the accessory chromosome passed undivided to one pole during the previous maturation division only one of the resulting daughter cells can contain this body. A pair of such daughter cells is shown in Figure 34. Obviously again, these cells must show a disparity in their chromosome groups at metaphase, one half of the cells containing one more (the accessory) chromosome than the other half.

This failure of division on the part of the accessory chromosome in the first maturation mitosis results in a dimorphism of spermatozoa, this consisting in the presence in one half of the male reproductive cells of the accessory chromosome and its absence in the other half.



Fig. 34. Later prophase of second maturation division. The cells represent a pair of daughter cells of a primary spermatocyte, one with the other locking the accessory chromosome.

Fig. 35. Metaphase groups of four contiguous secondary spermatocytes, two with 18 chromosomes including a large U-shaped accessory chromosome and two with 17 ordinary chromosomes.

In Figure 35 are shown the equatorial plates of four contiguous secondary spermatocytes at metaphase. They are undoubtedly pairs of daughter cells of a pair of primary spermatocyte mother cells. The first and third yield a chromosome count of 17; the second and fourth of 18; the latter two are seen to possess a large U-shaped body at the periphery of the group. A chromosome of such form is absent in the other two plates; it is the accessory chromosome which was contributed to only one half of the cells.

The various later stages of the second maturation process are seen in Figures 36 to 42. At metaphase (Figs. 36 and 39) a pair of larger chromosomes is seen to lag somewhat in its entrance into the spindle.

This is the accessory chromosome undergoing an equational division. In late telophase (Figs. 40—42) the accessory is intimately connected with the mass of ordinary chromosomes and becomes unrecognizable. It reappears again in the resulting spermatids (Figs. 43 and 44) lying in a pale-staining reticulum as a sphere, rod or bilobed body again close to the nuclear wall. Thus it is found in only one half of the spermatids. Figure 47 illustrates a spermatid of larger size and with two accessory bodies. This increased size and double endowment of accessory chromosomes is probably the result of an amitotic nuclear division in its primary spermatogonial ancestor. Such spermatids give rise to giant spermatozoa which are occasionally seen. Later stages in the metamorphosis of the spermatid into a spermatozoon shows a steadily decreasing size, an elongation of the cytoplasm to form a blunt tail and the growth of a delicate middle-piece from the nuclear wall into this tail (Fig. 45). As the middle piece grows thicker and longer, the nucleus grows smaller; and as the cytoplasmic tail elongates there grows out into it from the middle-piece a slender filament around which the cytoplasm ultimately disposes itself as a spiral fin. Figure 46 shows a pair of young spermatids one with and the other lacking the accessory chromosome. The nuclear reticulum is clumped and pale. In Figure 48 are shown a similar pair of spermatids at a later stage of development. The head already shows a chromatic nuclear cap, but the accessory body still persists in the vacuolated cytoplasm of this structure. Still later stages show the gradual disappearance (apparently by fragmentation and karyolysis) of the accessory chromosome.

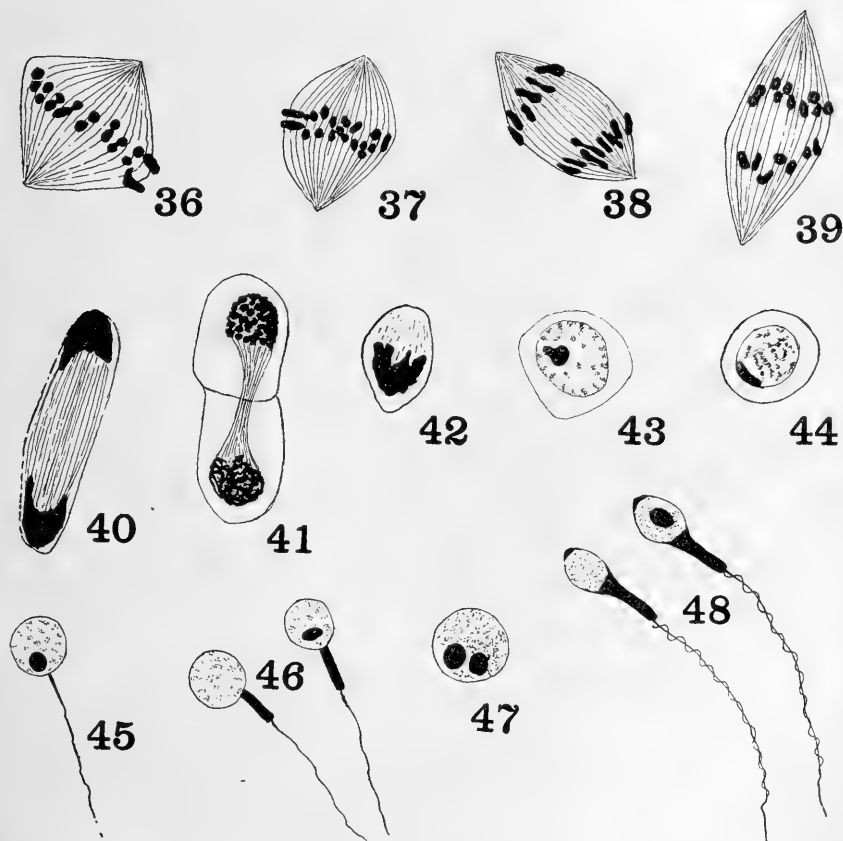
The facts as they obtain in *Aplopus Mayeri* agree in essential points (except that there is here an absence of the accompanying microchromosomes seen in some of the Hemiptera) with WILSON'S latest report on *Anasa tristis*. It is very gratifying that the doubt that had temporarily been created in the minds of some cytologists during the past year in regard to the accepted number of chromosomes in *Anasa tristis*, and the actuality of a persisting accessory chromosome during mitosis, has been so effectually dispelled by WILSON'S recent decided statements to the effect that after an extensive comparative study of unfixed, smear, and fixed and stained preparations he has found no evidence that compels a retreat from his former position concerning the facts as he had previously reported them for *Anasa tristis*.

If then the accessory chromosome is really a sex-determinant, the bare general outlines of sex-production can be cogently stated in WILSON'S formula modified for *Aplopus*:

I. Egg (18 chrom.) + Sperm. (18 chrom.) = female (36 chrom.).

II. Egg (18 chrom.) + Sperm. (17 chrom.) = male (35 chrom.).

I cannot at present reconcile the discrepancy that appears to exist between *Aplopus* and several phasmids (*Leptinia* and *Menexenus*) described by DE SINÉTY ('03) where he reports a chromosome count of 36 in both male and female somatic cells.



Figs. 36 and 37. Side views of chromosome groups of metaphase and early anaphase stages.

Figs. 38 and 39. Spindle of second maturation mitosis with chromosomes at anaphase.

Figs. 40, 41 and 42. Telophase stages.

Figs. 43 and 44. Young spermatids, both with an accessory chromosome.

Fig. 45. Slightly older stage.

Fig. 46. Pair of still older spermatids, one with the other lacking the accessory chromosome.

Fig. 47. Giant spermatid with two accessory bodies, the result of an amitotic nuclear division of a primary spermatogonial progenitor.

Fig. 48. Pair of spermatids in later stages of transformation into a spermatozoon.

### Summary of Results.

I. The accessory chromosome appears in the resting stage of the secondary spermatogonia as a chromatin nucleolus characteristically close to the nuclear wall.

II. At the last spermatogonial division it passes over into the resting stage of the primary spermatocyte without entering a reticular stage as do the ordinary chromosomes.

III. Both the primary and secondary spermatogonia have a metaphase group of 35 chromosomes.

IV. Metaphase groups of follicle cells of the ovary contain 36 chromosomes.

V. Synapsis occurs in the early stages of the growth period by an end to end union of pairs of univalent elements.

VI. Equatorial plates of primary spermatocytes contain 18 chromosomes.

VII. The accessory chromosome passes undivided to one pole of the first maturation spindle and thus produces a dimorphism of the daughter cells and the resulting spermatozoa.

VIII. The first maturation division is reductional; the second is equational.

IX. Equatorial plates of secondary spermatocytes show a disparity in the number of chromosomes; one group contains a large U-shaped element peripherally and numbers 18; those groups lacking a body of such form contain only 17 chromosomes.

X. The accessory chromosome can be traced as a specific structure from the resting stage of the last order of spermatogonia through all the various phases of synapsis and maturation until it disintegrates in the head of the ripening spermatozoa.

### Literature cited.

- BATESON, W., '07, Facts limiting the theory of Heredity. *Science*, Vol. 26, No. 672, p. 649.
- CASTLE, W. E., '03, The Heredity of Sex. *Bull. Mus. of Comp. Zoöl. Harvard*, Vol. 40, p. 189.
- HENKING, H., '90, Ueber Spermatogenese und deren Beziehung zur Eientwicklung bei *Pyrrhocoris apterus*. *Zeitschr. f. wissensch. Zool.*, Bd. 51, p. 685.
- MC CLUNG, C. E., '02, Accessory Chromosome — Sex Determinant? *Biol. Bull.*, Vol. 3, p. 43.
- MONTGOMERY, J. H., '04, Some Observations and Considerations on the Maturation Phenomena of Germ Cells. *Biol. Bull.*, Vol. 6, p. 137.

- DE SINÉTY, R., '01, Recherches sur la Biologie et l'Anatomie des Phasmes. La Cellule, T. 19, p. 117.
- STEVENS, N. M., '05, Studies in Spermatogenesis with especial reference to the "Accessory Chromosome". Carnegie Inst. Washington, Publ. 36.
- —, '06, A Comparative Study of the Heterochromosomes in Certain Species of Coleoptera, Hemiptera, and Lepidoptera, with especial reference to Sex Determination. Carnegie Inst. Washington, Publ. 36, II.
- WILSON, E. B., '06, Studies on Chromosomes. III. Sexual Differences of the Chromosome Groups in Hemiptera, with some Considerations on Determination and Inheritance of Sex. Journ. Exper. Zoöl., Vol. 3, p. 1.

Nachdruck verboten.

## Ueber das häutige Labyrinth des Delphins.

VON WALTER KOLMER.

(Aus dem Institut für Anatomie und Physiologie der Hochschule für Bodenkultur in Wien.)

Mit 3 Abbildungen.

Unter den verschiedenen Ordnungen der Säuger ist die der Cetaceen aus naheliegenden Gründen in Bezug auf das Labyrinth noch am wenigsten untersucht worden.

Während meines Aufenthaltes an der zoologischen Station in St. Andrews (Schottland) hatte ich zufällig Gelegenheit, ein jüngeres Exemplar von *Phocaena communis* in die Hände zu bekommen, das nach Angaben des Fischers, in dessen Netz das Tier sich verfangen hatte, erst vor wenigen Stunden verendet war. Bisher lagen nähere Angaben über den feineren Bau des Cetaceenlabyrinths anscheinend nicht vor, was wohl darin seinen Grund hat, daß die Objekte in frischem Zustande schwer zugänglich sind und ihre Bearbeitung wegen der sehr harten Knöchensubstanz, die die Labyrinthkapsel bildet, und wegen ihrer relativen Größe mit den für kleinere Labyrinth üblichen Methoden recht aussichtslos erschien. Ich versuchte daher auf Grund von Erfahrungen, die an anderen großen Säugern (Pferd, Rind etc.) gewonnen waren, das häutige Labyrinth auf Schnitten zugänglich zu machen. Die Fixation in Kalibichromat-Formol-Eisessig und nachherige Entkalkung erfolgte in der Weise, wie ich dies bereits früher geschildert habe<sup>1)</sup>. Leider erwies sich auch diese sonst bewährte Be-

1) W. KOLMER, Beiträge zur Kenntnis des feineren Baues des Gehörorgans etc. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 70, 1907.

handlung für das große und mit dichtester Knochenmasse umgebene Objekt nicht als ausreichend, trotzdem viel vom Knochen mit dem Meißel entfernt worden war. Die Haarzellen und die Epithelialzellen der Stria waren stark zerfallen, dagegen die Epithelien der Maculae und Cristae und die DEITERSschen Zellen in ihren wesentlichen Teilen erhalten. Wenn ich mich trotzdem entschließe, über ein unvollkommen konserviertes Objekt Angaben zu machen, so mag dies in der Erwägung seine Entschuldigung finden, daß es wohl nur durch das Zusammentreffen besonders glücklicher Umstände möglich erscheint, daß ein Cetaceenlabyrinth in frischerem Zustande konserviert wird, da diese Tiere erfahrungsgemäß in der Gefangenschaft sich nicht halten lassen. Auch bietet die Schnecke einige Abweichungen von dem bei den anderen Säugern bisher erhobenen Verhältnissen.

Das Labyrinth ist in sehr kompakten Knochen eingebettet, der — trotzdem das untersuchte Objekt erst etwa 1 Jahr alt gewesen sein dürfte — vollkommen homogen war und auch auffallend wenig Gefäße zeigte.

Auch nach vollkommener Entkalkung behält der Knochen ganz ungewöhnliche Härte und Zähigkeit. Selbst die sonst meist so auffallenden, die Glomeruli bildenden Arterien der Schneckenspinde sind kaum angedeutet, wie Fig. 1 zeigt, dagegen finden sich aufgeknäuelte Gefäße in dem sehr lockeren, mit Lymphräumen durchsetzten Bindegewebe neben dem Nervus cochlearis im Meatus acusticus internus.

Schon aus der Arbeit von BÖNNINGSHAUS<sup>1)</sup> ist bekannt, wie auffallend klein beim Delphin der Vorhof und Bogengangsgangapparat ist gegenüber den großen Dimensionen der Schnecke. An meinem Objekte war derselbe teilweise erhalten, das Epithel und die Cupula der Cristae deutlich zu erkennen. Die Sinneszellen zeigten auffallend kräftige und steife Sinneshaare, sonst nichts besonders Charakteristisches. Pigment konnte ich neben den Nervenendstellen nicht finden.

Die Schnecke hat wenig mehr als  $1\frac{3}{4}$  Windungen. Die Dimensionen der Hohlräume sind auffallend große, so daß sie bei diesem kleinen Exemplar die des ausgewachsenen Pferdes erheblich übersteigen. Die Windungen sind so angeordnet, daß die basale die zweite teilweise umgreift, wie aus dem abgebildeten Radiärschnitt Fig. 1 zu ersehen ist.

Die Basis der häutigen Schnecke mißt 9 mm, ihre Höhe etwa 4 mm.

---

1) BÖNNINGSHAUS, Das Ohr des Zahnwals, zugleich ein Beitrag zur Theorie der Schalleitung. Zool. Jahrb., Anat. Abt., 1903.

Der größte Durchmesser des knöchernen Kanales beträgt an der Basis 1,3 mm, in der obersten Partie 1,7 mm.

Die Breite der Basilarmembran ist etwa  $50 \mu$  an der Basis, in halber Höhe  $100 \mu$  und gegen das distale Ende des Ductus cochlearis  $270 \mu$ ; sie nimmt also um mehr als das Fünffache zu.

An den sonst untersuchten Labyrinthhen sind wir gewohnt, auf dem Radiärschnitt durch die Schnecke die äußere Ausbuchtung des Schneckenkanales von einer Sichel eingenommen zu sehen, die dem Querschnitt des Ligamentum spirale entspricht. Aus der Mitte dieser Sichel ziehen in den unteren Anteilen der Schnecke die Basilarisfasern heraus, in den höheren Windungen entspringen sie aus dem unteren Drittel dieser Sichel. In der Delphinschnecke finden wir dagegen ein anderes Bild. Es ist nämlich die Scala tympani vom Ductus cochlearis



Fig. 1. Schnitt in radiärer Richtung durch die Schnecke von *Phocoena comm.*

fast vollkommen durch Knochensubstanz getrennt, indem die äußere Wand einen das Ligamentum spirale stützenden Fortsatz entwickelt hat, der bis zum Ursprung der Basilarisfasern unter das Ligament sich erstreckt. Auf diese Weise sind die Fasern der Basilaris in der unteren Hälfte der Schnecke zwischen ganz starren Rändern gespannt. Im oberen Schneckenanteil sind die Verhältnisse denen der anderen Säuger ähnlicher.

Das Ligamentum spirale, das sich bei den meisten Säugern aus ziemlich zarten und lockeren Bindegewebeelementen zusammensetzt, zeigt beim Delphin äußerst kräftige, derbe, in schiefer Richtung gegen die Ansatzstelle der Basilaris hin gerichtete Bindegewebsbündel, die, durch schwächere gekreuzt, Lymphräume umschließen. Auf diese Weise kommt eine sehr charakteristische fächerförmige Figur zu stande.

Was den Bau des Canalis cochlearis selbst betrifft, so geht aus den Angaben von BÖNNINGSHAUS, des einzigen Autors, der, wie es scheint, diesen mikroskopisch untersucht hat, nur hervor, daß der Schneckenkanal die überall gefundenen Bestandteile aufweist. Die histologischen Verhältnisse waren in dieses Autors Präparaten nicht zu erkennen, wie aus seiner Zeichnung hervorgeht.

Auch in meinem Präparat war offenbar durch verspätete Reagenzeinwirkung das CORTISCHE Organ stark alteriert, immerhin waren Stellen, wie sie Fig. 2 darstellt, erhalten. Der Limbus spiralis und die darauf sitzende Membrana tectoria sind ganz wie bei allen anderen Säugern



Fig. 2. Schnitt in radiärer Richtung durch den Canalis cochlearis in halber Höhe der ersten Windung. Zeiß Apochr. 16 mm, Ok. 6.

beschaffen, der Sulcus spiralis von etwas geschrumpften, annähernd kubischen Epithelien ausgefüllt.

Die Pfeilerzellen (Fig. 3) sind kurz und gedrungen, zeigen in dem Verhalten der Stützfasern und ihrer Form am meisten Uebereinstimmung mit den Typen, wie man sie bei den Carnivoren findet. Sie sind ca.  $40 \mu$  lang und erheben sich  $30 \mu$  über die Basilaris. Ein Einschlußkörper im Kopfe der Pfeilerzellen fehlt, auch im Fuße ist ein solcher nicht deutlich ausgeprägt. Innere und äußere Haarzellen waren schlecht erhalten, dagegen auffallenderweise die DEITERSschen Zellen und ihre Struktur noch gut zu erkennen; speziell in der unteren



Windung sind die Stützelche im unteren Kopf dieser Zellen sehr deutlich ausgebildet, die Phalangenfortsätze zeigen 3—4 Fibrillen und verhalten sich, soweit dies erkennbar war, wie bei den anderen untersuchten Tieren.

Zeigen die eben erwähnten Elemente keine besonderen Abweichungen von dem Verhalten bei anderen Säugern, so ist dagegen das Verhalten der nach außen das CORTISCHE Organ abgrenzenden Zellelemente um so auffallender. Hier finden sich nämlich nicht wie bei den anderen Säugern einige Reihen hoher Epithelzellen, die bald einem niedrigeren Epithel der CLAUDIUSschen Zellen Platz machen, die zur Stria überleiten, sondern es ist eine auffallend große Anzahl von aus ungewöhnlich großen Epithelzellen sich zusammensetzenden Zellreihen ausgebildet. Diese Elemente nehmen etwa bis in die Mitte des Abstandes zwischen den DEITERSschen Zellen und der Stria an Höhe zu, um dann ziemlich unvermittelt gegen die Stria hin abzunehmen.

Beim ersten Anblick ist es nicht klar, welche dieser Elemente den HENSENSchen und welche den CLAUDIUSschen Zellen entsprechen. Diese Entscheidung wird durch gewisse Eigentümlichkeiten ihrer Struktur ermöglicht. An den 4 bis 5 Reihen der HENSENSchen Zellen findet sich nämlich der Kern in der Mitte der Zelle, während er bei den mehr auswärts gelegenen ausnahmslos dicht unter der oberen Zellgrenze liegt, auch zeigen die ersten Andeutungen eines kutikularen Stäbchensaums, der sich auch bei Fledermäusen findet. Speziell diese letzteren Elemente müssen unsere Aufmerksamkeit auf sich ziehen, da sie wohl zu den allergrößten, bei Säugern vorkommenden Epithelzellen gerechnet werden müssen.

Die größten dieser Elemente an der Basis der Schnecke haben bei einer Breite von  $24 \mu$  eine Höhe von  $180 \mu$ , überragen also die Pfeilerzellen um das Fünffache. Der Kern ist dabei nur  $5-6 \mu$  breit und rund.

Diese Zellen (Fig. 3b) waren besonders gut erhalten; ihre Form ist die eines hohen Prismas, die Wände erscheinen wie bei allen Tieren ganz fein der Quere nach gefaltet. Das Protoplasma enthält nur



Fig. 3a.



Fig. 3b.

Fig. 3. Elemente a) des CORTISCHEN Organes und b) CLAUDIUSsche Zelle aus der Basalwindung bei gleicher Vergrößerung. Zeiß Apoehr. 3 mm, Ok. 6.

Spuren zarter Granula. Auffallend ist ein neben dem hochgelegenen Kern sich findender kreisrunder, ziemlich scharf konturierter Körper, der in keiner dieser Zellen fehlt. Derselbe nimmt etwas Farbe an, etwa wie das Idiozom in Spermatoocyten, und ich konnte ihn auch bei anderen Säugern ohne Mühe in denselben Zellen finden, allerdings ist er nirgends so groß und auffallend wie bei *Phocaena*. Ein Zentralkorn enthielt er anscheinend nicht, und da es durch verschiedene Untersuchungen bekannt ist (JOSEPH, HELD, Graf SPEE, VAN DER STRICHT), daß in diesen Epithelien die Diplosomen dicht unter der freien Oberfläche liegen, so steht vielleicht dieser Körper zu den genannten in einer Beziehung.

Im obersten Anteil der Schnecke sind die besprochenen Teile nicht mehr entwickelt als bei anderen Säugern. Die REISSNERSche Membran zeigte ein durchaus gewöhnliches Verhalten, eine Verdickung, die BÖNNINGSHAUS erwähnt, war nicht zu erkennen.

Die anatomischen und physiologischen Verhältnisse des Gehörorgans der Cetaceen haben in der schon erwähnten ausführlichen Untersuchung von BÖNNINGSHAUS eine eingehende Darstellung erfahren. Vielleicht dient diese leider lückenhafte Beschreibung des häutigen Labyrinths dazu, weiter Schlüsse auf die Funktion des Organs zu ermöglichen. Der genannte Autor kommt zum Schlusse, daß das Gehörorgan beim Delphin eine besonders wichtige Rolle spiele und für die Orientierung des Tieres von Bedeutung sei, da demselben andere wichtige Sinnesorgane verkümmert sind. In dieser Hinsicht verdient vielleicht das Erwähnte eine Beachtung. Eine gewisse Berücksichtigung verdient auch die besonders starre Befestigung der Basilarmembran sowie die ungewöhnliche Belastung des äußeren Abschnittes derselben mit so auffallend umfangreichen Zellelementen.

---

Nachdruck verboten.

## Schlußbemerkung zu: „Die Zähne des Homo primigenius von Krapina“.

VON P. ADLOFF.

Zu der Entgegnung von GORJANOVIĆ-KRAMBERGER in No. 6 und 7 dieser Zeitschrift kann ich mich kurz fassen.

Eine Einigung zwischen den beiderseitigen Auffassungen wird sich kaum erzielen lassen. GORJANOVIĆ-KRAMBERGER behauptet auch in dieser Arbeit, daß die verschmolzenen Wurzeln des Krapina-Menschen Anomalien seien, nur macht er jetzt den Versuch, dieselben als krankhafte Bildungen hinzustellen. Er kann aber auch nicht den geringsten Beweis für diese Behauptung beibringen, ebensowenig wie für die Annahme, daß der Krapina-Mensch außer mit Arthritis noch mit anderen Krankheiten behaftet gewesen ist. Auch könnte die Arthritis auf das Wurzelwachstum der Zähne, das ja in der früheren Lebenszeit abgeschlossen wird, keinesfalls von Einfluß gewesen sein. Auch von anderen Krankheiten kann ich mir keine vorstellen, die in diesem Lebensalter derartige Anomalien veranlassen könnten, um so weniger, als dieselben schon deutlich bei Zähnen in Erscheinung treten, deren Wurzelwachstum noch nicht beendet ist. Ueberhaupt ist es nicht denkbar, daß auf pathologischem Wege echte Wurzelverschmelzungen zu stande kommen können. Beim rezenten Menschen sind dieselben ja auch nur der Ausdruck geringeren Gebrauches, sobald eben die Zähne nicht mehr eine derartige Befestigung beanspruchen, wie sie durch die getrennten divergierenden Wurzeln gewährleistet wird. Die auf pathologische Weise durch Zementhyperplasie eintretende Verwachsung ist ja etwas ganz anderes und für die Wurzelbildung des Homo primigenius mit Sicherheit auszuschließen. Welche Ursachen für dieselbe in Betracht kommen könnten, entzieht sich unserer Kenntnis; jedenfalls fehlt aber jeder Nachweis, daß es sich hierbei um pathologische Bildungen handelt. Die Behauptung GORJANOVIĆ-KRAMBERGERS, daß die fossilen Wurzeldeckel Osteodentintumoren seien, wie TRAUNER Ähnliches bei einem rezenten Molaren gefunden hat, entzieht sich jeder Diskussion, solange GORJANOVIĆ-KRAMBERGER nicht andere Beweise als theoretische Erörterungen dafür beizubringen vermag.

Bezüglich der von GORJANOVIĆ-KRAMBERGER als Hypoplasien gedeuteten Grübchen dürften noch weitere Untersuchungen am Platze sein.

Vorläufig muß ich jedenfalls an meiner Ansicht, daß die verschmolzenen Wurzeln des Krapina-Menschen normale und für ihn spezifische Bildungen sind, durchaus festhalten.

GORJANOVIĆ-KRAMBERGER gibt dann ferner zu, daß ein Vergleich der Krapinazähne mit normal bezahnten rezenten Schädeln — ich habe übrigens einen Vergleich nicht mit normal bezahnten, sondern

nur mit normalen Schädeln verlangt — weiter nichts ergeben würde, als daß die beiden Krapinakiefer E, G mit den rezenten in bekannter Weise übereinstimmen würden, die übrigen Kiefer mit Prismenwurzeln aber nicht. Auch GORJANOVIĆ-KRAMBERGER muß jetzt also eingestehen, daß außer bei diesen beiden Kiefern im übrigen abweichend gestaltete Molaren vorherrschen. Aber ich kann auch nicht einmal die beiden Kiefer E, G als vollkommen normal betrachten. Besonders der erste Molar zeigt in den weitaus meisten Fällen auch beim rezenten Menschen eine viel größere Divergenz der Wurzeln, als sie bei diesen Kiefern vorhanden ist. Sie dokumentieren dieselbe Neigung zu Verschmelzungen, wie sie bei den anderen Zähnen in der Tat eingetreten sind. Diese größere Divergenz der Molarenwurzeln, besonders der ersten Mahlzähne beim heutigen Menschen, hätten Herrn KRAMBERGER sehr schön die Sagittalschnitte von SCHEFF lehren können, wenn er sie einer näheren Betrachtung unterzogen hätte.

GORJANOVIĆ-KRAMBERGER weist dann immer von neuem darauf hin, daß beim rezenten Menschen ähnliche Bildungen vorkommen, er bringt auch weiteres Material bei, wiederum einzelne Zähne aus zahnärztlichen Sammlungen, die gleichfalls hochgradig verschmolzene Wurzeln besitzen. Ich habe schon in meiner vorigen Mitteilung erklärt, warum ich diese einzelnen Fälle für wertlos und nicht beweisend halte, möchte aber dabei noch darauf aufmerksam machen, daß sämtliche von GORJANOVIĆ-KRAMBERGER angeführten und abgebildeten Fälle bis auf zwei sich auf obere Molaren, die ja beim rezenten Menschen weit häufiger Verschmelzungen der Wurzeln aufweisen, beziehen, während die wiedergegebenen unteren Molaren des Krapina-Menschen ohne weiteres ihre Eigenart dokumentieren und mit den beiden daneben reproduzierten Molaren des rezenten Menschen überhaupt nicht zu vergleichen sind.

Wenn GORJANOVIĆ-KRAMBERGER dann noch zum Schlusse seiner Abhandlung bemerkt, daß zwei hervorragende Autoritäten, Prof. Dr. ZUCKERKANDL in Wien und Prof. Dr. WALKHOFF in München, sich im großen und ganzen<sup>1)</sup> dahin ausgesprochen haben, daß die mit Prismenwurzeln behafteten Molaren des Krapina-Menschen Zahnformvariationen darstellen, die indessen noch nicht zu einer Aufstellung einer neuen Menschenart berechtigen, und daß speziell WALKHOFF der Ansicht ist, daß jene Wurzelbildung nicht im entferntesten die Annahme einer direkten Abstammung des heutigen Menschen vom fossilen zu erschüttern vermag, so möchte ich dazu bemerken, daß ich letzteres niemals geleugnet habe, daß ich ja nur den Krapina-Menschen als Verfahren des heutigen Menschen nicht anzuerkennen vermag, und daß ich schließlich gerade das Urteil WALKHOFFS aus naheliegenden Gründen in keiner Weise als maßgebend betrachten kann.

Im übrigen verweise ich auf meine soeben im Verlage von Julius Springer in Berlin erschienene ausführliche Arbeit „Das Gebiß des Menschen und der Anthropomorphen“, in welcher ich den Tatbestand noch einmal eingehend erörtert habe.

1) Im Original nicht gesperrt gedruckt.

## Bücheranzeigen.

**RAUBERS** Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Neu bearbeitet und herausgegeben von **Fr. Kopsch**. Abt. 6: Sinnesorgane und General-Register. Mit 251, zum Teil farbigen Abbildungen. 7. Aufl. Leipzig, G. Thieme, 1908. IV, p. 813—1121. Preis 8 M.

Nunmehr liegt das Werk, dessen einzelne Abteilungen bei ihrem Erscheinen hier gewürdigt wurden, vollendet vor. Die 6. und letzte Abteilung enthält die Sinnesorgane, sowie ein 70 Seiten langes Generalregister, das nicht nur die deutschen und lateinischen anatomischen Bezeichnungen, sondern auch die im Text vorkommenden Eigennamen bringt. —

Beim Abschluß des Werkes soll noch besonders hervorgehoben werden, daß Verfasser wie Verleger bemüht gewesen sind, allen billigen Anforderungen unserer Zeit und unserer Wissenschaft gerecht zu werden, — und daß beide vor allem wegen der bei allen Kennern Staunen erregenden Schnelligkeit des Erscheinens uneingeschränkte Anerkennung verdienen.

Das Gebiß des Menschen und der Anthropomorphen. Vergleichend-anatomische Untersuchungen. Zugleich ein Beitrag zur menschlichen Stammesgeschichte. Von **P. Adloff** (Königsberg). Mit 9 Textfiguren und 27 Tafeln. Berlin, Jul. Springer, 1908. 164 pp. Preis 15 M.

Der durch seine wissenschaftlichen Untersuchungen über das Gebiß bekannte Verf. (s. a. die Arbeiten in dieser Zeitschrift) hat hier eine, angesichts der großen Streitfragen der Gegenwart, ganz besonders wichtige, grundlegende Untersuchung geliefert, die allen, die sich mit dem speziellen Thema des Gebisses, aber weit über diese Kreise hinaus, allen, die sich mit den modernen physisch-anthropologischen Fragen befassen, willkommen, ja unentbehrlich sein wird. **ADLOFF** beschreibt und bildet ab das Gebiß des rezenten Europäers und der niederen Rassen, des altdiluvialen Menschen, *Homo primigenius* von Krapina, des Menschen der jüngeren Diluvialzeit, ferner die Gebisse der rezenten und der fossilen Anthropoiden. Seine Ergebnisse und Schlußfolgerungen betreffen die Beziehungen der rezenten und der fossilen Anthropoiden untereinander, sowie die des Menschen zu den Anthropoiden, die pithekoiden Eigenschaften des menschlichen Gebisses, die Grundform desselben, die Abstammung des Menschen, das Verhältnis der Anzahl der Wurzeln zu der der Kronenhöcker (Conrescenztheorie), sowie die zukünftige Gestaltung des menschlichen Gebisses. Ein sehr umfassendes, bis 1907 einschließlich reichendes, Literaturverzeichnis beschließt das Werk.

Die Ausstattung ist sehr gut; der Preis ist, angesichts der sehr zahlreichen (27) Tafeln, niedrig zu nennen. **B.**

## Berichtigung.

Ueberall wo in meiner Mitteilung („Urdarm-Ectochorda“) Urochorda und Urosomiten steht, ist Urchorda und Ursomiten zu lesen. **S. OUSOFF.**

## Anatomische Gesellschaft.

22. Versammlung in Berlin, vom 22.—25. April 1908.

Weitere Vorträge und Demonstrationen sind angemeldet:

- 43) Herr FELIX SIEGLBAUER: Muskeln und Nerven der Schildkrötenextremität. Mit Demonstration.
- 44) Herr MAX MOSZKOWSKI: Demonstration von Sakeiskeletten aus Sumatra und injizierten Köpfen aus Java.

In die Gesellschaft sind eingetreten: Prof. KINGSLEY (Nordamerika), z. Z. in Italien (Adr. Baring Brothers, London); Dr. FELIX SIEGLBAUER, Kustos an der anatomischen Anstalt in Leipzig; wieder eingetreten: Dr. MAX MOSZKOWSKI (früher Freiburg i. Br.), Grunewald (Berlin), Herthastr. 2a.

Nach einem Vorstandsbeschluß vom Jahre 1903 ist der Beitrag in den ersten Monaten des Jahres, spätestens bei der Jahresversammlung, zahlbar. Nur Mitglieder, die den Jahresbeitrag gezahlt oder die Beiträge abgelöst haben, sind stimmberechtigt.

Dieser Nummer des Anat. Anzeigers liegt das Programm der Berliner Versammlung bei. Es ist für die Mitglieder der Gesellschaft zum Herausnehmen bestimmt.

Eine besondere Versendung an die Mitglieder findet nicht statt, jedoch stehen diesen auf Wunsch Exemplare zur Verfügung. Bei der Versammlung werden gleichfalls Programme verteilt.

V. BARDELEBEN.

## Personalia.

Nancy. Le Docteur A. WEBER, professeur agrégé d'anatomie à la Faculté de Médecine de Nancy, est nommé professeur d'histologie et d'anatomie pathologique à l'École de Médecine d'Alger.

Abgeschlossen am 13. März 1908.

# ANATOMISCHER ANZEIGER

## Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

---

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

---

XXXII. Band.

✻ 1. April 1908. ✻

No. 13.

---

INHALT. Aufsätze. **Rudolf Hermann**, Caries bei Mastodon. Mit 1 Tafel und 4 Abbildungen im Text. p. 305—313. — **O. Fragnito**, Ancora sulla genesi delle neurofibrille. p. 314—319. — **Ar. Anikiew**, Ueber den Bau des Eiprotoplasma und über die exzentrische Lagerung der Kernfiguren in einigen Tubeneiern der Hausmaus (*Mus musculus*, *varietas alba*). Mit 7 Abbildungen. p. 320 bis 330. — **David Waterston**, Variations in the Teres Minor muscle. With one Figure. p. 331—333. — **Stefan Sterling**, Sind die Ossa suprasternalia beim Menschen auf das Episternum der niederen Wirbeltiere zurückzuführen. p. 333 bis 334.

Bücheranzeigen. **F. VEJDOVSKY**, p. 335.

Anatomische Gesellschaft, p. 336.

---

## Aufsätze.

Nachdruck verboten.

### Caries bei Mastodon.

Von Dr. phil. RUDOLF HERMANN, z. Z. in Danzig.

Mit 1 Tafel und 4 Abbildungen im Text.

Zahndefekte gehören bei fossilen und lebenden Tieren keineswegs zu den Seltenheiten. Als die geologisch ältesten Defekte sind nach ROTHPLETZ Parasitengänge anzusehen, die sich in den sogen. Kono-donten, verkalkten Cuticularzähnen silurischer Würmer (*Drepanodus PANDER* aus dem unteren Silur des russisch-baltischen Gouvernements) finden. In den Untersuchungen von ROHON und v. ZITTEL über Kono-donten (1) sind diese Gänge auf zwei abgebildeten Dünnschliffen vor-

züglich zu erkennen (l. c. Taf. I, Fig. 1, *P*, und Fig. 2, *c*). Ferner ist JAEKELS wichtige Entdeckung von Fadenpilzen (*Mycelites ossifragus* ROUX) in dem Dentin der Rostralzähne von *Pristiophorus suevicus* JAEKEL aus dem Miocän von Baltringen (2, Taf. III, Fig. 1, und Taf. V, *f*) und in den Dentinbildungen anderer Selachier des Tertiärs, der oberen Kreide und des Doggers (3) zu nennen.

Andere, bisher wenig beachtete Defekte verdanken ihre Entstehung einer mechanischen Ursache. Auf die wichtige Bedeutung derartiger Befunde in prähistorischen Fragen, für die kritische Beurteilung angeblich von Menschenhand bearbeiteter Zähne, hat H. VIRCHOW zuerst hingewiesen (4), der auch zwei Anthropomorphen mit hohlen Eckzähnen, Orang Utan und Schimpanse, beschrieb (5).

In der Gesellschaft naturf. Freunde zu Berlin hatte der Verfasser vor kurzem Gelegenheit, eine größere Anzahl solcher Zähne aus der Sammlung des geolog.-paläontolog. Instituts und Museums der Universität Berlin, aus der Sammlung des zoologischen Museums zu Berlin und aus Privatbesitz vorzulegen, die teils durch Abrasion, teils durch Fraktur eine Bloßlegung der Pulpahöhle aufwiesen (6).

Von Fischen waren jurassische und tertiäre Pyknodonten vertreten (Fig. 1), von Säugetieren



Fig. 1.

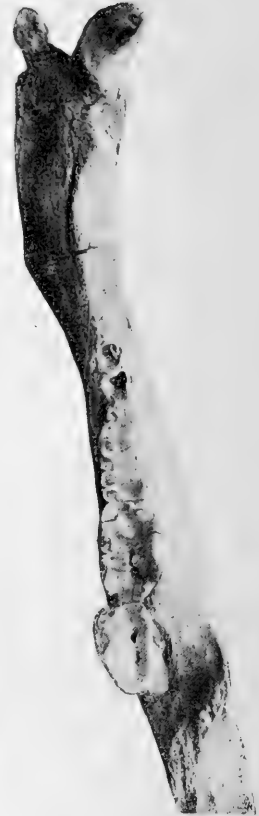


Fig. 2.

Fig. 1. Bloßlegung der Pulpahöhle durch Abrasion an den Zähnen fossiler Pyknodonten, *a* und *b* von Heluan, *c* aus dem Coralrag von Tonnerre. Die Originale befinden sich in der Sammlung des geologisch-paläontologischen Instituts zu Berlin. (Aus: Sitzungsber. d. Gesellsch. Naturforsch. Freunde zu Berlin, Jahrg. 1907.)

Fig. 2. Rechter Unterkieferast von *Ursus priscus* Cuv. Aus dem Diluvium der Gailenreuther Höhle, Oberfranken. Der erhaltene Schneidezahn sowie der zweite und dritte Molar weisen Abrasionsdefekte auf, die bis zur Bloßlegung der Pulpahöhle geführt haben. Es handelt sich bei diesem Befunde um eine senile Erscheinung, indem durch atrophische Schrumpfung der Pulpa die Bildung von Ersatzdentin aufhörte. Sammlung des geolog.-paläont. Instituts zu Berlin. (Aus: Sitzungsber. d. Gesellsch. Naturforsch. Freunde zu Berlin, Jahrg. 1907.)



(mit Ausschluß der Haus- und Menagerietiere) die Gattungen *Hyaena*, *Meles*, *Ursus* (durch rezente und fossile Arten) (Fig. 2), *Cervus* und die Anthropomorphen (durch *Simia satyrus* L., *Gorilla gorilla* WYMANN und *Anthropopithecus troglodytes* BLBCH.).

Auch die Frage, ob sich kariöse Defekte nachweisen ließen, wurde in Erörterung gezogen. Jedoch hatten sich keine zweifellos kariösen Defekte bei wild lebenden Tieren gefunden, und selbst die Möglichkeit des Vorkommens wurde gerade von zahnärztlicher und medizinischer Seite entschieden abgelehnt.

Die bei dieser Gelegenheit ausgesprochene Bitte, den Zahndefekten wild lebender Tiere besondere Aufmerksamkeit zu schenken, hatte wenige Wochen später einen unerwarteten Erfolg. Mein Kollege am Berliner geologisch-paläontologischen Institut, Herr Dr. STREMMER, fand bei einer Durchsicht der Säugetiersammlung den auf beiliegender Tafel abgebildeten Zahn von *Mastodon (Trilophodon) americanus* CUV. aus dem Pleistocän von Ohio in Nordamerika. Dieser Zahn — der zweite (vorletzte) Molar des linken Unterkiefers — zeigt auf der Kau- und an den Seitenflächen Defekte, die wohl nur durch Caries hervorgerufen sein können.

Der Zahn hat eine größte Länge von 12 cm und ist ungefähr ebenso hoch. Von den 3 Jochen ist das vorderste mit einem Hohlraum versehen, der auch das erste Quartal ergriffen

hat (man vergl. den Querschnitt *c—c* auf Fig. 1 der Tafel und auf Fig. 3 im Text). Das zweite Joch zeigt zwei kleinere Höhlungen, die

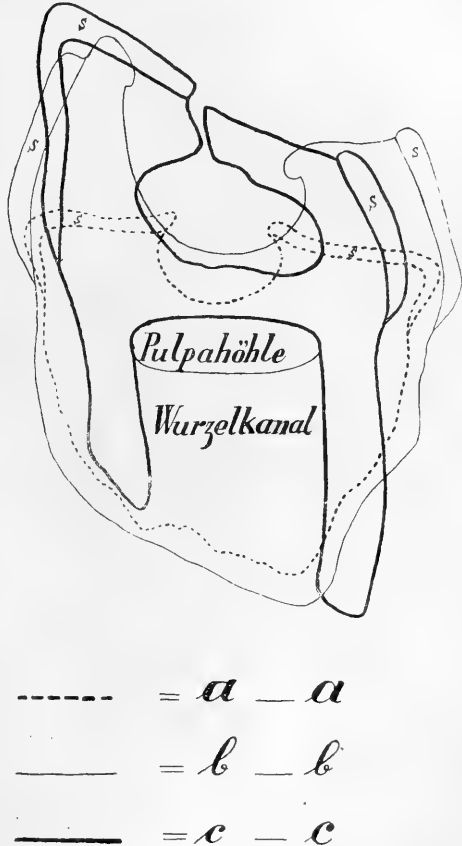


Fig. 3. Drei Querschnitte durch den kariösen Molaren von *Mastodon (Trilophodon) americanus* CUV. aus dem Pleistocän von Ohio, Nordamerika. Die Querschnitte entsprechen in ihrer Lage den Buchstaben in Fig. 1 der Tafel. *S* Schmelz.  $\frac{2}{3}$  der nat. Gr.

in der Zahnmitte miteinander und mit dem Hohlraum des ersten Joches in Verbindung stehen (vergl. Querschnitt *b-b*). Ein dritter Hohlraum findet sich in dem zweiten Quertal (vergl. Querschnitt *a-a*). Er wird begrenzt einmal von einem millimeterstarken, V-förmig gebogenen Steg, der die beiden Höcker des zweiten Joches verbindet, und ferner von der inneren Wand des dritten Joches, in die er sich auch bereits eingefressen hat. Auf dem Innenhöcker des dritten Joches ist der Beginn eines vierten Defektes in Gestalt einer kleinen, schräg-ovalen Einsenkung deutlich erkennbar.

Ein ganz typisch kariöser Defekt von ungefähr kreisförmigem Umriß ist auf der in Figur 2 der Tafel zur Darstellung gebrachten Proximalfläche sichtbar. Rechts unterhalb dieser Stelle ist ein sechster

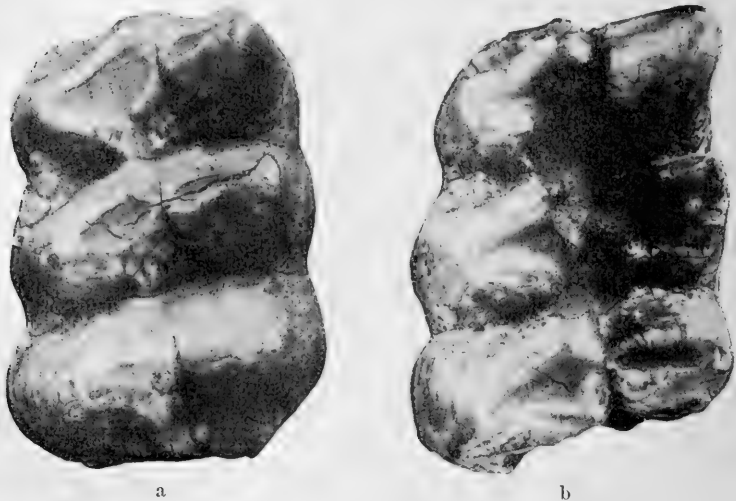


Fig. 4. Ein gesunder Molar von Mastodon (*Trilophodon*) *americanus* CUV. aus dem Pleistocän von Nordamerika (*a*) zum Vergleich neben dem kariösen Zahn (*b*).  $\frac{1}{2}$  der nat. Gr. (Nach einer photographischen Aufnahme d. V.) Die Originale befinden sich in der Sammlung des geolog.-paläont. Instituts zu Berlin.

Defekt am Zahnhalse vorhanden. Auch die Distalfläche zeigt eine kariös erkrankte Stelle von ovalem Umriß, deren größter Durchmesser, parallel der Kaufläche, 2,3 cm, deren kleinster Durchmesser, senkrecht dazu, 1,5 cm mißt. Halscaries ist außer an den approximalen Flächen an der Labialfläche zu erkennen.

Wenn wir den Zahn mit einem gesunden vergleichen (s. Fig. 4), so fällt uns auf, daß im Gegensatz zu der normalen Abkautung das vorderste Joch namentlich an dem Innenhöcker weniger stark abgekaut ist als die folgenden Joche. Das Abfallen der Kaufläche von vorn

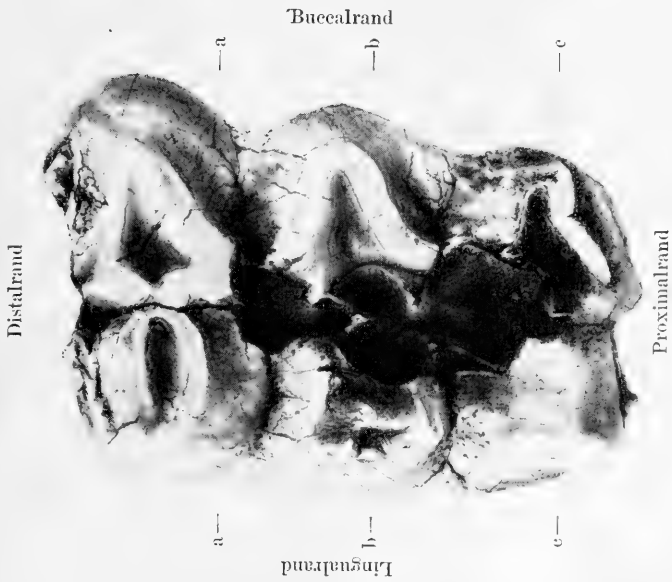


Fig. 1.

Zweiter Molar des linken Unterkiefers von Mastodon (*Trilophodon*) *americanus* Cuv. mit Cariesdefekten. Aus dem Pleistocän von Ohio, Nordamerika,  $\frac{7}{8}$  der nat. Größe. Sammlung des geol.-pal. Instituts zu Berlin.



Fig. 2.

Fig. 2. Die Proximalfläche.



nach hinten ließ mich zuerst glauben, daß es sich um einen Zahn des rechten Unterkiefers handle. Jedoch ergab eine genauere Untersuchung sowie der Vergleich mit einem noch im Kiefer steckenden Zahn eines anderen *Mastodon americanus* von Nordamerika aus der Sammlung des Berliner geologischen Institutes seine Zugehörigkeit zum linken Unterkiefer.

Ein genauerer Vergleich der beiden Zähne zeigt uns zunächst als beiden gemeinsam die stärkere Abkautung des buccalen Teiles der Kaufläche. Dem Ansteigen der Kaufläche in linguale Richtung an den Zähnen des Unterkiefers entspricht im Oberkiefer ein Ansteigen nach der Wange zu; es ist also nicht etwa eine Folge der außen stärkeren Abkautung, sondern vielmehr ihre Ursache.

Dagegen sind in Einzelheiten wichtige Unterschiede zu beobachten. An dem vordersten Joch des kranken Zahnes zeigt, wie schon erwähnt, der Innenhöcker nur ganz geringe Spuren der Abkautung, während sie an dem gesunden Zahn schon weitere Fortschritte gemacht hat. Der Außenhöcker dagegen ist bei beiden gleich stark abgenutzt. Auch das zweite Joch ist an beiden Zähnen ungefähr gleich stark abgekaut. Nur besitzt der zweite Innenhöcker des kranken Zahnes, wie unsere Tafel Fig. 1 und der Querschnitt *b—b* deutlich zeigt, eine im Querschnitt ungefähr viereckige Vertiefung, die, im Gegensatz zu den scharf und eckig gerandeten, kariösen Defekten, von abgerundeten Kanten begrenzt wird. — Das dritte Joch ist an dem kranken Zahn stark abgenutzt, während an dem gesunden nur eine schwache Abkautung des Außenhöckers erkennbar ist. Der talonartige Absatz an dem distalen Ende des gesunden Zahnes fehlt dem erkrankten bis auf wenige Reste fast ganz. Er ist hier durch Unterhöhlung von der Distalfläche aus im weiteren Verlaufe der kariösen Erkrankung zerstört worden. Daß die an beiden Zähnen sichtbaren Risse sekundäre Erscheinungen sind, die durch die Austrocknung der Zähne an der Luft entstehen, brauche ich wohl nicht besonders hervorzuheben.

Bei *Mastodon americanus* Cuv. wie bei einigen verwandten Arten geht der Zahnwechsel so vor sich, daß die Milchmolaren durch die von hinten nach vorn vorrückenden bleibenden Molaren nacheinander verdrängt werden und ausfallen, und zwar so, daß stets nur drei Molaren beim Kauen benützt werden.

Die Zähne werden allmählich bis auf den Hals abgekaut, und mir sind mehrfach Kiefer zu Gesicht gekommen, in denen vom ersten Molaren nur noch Bruchstücke vorhanden waren, während die Alveole in ihrem vorderen Teile sogar schon zugewachsen war. Die abgebrauchten Zähne bröckeln also stückweise ab. Im Zusammenhang mit

dem Vorgang des Zahnersatzes steht die Beobachtung, daß der Grad der Abkautung von vorn nach hinten an Stärke abnimmt, da bei dem langsamen Vorrücken der vordere Teil des Zahnes schon einige Zeit in Benutzung gestanden hat, wenn der hintere Teil erst in Gebrauch genommen wird.

Wenn die Art der Abkautung an dem uns vorliegenden Zahn von dieser Regel abweicht, so läßt sich dies wohl am einfachsten durch die Gestalt seines Antagonisten erklären. Man könnte ja auch daran denken, daß unser Mastodon infolge heftiger Schmerzen ein Kauen auf den am stärksten erkrankten, beiden ersten Jochen nach Möglichkeit vermieden hätte, jedoch spricht dagegen, daß das mittlere Joch auf der nach der Mitte geneigten, von Schmelz entblößten äußeren Fläche bis an den innersten Rand einen fast spiegelnden Kauglanz besitzt, der ebenso wie die auf dem Querschnitte  $b-b$  (Fig. 3) erkennbare Rundung doch nur durch starken Gebrauch hervorgerufen sein kann.

Ich möchte annehmen, daß auch der Antagonist unseres Zahnes starke Cariesdefekte aufwies und daß dem nur wenig abgekauten ersten Innenhöcker eine Höhlung im zweiten Oberkiefermolaren entsprach.

Für diese Annahme spricht auch die Beschaffenheit des zweiten Innenhöckers. Die viereckige Vertiefung, die er besitzt, möchte ich als einen Abnutzungsdefekt auffassen, der gleichfalls durch die abnorme — kariös veränderte — Gestalt seines Antagonisten bedingt wurde.

Die Defekte an den Approximalfächern machen es wahrscheinlich, daß auch die Nachbarzähne,  $M_1$  und  $M_3$ , kariös erkrankt waren; denn es ist schwer zu denken, daß nicht in diesen seitlichen Höhlungen zurückbleibende Speisereste durch Säuregärung eine Erweichung des Nachbarzahnes verursacht haben sollten.

Eine mikroskopische Untersuchung unseres Mastodonzahnes auf das Vorhandensein von Bakterien und von erweichtem Zahnbein erscheint aussichtslos, da der Fossilisationsprozeß mit dem Verlust der organischen Substanz begonnen hat. Vielleicht ließe sich durch einen Dünnschliff das Vorhandensein von *Leptothrix* nachweisen. Um das wertvolle Objekt nicht zu schädigen, habe ich von der Herstellung eines Schliffes Abstand genommen, zumal da die Einwanderung von *Leptothrix* nach neueren Untersuchungen erst nach der Erkrankung eines Zahnes erfolgt und daher der Nachweis dieses Pilzes belanglos ist.

Jedoch habe ich den Zahn mehreren Fachmännern zur Begutachtung vorgelegt. Der Waisenhauszahnarzt und gerichtliche Sachverständige, Herr Dr. RITTER in Berlin, der mich bereits bei meinen ersten Untersuchungen über das Vorkommen von Zahndefekten bei

fossilen und lebenden Tieren auf das liebenswürdigste beraten hatte, bestätigte wie die anderen Herren, daß die Defekte des Mastodonzahnes als kariöse angesehen werden müssen.

Caries bei Haus- (und Menagerie-)Tieren war schon lange bekannt. Ist sie doch beim Haushund nach MAGITÔT und MILLER häufiger als bei fünf menschlichen Rassen (7).

Für ihr Vorkommen bei wild lebenden Tieren habe ich jedoch, abgesehen von einigen ganz allgemein gehaltenen Angaben, die ich an anderer Stelle (8) bereits zusammenfaßte, nur zwei verbürgte Fälle in der Literatur auffinden können.

Der eine wurde 1891 von BUSCH in einem Vortrage „über die Bezahnung der schwimmenden Säugetiere“ besprochen (9). In einem Unterkieferzahn des Pottwals, *Physeter macrocephalus* L., finden sich „tief eingefressene Höhlen von buchtiger, unregelmäßiger Innenfläche, welche, wenn sie nicht etwa von einem mit Bohrorganen ausgestatteten Wasserinsekt hineingefressen sein sollten, als kariöse Höhlen bezeichnet werden müßten“ (l. c. p. 49).

MILLER, dessen Untersuchungen und Anschauungen über die chemisch-parasitäre Natur der Caries, wie ich berichtet werde, in Fachkreisen jetzt allgemeine Annahme und Anerkennung gefunden haben, hat 1893 diese Auffassung abgelehnt (10), da erstens die Höhle in dem Pottwalzahn keines der charakteristischen Cariesmerkmale zeigt und zweitens die Herkunft der Säure, die zum Entkalken des Zahnes notwendig ist, schwer zu erklären sei, zumal „sich auch an der betreffenden Stelle ein Retentionszentrum für Nahrungsteile kaum gebildet haben könnte“ (l. c. p. 21—23). BUSCH dagegen beruft sich darauf, daß an einem in London aufbewahrten „sperm whale“-Zahn gleichfalls Caries beobachtet sei (10, p. 20 u. 23).

Der andere Fall wurde 1893 von MILLER beschrieben. Es handelt sich um mehrere kariöse Molaren in dem Schädel eines *Manatus senegalensis* DESM. aus der Sammlung des Berliner Zahnärztlichen Institutes (10, p. 15—18).

MILLER zitiert aus BREHMS Tierleben die Beobachtung, daß der Manati sich nach einer reichlichen Mahlzeit — die aus Pflanzen besteht — gern an seichten Stellen mit der Schnauze aus dem Wasser zu mehrstündigem Schlafe niederlegt. Während dieses Verdauungsschlafes kann nach MILLER eine Säuregärung der Nahrungsreste eintreten, die in den Zwischenräumen der nach unten sich verjüngenden Zähne stecken geblieben sind. MILLER gibt das charakteristische Bild eines von ihm hergestellten Schnittes durch einen kariösen Manatuszahn, sowie die Abbildung einzelner Bakterien aus dem kariösen Gewebe.

Daß auch bei wild lebenden Tieren Caries vorkommt, ist ja an und für sich, nach der herrschenden Auffassung von dem Wesen dieser Krankheit, nicht wunderbar. Wenn gewisse Früchte, die Säuren enthalten, eine entkalkende Wirkung auf die Zähne ausüben, wenn manche Krankheiten, wie Rheumatismus, Gicht, Darmkrankheiten und andere, durch eine damit verbundene saure Reaktion des Speichels die Zähne zerstören, so sind dies Ursachen, die bei einem in Freiheit lebenden Tiere ebenso auftreten können wie bei einem Haustier und beim Menschen. Und ist erst das Zahnbein erweicht, so beginnen alsbald die Bakterien ihre auflösende Tätigkeit, da sie selbstverständlich ihren Weg in die Mundhöhle eines Tieres ebenso leicht wie in die menschliche finden.

Eine mechanische Verletzung des Zahnes oder eine Bloßlegung der Pulpa durch Abrasion scheint dagegen selten die Ursache für Caries zu sein. Unter den relativ häufigen Fällen dieser Art, die ich bisher zu Gesicht bekam, befand sich keiner, der zu einer kariösen Erkrankung geführt hätte, obwohl die betroffenen Tiere, wie sich aus Abkautungs- und anderen Befunden ergab, nach der Verletzung des Zahnes vielfach noch längere Zeit gelebt hatten. Daraus scheint mir hervorzugehen, daß das Zurückbleiben gärungsfähiger Nahrungsreste im Munde, das in mehreren der beobachteten Fälle, nach der Beschaffenheit der Hohlräume zu schließen, stattgefunden haben muß, allein wohl nur selten genügt, eine Entkalkung und Auflösung der Zahnmasse herbeizuführen, wenn der Organismus des Tieres gesund ist. Es scheint mir nicht ausgeschlossen, daß der, soweit bisher untersucht, überwiegend alkalisch reagierende Speichel der Tiere an den Retentionsstellen entstehende Säuren unschädlich macht.

Ich möchte darum die schon einmal an anderer Stelle (8) von mir ausgesprochene Vermutung aufrecht halten, daß unser Mastodon eine Krankheit durchzumachen hatte, die eine saure Reaktion des Speichels und damit eine Entkalkung der Zähne zur Folge hatte.

Für die gütige Ueberlassung des Mastodonzahnes zur Veröffentlichung möchte ich auch an dieser Stelle meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geheimrat Prof. Dr. W. BRANCA in Berlin, herzlich danken.

Ferner ist es mir eine angenehme Pflicht, den Herren am Berliner zoologischen Museum, Direktor Prof. Dr. BRAUER und Kustos Prof. MATSCHIE, sowie Herrn Prof. Dr. H. VIRCHOW in Berlin für das mir gütigst zur Verfügung gestellte Vergleichsmaterial meinen Dank auszusprechen.



Herrn Zahnarzt GANZER in Berlin bin ich für die liebenswürdige Einführung in die zahnärztliche Fachliteratur und für die zeitweilige Ueberlassung der in seinem Besitz befindlichen Werke sehr zu Dank verpflichtet.

Die Tafel und die Querschnitte der Fig. 3 wurden von Fräulein v. GRUMBKOW in Groß-Lichterfelde-West bei Berlin gezeichnet, der ich für die sorgsame Ausführung und für die mühevoll, sachlich treue Wiedergabe des Originals herzlichen Dank sagen möchte.

#### Literatur.

- 1) ROHON und v. ZITTEL, Ueber Conodonten. Sitzungsberichte der mathem.-physikal. Klasse der K. B. Akad. d. Wissensch. zu München, Bd. 16, Jg. 1886, München 1887, p. 108—136. Mit 2 Taf.
- 2) JAEKEL, OTTO, Ueber die systematische Stellung und über fossile Reste der Gattung Pristiophorus. Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Gesellsch., Bd. 42, Berlin 1890, p. 86—120. Hierzu Tafel II—V.
- 3) —, Gänge von Fadenpilzen (*Mycelites ossifragus* ROUX) in Dentinbildungen. Sitzungsberichte d. Gesellsch. Naturforsch. Freunde zu Berlin, Jahrg. 1890, Berlin, p. 92—94.
- 4) VIRCHOW, H., in der Diskussion über „FAVREAU, Ausgrabungen in der Einhornhöhle bei Scharzfeld“. Zeitschrift für Ethnologie, Organ der Berliner Gesellsch. f. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch., Jahrg. 39, Berlin 1907, p. 547—548.
- 5) —, Hohle Eckzähne von Anthropoiden. Zeitschr. f. Ethnologie, Jahrg. 39, Berlin 1907, p. 749—752.
- 6) HERMANN, RUDOLF, Ueber das Vorkommen hohler Zähne bei fossilen und lebenden Tieren. Sitzungsber. d. Gesellsch. Naturforsch. Freunde zu Berlin, Jahrg. 1907, p. 195—201.
- 7) MILLER, Die Mikroorganismen der Mundhöhle. 2. Aufl., Leipzig 1892, p. 188 und p. 212—216.
- 8) HERMANN, RUDOLF, Weitere Beobachtungen über Zahndefekte bei fossilen und lebenden Tieren. Sitzungsber. d. Gesellsch. Naturforsch. Freunde zu Berlin, Jahrg. 1907, p. 284—287.
- 9) BUSCH, Ueber die Bezeichnung der schwimmenden Säugetiere (Cetaeen und Sirenen). Verhandlungen d. Deutsch. Odontol. Gesellsch., Bd. 3, Berlin 1892 (Heft 1, 9. Sitzung, 25. April 1891), p. 41—78.
- 10) MILLER, Caries der Tierzähne. Verhandl. d. Deutschen Odontol. Gesellsch., Bd. 5, Berlin 1894 (17. Sitz., 7. April 1893), p. 15—23.

Nachdruck verboten.

**Ancora sulla genesi delle neurofibrille.**

Nota del Prof. O. FRAGNITO.

(Istituto Psichiatrico di Sassari.)

Il Prof. S. RAMÓN Y CAJAL, in un articolo apparso contemporaneamente in questo giornale e nei „Travaux du Laboratoire de Recherches biologiques de Madrid“<sup>1)</sup>, espone nuovi dati sulla genesi delle neurofibrille, confortando sempre più la sua tesi della differenziazione precoce di queste formazioni e combattendo con singolare insistenza la mia affermazione contraria. Ora, poichè la mia affermazione è basata anch'essa su dati di fatto positivi, e non semplicemente negativi, come dalla monca citazione del CAJAL potrebbe apparire, sento la necessità di richiamare l'attenzione degli istologi sui particolari della controversia, nonché su alcune speciali strutture che sono riuscito a mettere in evidenza e sulle quali si basano le mie conclusioni.

Innanzitutto non è esatto ciò che il CAJAL afferma, che, cioè, io sia riuscito a riconoscere i filamenti fibrillari nelle cellule spinali del pollo solo a partire dal 16° giorno d'incubazione. Il CAJAL, evidentemente, si è fermato ad un mio lavoro del 1905, riguardante la genesi delle fibre centrali, dove solo per incidenza si parla di neurofibrille, che vengono appunto descritte in cellule spinali di embrioni di 16 giorni<sup>2)</sup>. Ma in quell'articolo non è detto che avanti il 16° giorno d'incubazione non si riscontrino fibrille nelle cellule spinali del pollo. E come avrei potuto affermarlo, se già nell'anno precedente, in un lavoro sui protoplasmatici<sup>3)</sup>, avevo raffigurato cellule spinali di embrioni di 10 giorni fornite di fibrille lunghe, e nel Congresso freniatico di Genova aveva dichiarato, in appoggio ad una comunicazione del LA PEGNA<sup>4)</sup>, che dalle mie indagini risultava la presenza delle neurofibrille nelle cellule spinali del pollo dal 10° giorno d'incubazione in poi? Posteriormente, in due altre pubbli-

1) S. R. CAJAL, Nouvelles observations sur l'évolution des neuroblastes avec quelques remarques sur l'hypothèse neurogénétique de HENSEN-HELD. Anat. Anz., Bd. 32, No. 1/2, 3/4; Trav. du Laboratoire, T. 5, Fasc. 4. Si legga, nel fascicolo dei „Travaux“, la nota a p. 177.

2) O. FRAGNITO, Sulla genesi delle fibre nervose centrali e il loro rapporto con le cellule ganglionari. Ann. di Neurologia, Vol. 23, Fasc. 1/2.

3) O. FRAGNITO, Sulla genesi dei prolungamenti protoplasmatici della cellula nervosa. Ann. di Neurologia, Vol. 22, 1904, Fasc. 4.

4) E. LA PEGNA, Sulla formazione delle radici spinali e sulla prima comparsa di fibrille nelle cellule del midollo. Atti del XII. Congresso della Società freniatrica Italiana, ottobre 1904, p. 88.

cazioni, una del dicembre 1905<sup>1)</sup>, un'altra dell'agosto 1907<sup>2)</sup>, ambedue note al CAJAL che le cita nell'articolo suddetto, non ho fatto che confermare la cosa. Non so quindi spiegarmi l'errore in cui il CALAL è caduto leggendo i miei articoli.

Veniamo intanto al nodo della questione. Il CAJAL ammette che il „corpuscolo nervoso rudimentale“ diventi cellula nervosa attraversando cinque fasi: 1) cellula germinativa di HIS; 2) cellula apolare o poligonale; 3) cellula bipolare; 4) cellula unipolare (nevroblasta di HIS); 5) cellula multipolare; e che, eccettuata la fase della cellula germinativa, in tutte le quattro successive presenti fibrille rivelabili con l'impregnazione argentea.

Io, come ho più volte ripetuto, non sono riuscito a mettere in evidenza le neurofibrille in queste prime fasi dello sviluppo. Non ci sono riuscito col metodo del CAJAL, nè con alcuna delle modalità tecniche del DONAGGIO. Fin qui però il CAJAL potrebbe opporre che i reperti positivi hanno più valore dei negativi e accagionare magari la mia incapacità tecnica dell'insuccesso della mia indagine.

Ma le cose stanno alquanto diversamente, ed io mi fondo sur un duplice ordine di considerazioni e di fatti.

1. I reperti positivi, per esser dimostrativi in modo perentorio, debbono essere univoci, non suscettibili d'interpretazioni varie. Ora io non credo, come non lo crede il PATON<sup>3)</sup>, che tali si possano ritenere i reperti raffigurati dal CAJAL e dal HELD. Per quelli di quest'ultimo autore io feci già osservare che alcuni hanno una grossolana rassomiglianza coll'apparato reticolare endocellulare del GOLGI, mentre in altri sembra sia la rete interstiziale spongioblastica aderente o sovrapposta ai nevroblasti che venga scambiata per rete neurofibrillare<sup>4)</sup>. Maggiori dubbi destano i recenti reperti del CAJAL. Nelle figure che ne dà non si osservano che piccoli cerchietti colorati in nero, delle immagini ad 8, dei filamenti più o meno corti e tortuosi, delle piccole zolle di aspetto alveolare addossate ai nuclei, delle discutibili reticelle nell'interno di qualche nucleo, che probabilmente avranno rapporto con la sostanza nucleare in attività cariocinetica<sup>5)</sup>. In balse a quali argomenti si può concludere che tali formazioni sieno di natura neurofibrillare? Non potendo per la loro forma esser ravvicinate alle vere reti neurofibrillari della cellula evoluta, con le quali non hanno nemmeno la più lontana rassomiglianza, ci resterebbe in favore della loro natura neurofibrillare

1) O. FRAGNITO, La prima apparizione delle neurofibrille nelle cellule spinali dei Vertebrati. Ann. di Neurologia, Vol. 23, Fasc. 6.

2) O. FRAGNITO, Le fibrille e la sostanza fibrillogena nelle cellule ganglionari dei vertebrati. Ann. di Neurologia, Vol. 25, Fasc. 3.

3) ST. PATON, The reactions of the Vertebrate Embryo to stimulation and the associated changes in the Nervous system. Mitteil. a. d. Zool. Station zu Neapel, Bd. 18, 1907, Heft 2/3.

4) O. FRAGNITO, l. c.

5) Col metodo V del DONAGGIO ho spesso colorato nell'interno dei nuclei neuroblastici di giovani embrioni una finissima rete di sostanza nucleare.

il fatto che esse attraggono l'argento colloidale. Se non che questa non è virtù esclusiva delle neurofibrille. Ha dimostrato ECONOMO<sup>1)</sup> che i metodi all'argento ridotto colorano sovente lo spongioplasma della cellula nervosa. Lo stesso CAJAL afferma che con alcune modalità del suo metodo si colorano i così detti canalicoli endocellulari, che egli chiama „condotti di GOLGI-HOLMGREN“, il bastoncino endonucleare del RONCORONI, la neuroglia ecc.<sup>2)</sup> Ora, se tante cose il nitrato d'argento può impregnare nel tessuto dei centri, come si può affermare, in base alla semplice reazione, che quelle strane figure sieno autentiche neurofibrille? Si verrebbe così ad attribuire all'impregnazione argentea un carattere di spiccata elettività, che la esperienza quasi generale non le riconosce.

Principalmente è da tenere in conto che i giovanissimi neuroblasti, come ho potuto dimostrare fin dal 1902<sup>3)</sup>, sono immersi in una rete fittissima di natura spongioblastica, la quale li avvolge da tutti i lati. Questa rete spongioblastica, quando, come spesso accade, si colora col metodo CAJAL, si mostra tanto intimamente aderente ai neuroblasti — specie nelle sezioni non mas delgadas che il CAJAL raccomanda per il suo metodo — che la si può facilmente scambiare con delle strutture facienti corpo con essi. Ma l'analisi minuta, su sezioni sottili, dilagua facilmente l'equivoco.

Non è quindi provato che le strutture messe in evidenza dal HELD e dal CAJAL nei giovani embrioni per mezzo delle impregnazioni argentiche sieno strutture specifiche, neurofibrillari.

2. Le mie ricerche da una parte escludono la differenziazione precoce delle neurofibrille e dall'altra mettono in evidenza una speciale sostanza, la quale precede nella cellula ganglionare la comparsa delle neurofibrille medesime. Io la ho chiamata sostanza fibrillogena, perchè la ritengo la matrice delle neurofibrille.

Come è noto, col metodo V del DONAGGIO, nel quale si fa agire la piridina sul tessuto previamente fissato in sublimato, la sostanza cromatica assume una tinta bleu chiaro, mentre le fibrille si colorano in violetto rossastro. Questo contrasto, che è marcatissimo tra i due elementi strutturali nella cellula adulta, io lo rilevai la prima volta nelle cellule spinali di embrioni di pollo e di cavia poco avanti del termine, nelle quali le fibrille lunghe e una parte della rete endocellulare si presentavano chiaramente differenziate<sup>4)</sup>. Proseguendo poi le

1) C. J. ECONOMO, Beiträge zur normalen Anatomie der Ganglienzelle. Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkrankh., Bd. 41, 1906, Heft 1.

2) S. R. CAJAL, Quelques formules de fixation destinées à la méthode au nitrate d'argent. Trav. du Labor. de Recherch. biol. de Madrid, T. 5, Fasc. 4.

3) O. FRAGNITO, Lo sviluppo della cellula nervosa nel midollo spinale di pollo. Ann. di Neurologia, Vol. 20, Fasc. 3.

4) O. FRAGNITO, La prima apparizione delle neurofibrille nelle cellule spinali dei Vertebrati. Ann. di Neurologia, Vol. 23, 1905, Fasc. 6.

indagini su quel periodo di sviluppo in cui le neurofibrille o mancano del tutto o cominciano appena ad apparire in qualche elemento (tra il nono e l'undecimo giorno d'incubazione), ho visto che nel protoplasma di quasi tutte le cellule del midollo spinale e dei gangli si possono nettamente distinguere due sostanze: una, che assume tutte le gradazioni del color bleu, dal più chiaro al più cupo, secondo la più o meno protratta differenziazione; l'altra che si tinge in viola rossastro, come le neurofibrille nella cellula adulta. La prima è diffusa in tutto il corpo protoplasmatico e occupa da sola la periferia della cellula; la seconda forma come una grossa zolla, per lo più ben circoscritta, occupante la zona centrale della cellula, quasi sempre addossata al nucleo. Questa sostanza centrale tinta in viola rossastro è quella che ho chiamata fibrillogena, in vista della sua funzione di generatrice delle neurofibrille endocellulari.

La trasformazione della sostanza fibrillogena in fibrille è chiaramente dimostrabile. Già il fatto che essa assume così spiccatamente il colore delle neurofibrille giustificherebbe l'ipotesi della possibile dipendenza genetica di queste da quella. Ma io non mi sono attenuto al solo criterio della tingibilità, e nel lavoro che ho dedicato a questo argomento ho descritto e documentato con figure fedelissime tutti gli stadi di passaggio, dalla cellula con la sola zona fibrillogena senza fibrille alla cellula ricca di fibrille e con qualche piccolo avanzo di sostanza fibrillogena. Indi ho concluso:

„Due dati essenzialmente emergono dai fatti sopra descritti: a) che l'elemento specifico — ciò che nella cellula adulta rappresenta l'elemento conducente — fa la sua prima apparizione nel protoplasma della cellula ganglionare non sotto forma di neurofibrille, ma di sostanza indifferenziata, generatrice delle medesime; b) che il metodo V del DONAGGIO è capace di rivelare questa sostanza specifica indifferenziata conferendole, per la proprietà metacromatica della tionina, una caratteristica tinta, contrastante con la tinta del rimanente protoplasma. Tale prerogativa del metodo, che permette di identificare nel protoplasma ganglionare, prima che le neurofibrille appaiano, lo loro sostanza formatrice e poi il graduale svolgimento di quelle da questa, rende le mie conclusioni intorno alla genesi degli apparati nervosi endocellulari incomparabilmente più sicure di quella che RAMÓN Y CAJAL e HANS HELD hanno tratte dalle preparazioni all'argento ridotto. Al CAJAL è sfuggita, a causa dei suoi metodi d'indagine, la fase, pur così tipica, della sostanza fibrillogena raccolta in grossi ammassi e precorrente alla comparsa delle neurofibrille. E intanto egli vede fibrille in un'epoca di sviluppo in cui nel protoplasma nervoso non ancora si differenzia

la sostanza che le deve formare. Ora, fino a che il CAJAL non avrà dimostrato che quella che io chiamo sostanza fibrillologena non sia tale, crederò di avere un argomento di più per dubitare che le sue fibrille precoci sieno veramente neurofibrille<sup>1)</sup>.

Ed è ciò che ripeto adesso. La esistenza della sostanza fibrillologena, dimostrabile nel protoplasma ganglionare in un'epoca in cui lo stesso metodo non mette ancora in evidenza neurofibrille, è un fatto positivo, il cui valore può esser discusso, ma che non può esser tacitamente messo da parte di fronte a reperti tanto poco concreti e di tanto dubbio significato quali son quelli descritti dal CAJAL nel suo articolo recente. Tanto più che il mio reperto trova conferma anche in ricerche espletate su altro materiale e con altri metodi. GIERLICH e HERXHEIMER<sup>2)</sup>, che hanno ricercato col metodo del BIELSCHOWSKY su materiale umano, non hanno trovato nel midollo spinale di feti di tre mesi neurofibrille endocellulari, mentre hanno visto che nelle cellule delle corna anteriori „um die hellen Kerne sind **braune Massen** gelagert, die noch nicht in Form deutlicher faserförmiger Fibrillen angeordnet sind“. Queste **braune Massen**, fatte le debite differenze di metodo e di materiale, corrispondono, per il modo onde sono descritte, alle masse di sostanza fibrillologena da me illustrate. Poichè da queste masse brune, come io dalla zolla viola rossastro, gli autori seguono lo svolgimento delle neurofibrille. Le quali mancano nei feti umani di tre mesi. Cominciano ad apparire nei feti di cinque mesi, ma soltanto, e in scarsa quantità, nelle cellule della corna anteriori; mentre le cellule delle corna posteriori e delle colonne di CLARKE presentano, sì, masse di color rosso scuro intorno al nucleo, ma in nessun punto neurofibrille.

Come si vede, non è esatta l'affermazione del CAJAL che „la précocité d'apparition des neurofibrilles a été constatée par tous les auteurs qui ont appliqué, tant notre méthode (all'argento ridotto) plus ou moins modifiée, que celle de BIELSCHOWSKY“<sup>3)</sup>. Tous les auteurs! Ma GIERLICH ed HERXHEIMER, col metodo del BIELSCHOWSKY, hanno ottenuto risultati conformi ai miei, come conformi ai miei li ha costante-

1) O. FRAGNITO, Le fibrille e la sostanza fibrillologena nelle cellule ganglionari dei Vertebrati. Ann. di Nevroglia, Vol. 25, 1907, Fasc. 3.

2) G. HERXHEIMER und N. GIERLICH, Studien über die Neurofibrillen im Zentralnervensystem. Entwicklung und normale Verhalten, Veränderungen unter pathologischen Bedingungen. Verlag J. F. Bergmann, Wiesbaden 1907.

3) S. R. CAJAL, Nouvelles observations sur l'évolutions des neuroblastes. Trav. du Laborat. etc., T. 5, Fasc. 4, p. 177.

mente ottenuti il LA PEGNA col metodo del CAJAL. E il BROCK<sup>1)</sup>, che anche ha adoperato il metodo di CAJAL, avrà esplorato, come il CAJAL afferma<sup>2)</sup>, cellule già arrivate alla fase multipolare, ma è un fatto che in queste cellule multipolari (altro che neuroblasti!) non ha trovato neurofibrille. Negli embrioni di porco molto giovani egli trova già ben sviluppate le radici spinali, mentre le cellule delle corna anteriori sono appena riconoscibili come cellule ganglionari e non mostrano la minima traccia di strutture fibrillari. Tra coloro che, adoperando il metodo CAJAL, non sono riusciti a svelare fibrille nei giovani embrioni, potrei citare anch' il COLLIN<sup>3)</sup>. Ma questo autore si trova in una singolare situazione. Non è riuscito a veder le fibrille nei neuroblasti, ma ammette che ci sieno.

Così stando le cose, è chiaro che, quando il Prof. RAMÓN Y CAJAL afferma che l'apparizione delle neurofibrille nel protoplasma del corpuscolo nervoso in fase neuroblastica e praeneuroblastica sia ormai „une donnée hors de doute“<sup>4)</sup>, esprime un convincimento personale, certo rispettabilissimo, ma che non può esser ritenuto come la espressione precisa dello stato attuale delle nostre conoscenze.

Sassari, 14 febbraio 1908.

---

1) G. BROCK, Untersuchungen über die Entwicklung der Neurofibrillen der Schweinefötus. Monatsschr. f. Psychiatr. u. Neurol., Bd. 18, Heft 5, p. 467—480.

2) S. R. CAJAL, l. c. p. 177.

3) R. COLLIN, Recherches cytologiques sur le développement de la cellule nerveuse. Le Névraxe, Vol. 8, Fasc. 2/3.

4) S. R. CAJAL, l. c. p. 175.

---

Nachdruck verboten.

## Ueber den Bau des Eiprotoplasma und über die exzentrische Lagerung der Kernfiguren in einigen Tubeneiern der Hausmaus (*Mus musculus, varietas alba*).

Von stud. AR. ANIKIEW.

(Aus dem Laboratorium von Prof. J. E. SZAWLOWSKI, Mediz. Akademie zu St. Petersburg.)

Mit 7 Abbildungen.

REICHERT war einer der ersten, welcher nachwies, daß der Dotter eines Hühnereies aus zwei Teilen besteht, aus dem Bildungsdotter und dem Nahrungsdotter. Ähnliches fand man auch in den Eiern anderer Tierklassen und in Betreff der Eier von Säugetieren erhielt sich lange Zeit die Ansicht in der Wissenschaft, daß sie sich, entgegen den Eiern von Tieren anderer Klassen, durch gleichmäßige Verteilung von Nahrungsteilchen im Protoplasma charakterisieren. Doch genauere Untersuchungen erwiesen, daß man in vielen Eiern von Säugetieren einige Anordnungen unterscheiden kann. VAN BENEDEN (14) beschreibt schon in den 70er Jahren des vergangenen Jahrhunderts im Ei des Kaninchens die Einteilung in eine zentrale Dottermasse, in eine ungleichmäßig-kernartige mittlere und eine oberflächliche homogene Schicht; die Kernfiguren verteilen sich nach dem Autor immer in der letzten Schicht. SELENKA (7) beobachtete außerdem die Poleinteilung der Kerne in Eiern von Opossum, VAN BENEDEN und JULIN (15) in Eiern der Fledermaus. Weitere Untersuchungen NAGELS (4) haben festgestellt, daß im menschlichen Ei das Hauptdottermaterial sich in den zentralen Teilen gruppiert; die äußeren Teile sind kleiner und durchsichtiger, und inmitten dieser Schicht liegt das Keimbläschen. Zu den späteren Forschungen gehören die von VAN DER STRICHT, RUBASCHKIN, LAMS und DOORME. VAN DER STRICHT (17) entdeckte in den befruchteten Eiern der Fledermaus die deutliche Einteilung in animale und vegetative Pole; solche Anordnung erreichen die Eier nach seinen Forschungen schon im Eierstocke und verbleiben so bis zum Stadium der Vierfurchungskugeln. Die Forschungen RUBASCHKINS (6) beziehen sich auf die Eier des Meerschweinchens; in diesen beschreibt er die Poleinteilung der ruhenden Vorkerne und der Furchungsspindel und die Teilung des Eiprotoplasmas in deutlich erkennbare, animale und vegetative Pole, welche letztere sich durch zahlreiche Vakuolen charakterisieren. „Die körnige Zone lagert sich an dem Eipol, welcher der Stelle der Abstoßung der Richtungkörperchen entgegengesetzt ist“ (p. 547). Der Autor bemerkt, daß man an einigen Eiern eine frühere Differenzierung des Protoplasma unterscheidet, bei anderen



jedoch eine verspätete. Sehr deutlich erscheint eine Einteilung des Eies in Pole im Stadium der Furchungsspindel.

In der größeren Arbeit von LAMS et DOORME (3), aus dem Laboratorium VAN DER STRICHTS, ist der histologische Bau von Eiern des Meerschweinchens und der weißen Maus beschrieben. An den Eiern des Meerschweinchens beschreiben die Autoren, ebenso wie RUBASCHKIN, die polare Differenzierung des Protoplasma. Doch aus ihren Präparaten ist ersichtlich, daß die von RUBASCHKIN als charakteristisch für die vegetativen Pole beschriebenen Vakuolen sich als Fetttropfen erwiesen, welche mit Osmiumsäure dunkel gefärbt wurden (Fig. 36, T. XI). Das letzte von den Autoren erhaltene Stadium bei diesen Säugetieren war ein Ei mit zwei Vorkernen von gleicher Größe. Betreffend dieser beschreiben die Autoren eine charakteristische Erscheinung, nämlich, daß sie sich an dem Pol des Eies lagern können, welche dem mit den Richtungskörpern entgegenliegen, wobei es sich erwies, daß dieser Pol einen animalischen Polarbau hat (Fig. 43—44, Taf. XI). Vorläufig können die Autoren diese Erscheinung nicht erklären; sie stellen aber die Tatsache fest und finden Bestätigung für ihre Daten in den Präparaten von Dr. RUBASCHKIN, der einen ähnlichen Fall abbildete, ihn jedoch nicht schattierte (15, F. Taf. LIII/LIV); sie glauben, daß das Ei vom Meerschweinchen als höherstehend angesehen werden kann als solche von Reptilien und Vögeln, gerade deshalb, weil an ihm in einem gewissen Stadium der Entwicklung die Polarerscheinung fehlt, wie sie z. B. bei Vögeln in allen Stadien der Reife und der Befruchtung des Eies beobachtet wird. Was die Eier der weißen Maus anlangt, so finden die Autoren bei genauer Untersuchung des histologischen Baues, daß die Eier auch dieses Tieres einen Polarbau besitzen, doch nur in dem Reifungsstadium und kurz nach der Befruchtung. Mit dem Stadium zweier Vorkerne mit Chromatin, welches sich in Fäden zur „Spirem“-Bildung gruppiert, verliert das Ei anscheinend den Polarbau: die gelben (les mitochondriens) und fettigen (les boules grisseuses) Teilchen lagern sich beinahe gleichmäßig an seinen beiden Polen und die eigentlichen Kernfiguren liegen mehr oder weniger zentral. „La polarité se conserve même au stade des deux pronuclei“ (p. 308). Genau solch' eine zentrale Lage der Kerne und ungleichmäßigen Bau des Protoplasma finden die Autoren im Zweizellenstadium (Fig. 24, Taf. X). Mit anderen Worten, die Autoren bestätigen für das spätere Reifestadium des Eies die Angaben früherer Forscher, welche überhaupt die Frage der Polarisierung und über den Bau des Protoplasma dieses Eies wenig erwähnen und nach deren Angaben es schien, als ob das Ei dieses Säugers eher als nicht-polar zu zählen sei. Ich führe in Kürze die sich hierauf beziehenden Stellen aus ihren Arbeiten an. TAFANI (12, p. 115) und SOBOTTA (8, p. 68) sagen hierüber, daß die Vorkerne, bevor sie die Furchungsspindel bilden, sich dem Zentrum des Eies nähern. SOBOTTA (8, p. 68) weist außerdem auf die ständige zentrale Lage der Spindel und der Furchungskerne hin.

Weiter beobachten GERLACH (1) und SOBOTTA (8) keinen Unterschied zwischen den Elementen des Eiprotoplasma und Deutoplasma, nur SOBOTTA (8, p. 43) beschreibt an einer Stelle (u. a. im noch nicht-ovulierten Ei), daß die Dotterteile sich im Zentrum des Eies in größeren

Mengen ansammeln als in den peripheren Teilen. GERLACH (1, p. 27) erwähnt die Anwesenheit einer besonderen verdickten Protoplasmaschicht um die Richtungsspindel, und stellt sie in diesem letzteren Falle mit der werdenden ersten Teilungsebene in Verbindung.

Mit der Untersuchung der im ersten Entwicklungsstadium sich befindenden Eier einer weißen Maus mich beschäftigend, und im Besitze einiger im Stadium der Furchungsspindel fixierten Eier, versuchte ich die Frage über den Bau des Eies dieses Säugetieres weiter zu klären.

Das Material für meine Arbeit sammelte ich im Laufe zweier Jahre, im Frühling 1906 und 1907. (Im Sommer und im Herbst gelang es mir sehr selten, gut befruchtete Eier zu erhalten.) In der angegebenen Zeit konnte ich genau den Tag des Wurfes beobachten und neue Befruchtungen bei 50 weißen Mäusen erhalten. Gewöhnlich setzte ich den Bock am ersten Tage nach dem Wurfe zur Maus. Die Jungen (meistenteils 6) entfernte ich gewöhnlich, doch zuweilen ließ ich sie bei der Mutter, und trotzdem verlief die neue Schwangerschaft vollständig regelrecht. Den Moment des Eintritts des Coitus konnte ich in sehr wenigen Fällen beobachten, aber ich muß bemerken, daß er nicht immer in der Nacht stattfand. Daß die Befruchtung stattgefunden hat, urteilte ich gewöhnlich aus dem hell-weißen Vaginalpfropf, der morgens am zweiten Tage nach dem Hineinsetzen des Bockes, wie gewöhnlich, an der Vagina des Tieres erschien. Nach der Tötung der Maus mit Chloroform fixierte ich die Präparate entweder in ZENKERScher Flüssigkeit (20—24h) oder in der schwachen FLEMMINGSchen Lösung und wusch sie im Laufe von 24 Stunden in fließendem Wasser aus. Darauf härtete ich nach gewöhnlichem Verfahren in Alkohol mit steigender Stärke (bei welchem ich zu 70° J, zu 80° KJ zusetzte), klärte in Bergamott- und Nelkenöl auf und tat sie durch Xylol in Paraffin (der Schmelzpunkt 56—58°). Zur Färbung der Präparate gebrauchte ich fast ausnahmslos Eisen-Hämatoxylin (HEIDENHAIN). (Nur einmal gebrauchte ich Borax-Karmin für Färbung in toto.) Die Präparate wurden mit dem Mikrotom SCHANTZE mit schief gestelltem Messer geschnitten; die Stärke des Schnittes schwankte zwischen 7—12  $\mu$ . Als Untersuchung wurde auch die Rekonstruktionsmethode der Eier benutzt.

In den von mir erhaltenen Präparaten gelang es mir, die Eier der Maus in folgenden Stadien zu fixieren: zwei Vorkerne (verschiedenen Alters), Furchungsspindel und Zweifurchungskugeln. Es zeigte sich, daß ich in den meisten Fällen gerade diese Stadien erhielt, welche ich gewollt hatte. Das Alter der Stadien traf mit den von SOBOTTA (10) angegebenen Zahlen zusammen, nur das zweizellige Stadium erhielt ich frühestens nach 26 Stunden. Wie gewöhnlich ovulierten beide Eierstöcke.

Nun gehe ich zur Durchsicht meines Materials über.

Ich beobachtete die im Eileiter ovulierten Eier und kann die Angaben anderer Forscher, betreffend die Anzahl der Richtungkörper, bestätigen, weil ich im Eileiter Eier mit zwei und mit einem Richtungkörper vorfand. Zuerst beschreibe ich das schon im Eileiter ovulierte, jedoch noch nicht befruchtete (nicht atrophische) Ei, mit deut-

lich wahrnehmbarer polarer Differenzierung des Protoplasma. Dieses Ei befand sich gleichfalls im Stadium der zweiten Richtungsspindel, es hatte nur eine Polzelle und lag auf 6 Schnitten zu 9  $\mu$ . In Fig. 1 ist der 3. Schnitt dieses Eies dargestellt. Die Spindel fand sich nur in diesem Schnitt vor. Sie war beinahe von derselben Größe wie die Spindel in den anderen Eiern dieses Stadiums, doch hatte sie anscheinend mehr abgerundete Pole, in welchen das Zentrosoma ebenfalls nicht mit genügender Genauigkeit betrachtet werden konnte. Es war nur eine gewisse Verdunkelung an der Stelle der Zusammenkunft der achromatischen Verbindungsfasern bemerkbar. Diese Spindel war sehr reich an achromatischen Verbindungsfasern, von jeden war es möglich, einige von einem Pole der Spindel bis zum anderen zu verfolgen. Die Chromo-

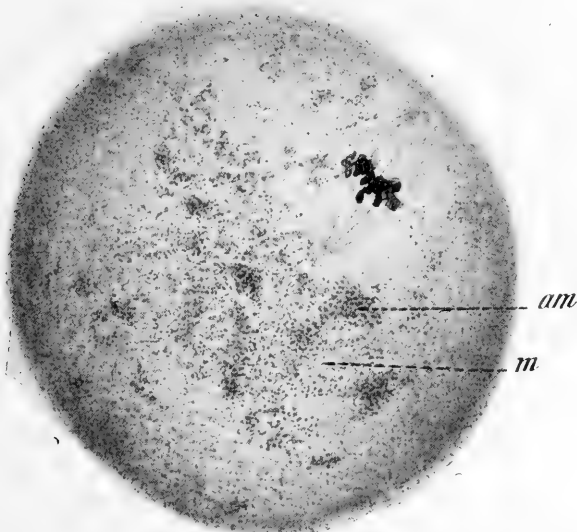


Fig. 1. (Die Abbildungen sind gezeichnet mit dem Zeiß-Mikroskop Stativ Ia, Kompensations-Okul. No. 6—12 und apochrom. Objektiv. Immersion 2 mm, Apertur 1.30.)

Fig. 1. Der 3. Schnitt aus der Serie eines ovulierten, aber noch nicht befruchteten Eies im 2. Richtungsspindel-Stadium. Die Spindel ist über der größeren Ansammlung von Dotterteilchen im helleren Felde des Protoplasma gelegen. Fix.: FLEMMINGS Flüss.; Färb.: Eisen-Hämatoxylin. *m* kleine Dotterteilchen. *am* größere Dotterteilchen.

somen stellten sich dar in Art von kleinen Stäbchen. Dem Anschein nach bereiteten sich die Chromosomen vor, sich in zwei Gruppen zu teilen, um den zweiten Richtungskörper auszuschleiden, jedoch durch die noch nicht stattgefundene Befruchtung zurückgehalten war. Dabei lag die beschriebene Spindel nicht ganz senkrecht, eher unter einem spitzen Winkel zur Ansammlungsfläche der größeren Menge der Bildungs-

dotter im Ei. Der erste Richtungskörper, welcher auch in diesem Ei auf dem ersten Schnitt getroffen war, lag entsprechend dem Pole, zu welchem die Spindel gekehrt war. Der größere Teil der kleinen Dotterteilchen („Mitochondrien“ VAN DER STRICHTS) lag unter der Kernfigur und verhüllte nur ihren unteren Pol. Die großen gelben Teile, welche eine Ansammlung kleiner gelber Teile darstellen („amas mitochondrieux“ VAN DER STRICHTS), lagen zur Seite in einiger Entfernung von der Spindel. Jene Zone des Protoplasma, in welcher die Spindel selbst und einige näher gelegene kleine Dotterteilchen lagen, erwies sich bedeutend heller als das Protoplasma des übrigen Eies. Die Zona pellucida zeigte sich auf dem Ei in der Art eines dünnen homogenen Plättchens.

Ich gehe jetzt zur Beschreibung der Eier im Vorkern-Stadium über. Ich kann 11 solche Eier beschreiben.

Das erste „Zweivorkerne-Stadium“ erhielt ich in Eiern vom Alter von 12 Stunden. (Vgl. SOBOTTAS Zeichnung [8], Taf. V, Fig. 13.) Diese Eier befanden sich in der äußersten Abteilung des Eileiters, welche sich als stark erweitert erwies, und waren von einer Menge von Zellen der Corona radiata umgeben. Die Konturen der beiden Vorkerne zeichneten sich sehr stark ab. Die männlichen Vorkerne waren in den meisten Fällen kleiner als die weiblichen und hatten alles Chromatin in eine im Zentrum befindliche Gruppe gesammelt. Der übrige Teil des Vorkernes stellte eine Art von zartem Achromatinnetz dar. Im weiblichen Vorkern, welcher sich überall in 2 Schnitten vorfand, war das Chromatin in einigen fast gleichgroßen Körnchen gruppiert.

Beim weiteren Wachstum charakterisierten sich die Vorkerne dadurch, daß in den weiblichen Vorkernen die Anzahl der Chromatin-Gruppen sich zu vermindern anfang und zum Schluß sich in eine zentrale Chromatin-Gruppe vereinigte (vgl. SOBOTTAS Zeichn. [8], Taf. V, Fig. 14). Eier mit solchen Vorkernen fanden sich schon in der zweiten, gewöhnlich schon nicht mehr erweiterten Abteilung des Eileiters. In ihnen befanden sich schon die männlichen und weiblichen Vorkerne in 2 Schnitten (zu  $7,5 \mu$ ). Die weiblichen Vorkerne der beschriebenen Eier in den frühesten Stadien der Entwicklung, welchen es soeben erst gelang Richtungskörper abzusondern, lagerten sich natürlich mehr oder weniger polarmäßig; in Eiern jedoch, welche sich schon in der zweiten Abteilung des Eileiters befanden, erwiesen sie sich etwas dem Zentrum zugewandt. Der männliche Vorkern lag entweder nahe dem gegenüberliegenden Pole des Eies oder schon mehr zentral, abhängig von der Zeit, welche nach dem Eintritt der Spermie

bis zu dem Fixieren des Eies verflossen war. Jedoch in einem Ei, in welchem der männliche Vorkern (in ihm war das Chromatin anomal in mehreren Körnchen verteilt) und der weibliche schon von gleicher Größe waren, lagen sie beide in der Peripheriezone des Eiprotoplasma. In diesem Ei waren die Dotterteilchen des Protoplasma in den zentralen Teilen des Eies dichter angesammelt und ließen die Protoplasma-Randschicht fast frei, in welcher die Vorkerne lagen. Aber in den anderen, den von mir im „Zweivorkerne-Stadium“ (12—14 $\frac{1}{2}$  h) untersuchten Eiern erwies sich, daß die Dotterteilchen mehr oder weniger gleichmäßig im ganzen Ei verteilt waren. (Diese Eier fixierte ich in ZENKERSCHER Flüssigkeit.)

Außer dem Dotter bemerkte man im Hintergrunde des Protoplasma einiger Eier noch Vakuolen. Nachher war in einem Ei, welches ebenfalls bald nach dem Eindringen der Spermie fixiert war, der weibliche Vorkern durch die charakteristische helle Protoplasmastraße mit der Chromatingruppe, welche außerhalb ihm lag, und anscheinend zu einem noch nicht abgetrennten zweiten Richtungskörper gehörte, verbunden. Ähnliche Straßen, welche im Protoplasma nach dem sich zum Zentrum herablassenden weiblichen Vorkern und Kopf der Spermie verlaufen, beschreibt in seinen Präparaten GERLACH (1, p. 16 und Fig. 12). Von den Ergänzungs-Chromatingruppen fand ich in einem Ei desselben Frühstadiums eine stark gefärbte Chromatingruppe, welche an der Peripherie des Eies lag und dem Anscheine nach zum Kopfe der zweiten Spermie gehörte, der es gelang, in dieses Ei einzudringen.

Als nach dem Alter folgendes Stadium zweier Vorkerne erscheint jenes, in welchem sie eine gleiche Größe erreichen und aus einem dünnen Nukleinetze mit in ihnen befindlichen Keimflecken bestehen und letztere innen als hohl erscheinen (vgl. SOBOTTAS Zeichn., [8], Taf. V, Fig. 15). Eier, welche mit solchen Vorkernen versehen sind, liegen noch tiefer im Eileiter. Beim Betrachten von zu meiner Verfügung stehenden Eiern dieses Stadiums (6 Eier) erwies sich, daß in 4 von ihnen sich die Vorkerne zentral gelagert hatten. In einem Ei jedoch, von welchem zwei Schnitte in den Figg. 2 und 3 abgebildet sind, war eine exzentrische Lage der großen Vorkerne außerordentlich deutlich sichtbar. Dieses Ei war in 6 Schnitte zu 8  $\mu$  zerlegt (in der Figur ist die Hälfte des 4. und 5. Schnittes abgebildet). Der Richtungskörper fand sich in diesem Ei im 1. Schnitt und war anscheinend entsprechend zu dem Pole des Eies gelegen, welchem die Vorkerne anlagen. Die Konturen der Vorkerne in diesem Stadium erscheinen in ihnen schon nicht so scharf wie in den Anfangsstadien. Der eine (männliche) Vorkern hatte einen Keimfleck, der andere (weibliche) mehrere.

Auf dem Hintergrunde des zarten Achromatin-Netzes des Kernes lagerten sich die kleinen Nukleinkörper. Im anderen Ei mit 2 exzentrisch gelagerten Vorkernen desselben Alters lag ein Vorkern neben dem Richtungskörper, ein anderer lag einen Schnitt niedriger, bei dem Seitenpole des Eies. Allem Anscheine nach waren sowohl diese wie jene Vorkerne nicht jungen Alters, sondern nahe zum „Spirem“-Stadium (16h), und deshalb gerade scheint es mir von Belang, ihre exzentrische Lage zu bemerken. Im Protoplasma der Eier war keine mehr oder wenig zu unterscheidende polare Differenzierung zu bemerken: die gelben Teilchen waren dem Anschein nach im ganzen Ei gleichmäßig verteilt.

Nach den beschriebenen Stadien fangen die Vorkerne an, sich zur Vereinigung in der Furchungsspindel vorzubereiten: ihre Konturen werden noch undeutlicher, und das in ihnen befindliche Chromatin beginnt sich in Fäden zu gruppieren.

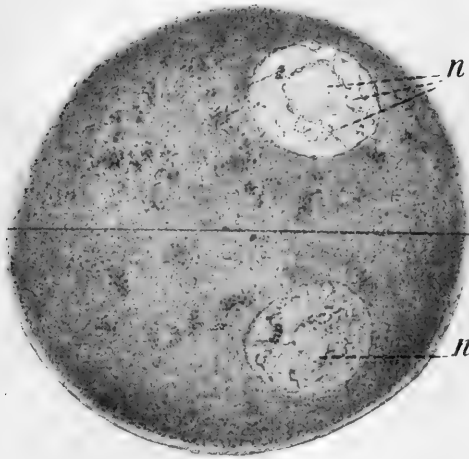


Fig. 2. Die Hälfte des 4. Schnittes aus der Serie eines Eies im Stadium zweier polar gelegener Vorkerne. Fix.: ZENKERS Flüss.; Färb.: Eisen-Hämatoxylin. *n* Nucleoli.

Fig. 3. Die Hälfte des 5. Schnittes desselben Eies.

Jetzt gehe ich zur Beschreibung des Stadiums mit Furchungsspindel über. Dieses Stadium verfließt ziemlich schnell, und sehr oft findet man bei einem Tiere, welches zwecks Erhaltung des Stadiums mit

Furchungsspindel getötet wurde, nur schon das Zweifurchungs-Stadium. Im ganzen hatte ich vier Eier des erwähnten Stadiums. Nach Durchsicht dieser Eier erwies sich, daß in einigen von ihnen die Furchungsspindel

vollständig zentral lag, in den anderen jedoch hatte sie die teilweise exzentrische Lage.

Das erste Ei mit Furchungsspindel im Alter von 23 Stunden, lag in der dritten, an Muskeln sehr reichen Abteilung des Eileiters, nahe der Gebärmutter, war verteilt in 9 Schnitten zu  $7\ \mu$  und hatte 2 große Richtungskörper. Die Furchungsspindel fand sich in ihm in 2 Schnitten vor (Fig. 4 stellt den 4. Schnitt des Eies dar). Sie befand sich im Stadium der Aequatorialplatte und hatte große stabartige Chromosomen

und eine bedeutende Menge achromatischer Fäden, die sich bei den zugespitzten Polen der Spindel ansammelten, in welcher es mir jedoch nicht gelang, das Zentrosom zu färben. Die eben beschriebene Spindel lag tief eingebettet im Eiprotoplasma und besetzte nicht nur die Zentrallage im Ei, sondern befand sich näher zu jenem der Eipole, an welchen keine Polzellen waren. Unten am Schnitt, Fig. 4, ist eine Vertiefung zu sehen (*v*), in den folgenden Schnitten entspricht sie der Lage des ersten Richtungskörpers.

An einem zweiten, etwas älteren Ei ( $25\frac{1}{2}$ h), welches sich zusammen mit 2 anderen Eiern im gleichen Stadium und im Dyaster-

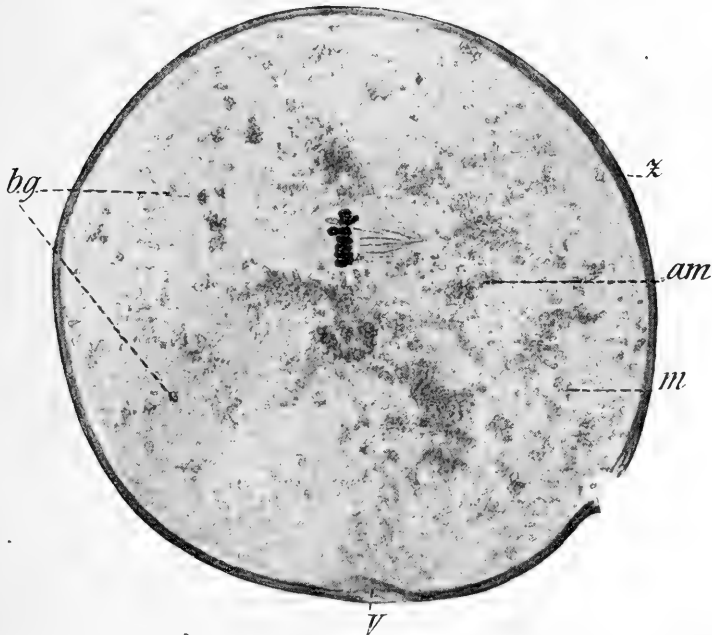


Fig. 4. Der 4. Schnitt aus der Serie eines Eies mit Furchungsspindel im Monaster-Stadium. Fix.: FLEMMINGSche Flüss.; Färb.: Eisen-Hämatoxylin. *m* kleine Dottert. *am* größere gelbe Teilchen. *b. g.* Fetttropfen. *v* Vertiefung, welche in den folgenden Schnitten dem Richtungskörper entspricht. *Z* Zona pellucida.

Stadium befand, auch in der dritten Abteilung des Eileiters lag, erwies sich diese zentral und tief eingebettet im Ei liegende Spindel (ebenfalls im Aequatorialplatten-Stadium) quer durchschnitten. Die schon mehr in die Länge gezogenen, dünneren und fadenartigen Chromosomen derselben fanden sich auch auf 2 Schnitten. Auf Fig. 5 ist der 2. Schnitt von diesem Ei dargestellt. In ihm ist gleichfalls die Vertiefung des Protoplasma zu sehen (*v*), die bedeckte Zona pellucida

und die entsprechende Lage der Richtungskörper auf dem vorhergehenden Schnitt. Die Zona pellucida war auch in diesem Ei, ebenso wie in den beiden anderen, sehr hell gefärbt.

In einem Ei, welches im Dyaster-Stadium sich befand und welches leider schlechter als die vorhergehenden Eier erhalten war, lag diese mitotische Figur dicht am Pole des Eies; gerade in diesem Schnitt befanden sich 2 Richtungskörper, welche zu diesem Ei gehörten. Mit anderen Worten: die Spindel war ebenfalls polar gelegen (s. Fig. 6). Ich beschreibe in diesem Ei nur die Lage der mitotischen Figur, den Bau seines Protoplasma außer acht lassend.

In Eiern mit zentral angeordneter Furchungsspindel hatte sich auf Kosten kleiner Dotterteilchen eine ringartige Verdickung des Proto-

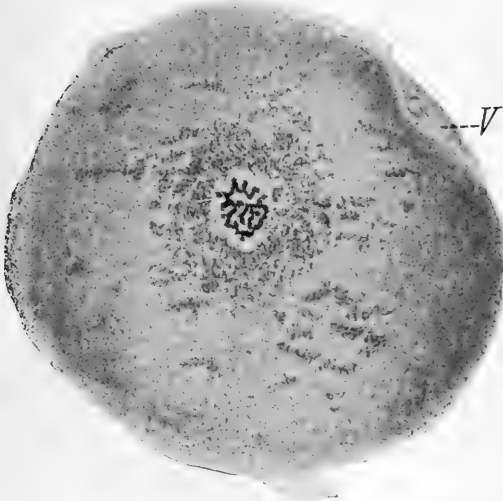


Fig. 5.

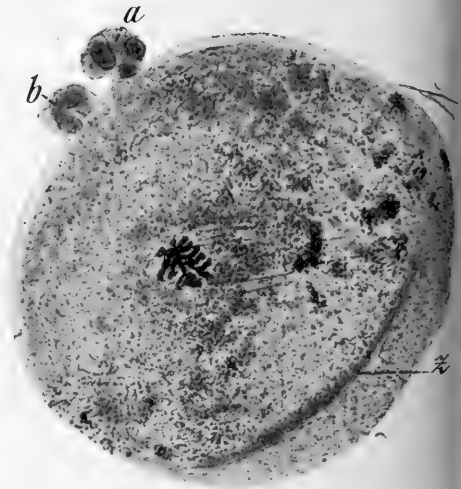


Fig. 6.

Fig. 5. Der 2. Schnitt aus der Serie eines Eies in demselben Stadium. Die Spindel ist quer durchschnitten. Ring aus Dotterteilchen. Fix.: FLEMMINGSche Flüss.; Färb.: Eisen-Hämatoxylin. V s. Fig. 4.

Fig. 6. Der 2. Schnitt aus der Serie eines Eies mit Furchungsspindel im Dyaster-Stadium. Das Ei war in 6 Schnitte verteilt. a und b Richtungskörper des Eies. Fix.: FLEMMINGSche Flüss.; Färb.: Eisen-Hämatoxylin.

plasma gebildet, welche, wie schon erwähnt, auch GERLACH in seinen Präparaten beschreibt (1, p. 27). Die Anwesenheit dieser ringartigen Schicht war besonders deutlich ausgedrückt in dem Ei, welches in Fig. 5 abgebildet ist.

In dem Ei, in welchem die Furchungsspindel auch etwas exzentrisch gelegen war (nicht dasselbe wie in Fig. 6), konnte man auch einen solchen Ring um die mitotische Figur herum bemerken.



Die Fettteilchen waren in dem einen und dem anderen Ei, dem Anscheine nach, in den mehr zentralen Teilen des Eies in größerer Anzahl gruppiert und ließen noch eine peripherische Schicht des Ei-protoplasma beinahe vollständig frei, welche sich an die Zona pellucida anschließt. In dieser letzteren, welche sich sehr passiv in meinem Präparat 4 färbte, war es trotzdem nicht möglich, irgend einen Bau zu bemerken.

Schließlich bemerke ich noch, daß ich in einem der Eier des Zweifurchungskugeln-Stadiums die exzentrische Lagerung des Kernes beobachtete (s. Fig. 7). Das Ei war im Alter von 30 Stunden, lag gleichfalls in der 3. Abteilung des Eileiters und nahm 6 Schnitte zu  $12\ \mu$  ein. Die Figur stellt den 3. Schnitt des Eies dar. Seine beiden Zellen waren noch von gleicher Größe, und im Raume zwischen ihnen befand sich ein nicht großer Richtungskörper; zwischen 2 Zellen war eine Spalte sichtbar, welche auch SOBOTTA (8) und LAMS et DOORME (3, Taf. X, Fig. 24) beschreiben. Der Kern der beiden Zellen war im Ruhezustande fixiert. Ein Kern war von etwas größerer Dimension (er fand sich in 2 Schnitten vor) und lag, wie man dieses in diesem Stadium gewöhnlich beobachtet, in der Mitte der Zelle. Der Kern der anderen Zelle, deren Dimension etwas kleiner war, war peripher gelegen und befand sich gerade an dem Pole, bei welchem die Richtungskörper lagen. In dieser zweiten Zelle, scheint es mir, kann man die Existenz der Polarerscheinung wahrnehmen.

Die Dotterteilchen waren, soweit es die Färbung zu beurteilen gestattete, im ganzen Ei mehr oder wenig gleichmäßig verteilt.

Somit muß ich bemerken, die Eier der weißen Maus betreffend, daß 1) jene polare Differenzierung, welche in ihnen in frühen Reife- und Befruchtungs-Stadien deutlich zu bemerken ist (LAMS et DOORME), dem Anscheine nach in den späteren Stadien verschwindet. Dafür ist in einigen Eiern dieser Stadien der polare Bau durch die Lagerung der großen Vorkerne und der Kernfiguren angedeutet. 2) Im Stadium der Furchungsspindel charakterisiert sich das Protoplasma durch eine

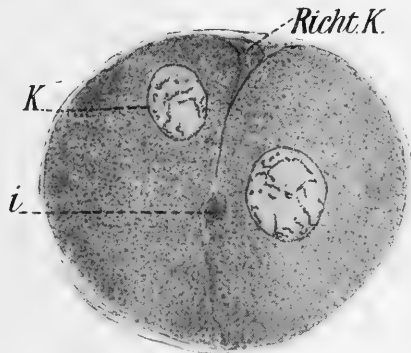


Fig. 7. Der 3. Schnitt aus der Serie eines Eies im Zweifurchungskugeln-Stadium. Das Ei hat nur einen Richtungskörper (*R.*). *k* der kleine, polar gelegene Kern. *i* intermediäre Spalte. Fix.: ZENKERsche Flüss.; Färb.: Borax-Karmin (GRENACHER).

besondere Gruppierung der Nahrungsteilchen in einer Art Ringschicht, welche die mitotische Figur umgibt. Uebrigens kann man diese Art der Verteilung der Nahrungsteilchen an einigen Eiern in einem jüngeren Stadium bemerken (SOBOTTA).

Zum Schlusse fühle ich die Pflicht, dem Herrn Prof. J. E. SZAW-  
LOWSKI meinen Dank auszusprechen. Nur dank seiner Liebens-  
würdigkeit konnte ich das für mich nötige Material verwenden. Ebenso  
zum Dank verpflichtete mich Herr Prosektor N. W. WICHREFF, welcher die  
Mühe der Herstellung der Zeichnungen für meine Arbeit auf sich nahm.  
St. Petersburg, 18. Febr. 1908.

#### Literatur.

- 1) GERLACH, L., Ueber die Bildung der Richtungskörper bei *Mus musculus*. Wiesbaden, 1906.
- 2) KIRKHAM, W., The maturation of the mouse egg. *Biol. Bull.*, Vol. 12, 1907.
- 3) LAMS et DOORME, Nouvelles recherches sur la maturation et la fécondation de l'œuf des Mammifères. *Arch. de Biol.*, publiés par VAN BENEDEN, T. 23, 1907, Fasc. 2.
- 4) NAGEL, W., Das menschliche Ei. *Arch. f. mikrosk. Anat.*, Bd. 31, 1888.
- 5) REIN, G., Beiträge zur Kenntnis der Reifungserscheinungen und Befruchtungsvorgänge am Säugetierei. *Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 18, 1883.
- 6) RUBASCHKIN, W., Ueber die Reifungs- und Befruchtungsprozesse des Meerschweincheneies. Wiesbaden, 1905.
- 7) SELENKA, E., Das Opossum. *Studien*, Heft 6, 1888.
- 8) SOBOTTA, J., Die Befruchtung und Furchung des Eies der Maus. *Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsg.*, Bd. 45, 1895.
- 9) —, Mitteilungen über die Vorgänge bei der Reifung, Befruchtung und Furchung des Eies der Maus. *Anat. Anz.*, Bd. 9, 1893.
- 10) —, Die Befruchtung des Eies der Maus. *Anat. Anz.*, Bd. 9, 1893.
- 11) —, Die Bildung der Richtungskörper bei der Maus. Wiesbaden, 1907.
- 12) TAFANI, La fécondation et la segmentation étudiées dans les œufs des rats. *Arch. Ital. de Biol.*, T. 2, 1889.
- 13) —, I primi momenti dello sviluppo dei mammiferi. Studi di morfologia normale e patologica eseguiti nelle uova dei topi. *Atti d. R. Istituto di Stud. super. prot. e di perfezion.* in Firenze, 1889.
- 14) VAN BENEDEN, La maturation de l'œuf, la fécondation et les premiers phases du développement embryonnaire de mammifères d'après des recherches faits chez le lapin. (Comm. pré.) *Bull. de l'Acad. R. de Belgique*, T. 15, 1875.
- 15) — et JULIN, Observations sur la maturation, la fécondation et la segmentation de l'œuf chez les Chiroptères. *Arch. biol.*, T. 1, 1880.
- 16) VAN DER STRICHT, Le spermatozoïde dans l'œuf de chauve-souris (*V. noctula*). *Verhandl. Anat. Gesellsch. Halle*, 1902.
- 17) —, La structure et la polarité de l'œuf de Chauve-souris (*V. noctula*). *Compt. rend. de l'Assoc. des Anatom.*, 1903 (und Referat: Jahresbericht SCHWALBE, *Lit.* 1903, II, p. 32).

Nachdruck verboten.

### **Variations in the Teres Minor muscle.**

By DAVID WATERSTON, M. D., Edinburgh, Lecturer on Anatomy,  
Edinburgh University.

With one Figure.

Some specimens showing unusual variations in the Teres minor muscle, associated with an alteration in the fascia infraspinata have occurred recently in the dissecting rooms of the University of Edinburgh, and as they appear to throw some light upon the morphology of the musculature and fascia of the infraspinous region they deserve to be placed on record.

The notes of the first specimen are as follows:

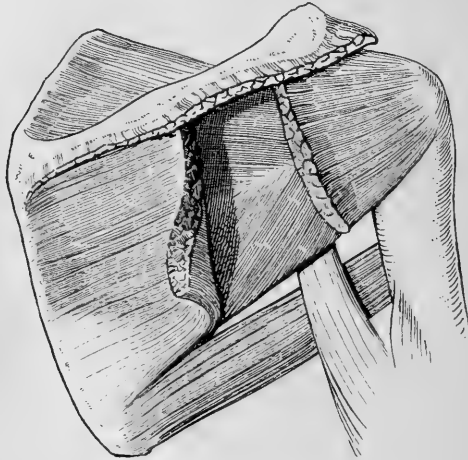
The subject was a male, with well developed muscles. In the right arm, the origin of the teres minor was much more extensive than usual. The muscle was not confined to the axillary border of the scapula, but its inner margin was prolonged inwards over the infraspinatus muscle, taking the place of the fascia infraspinata. By means of fleshy fibres, the muscle gained an attachment to the lower margin of the spine of the scapula and to the vertebral border of that bone. Towards the lower angle of the infraspinous fossa, the muscular tissue was replaced by fibrous tissue, which formed an aponeurotic origin for the lower fibres of the muscle. On reflecting this thin sheet of muscle, the infraspinatus muscle was found lying subjacent to it, separated from it by a thin sheet of fascia. The nerve supply of this enlarged Teres minor came from the circumflex nerve as usual.

Notes were also made of two other specimens, in which the same condition was found, but in them the sheet covering the infraspinatus was not so uniformly muscular, but consisted to a greater extent in its inner part of fibrous tissue. In these two specimens the appearances suggested that the inner margin of the teres minor had invaded the fascia infraspinata and replaced it in the outer part.

The fascia infraspinata is always a particularly strong and distinct layer of fascia, and its character suggests the idea that it is the

degenerated remains of a sheet of muscular tissue which has become fibrous from alteration in the requirements of the limb into which it is inserted, and the variations described above point to its being a degenerated portion of the teres minor.

Another suggestion which arises from these observations is that the deltoid and the teres minor are derivatives of the same muscle sheet. The hinder fibres of the deltoid usually pass downwards for some distance from the spine of the scapula and obtain origin from the fascia infraspinata, and the deltoid may even obtain separate bands from this fascia. In the first case described the hinder fibres



of the deltoid blended with the muscular tissue over the infraspinous fossa.

This hypothesis is supported by the similarity in the nerve supply of the teres minor and deltoid, and it throws light upon the reason for the large size of the nerve to the teres minor.

A muscle which has phylogenetically become smaller retains its original nerve supply undiminished in size for a long period after the disappearance of the functioning portion, and the large size of the nerve to the teres minor is explained by this hypothesis, that the muscle originally occupied the whole surface of the infraspinous fossa, and that the inner portion of it has become fibrous and is represented by the fascia infraspinata.

Embryology does not throw much light upon this matter, but the available evidence is not opposed to the view which I have outlined,

for LEWIS<sup>1)</sup> has shown that in the human embryo of five weeks the teres minor is closely blended with the deltoid and the infraspinatus muscles, from which it is not separated by any clear line of division.

I am not aware of any observations upon the size and structure of this muscle among vertebrates which help to elucidate the matter. In the anthropoids the arrangement of the muscles and fascia of the infraspinous region appears to be very similar to that found in Man.

Nor am I aware of any description of a variation similar to those described above, with the conclusions which I have drawn from them.

Nachdruck verboten.

### **Sind die Ossa suprasternalia beim Menschen auf das Episternum der niederen Wirbeltiere zurückzuführen?**

VON STEFAN STERLING, Warschau.

In den Lehrbüchern der vergleichenden Anatomie (GEGENBAUR, WIEDERSHEIM, WEBER etc.) werden die Ossa suprasternalia bei Säugtieren sowie beim Menschen auf das Episternum zurückgeführt. Unter dem letzteren versteht man bei niederen Wirbeltieren wie auch bei primitiven Stegocephalen ausschließlich nicht knorpelig präformierte Bildungen. Die Entwicklung der Suprasternalia (beim Menschen) vollzieht sich aber auf solche Weise, daß jederseits von den Sternalleisten ein ovales, fast rundliches, dicht gedrängtes Zellenlager zum Vorschein kommt, und zwar ist zwischen dem feineren Bau der Sternalleisten und diesen Gebilden kein merklicher Unterschied wahrnehmbar (RUGE). Die Suprasternalstücke sind klein und rundlich, kommen in Berührung und verschmelzen miteinander, doch sind es immer Bildungen von gleicher Struktur mit dem Sternum. Die Anlage der Ossa sternalia ist also von vornherein knorpelig präformiert, kann demnach mit der Definition „Episternum“ in keinen Einklang gebracht werden. BRAUS (Handbuch der Entwicklungslehre der Wirbeltiere, Bd. 3, Tl. 2) gibt zu, daß in Bezug auf das Episternum „ein im einzelnen noch vielfach ungelöstes Problem, bei welchem uns derselbe Widerstreit der Meinungen wie bei dem Thema der Clavicula entgegentritt“, besteht. (Es sei aber bemerkt, daß für Clavicula die Natur eines Belegknochens immer mehr Beweise findet — z. B. bei Vögeln hat KULCZYCKI festgestellt, daß das Schlüsselbein ohne jede knorpelige Präformation sich entwickelt, und jüngst konnte derselbe Autor beim Kanarienvogel am

1) American Journ. of Anat., Vol. 1, p. 164.

7. Tage der Entwicklung das erste Ossifikationsstadium beobachten. „Die Knorpelzellen sind jedoch nirgends nachweisbar.“ Anat. Anz., Bd. 32, No. 5.) BRAUS versucht also dieses Problem dadurch zu vereinfachen, daß er ein „zonales“ Episternum, d. h. eine Anlage, welche sich in lokaler Beziehung zu knorpeligen Gürtelteilen findet, von einem „costalen“ Episternum, d. h. einer Anlage, welche als Abkömmling des knorpeligen Sternalapparates betrachtet werden könnte, unterscheidet. Damit wird aber die Definition nicht erklärt. Will man auf rein histogenetischem Wege fortfahren, dann sind die Suprasternalia keine Homologe zum Episternum der niederen Wirbeltiere. So hat es auch BONNET in seinem letzthin erschienenen Lehrbuche der Entwicklungsgeschichte aufgefaßt, da er sagt: „Ueber dem Manubrium sterni der Tiere vorkommende kleine, später verknöchernde Knorpelstücke gehören als Suprasternalia wahrscheinlich zu einer unteren Halsrippe. [Einen ähnlichen Gedanken findet man schon bei RUGE!] Sie verschmelzen später unter sich und mit dem Manubrium. Eine weitere am Sternalteil des Sternocostalgelenkes bei menschlichen Embryonen von ca. 1 cm Länge entwickelte Knorpelplatte wird als dem Episternum der Säuger gleichwertig betrachtet.“ Will man aber die Histiogenese nicht im Auge behalten und nur auf Grund der topographischen Verhältnisse entsprechende Gebilde anatomisch vergleichen (wie es seiner Zeit schon GEGENBAUR gemacht hat, da er als Episternum ein Verbindungsstück zwischen den sternalen Clavicularenden und dem Sternum aufgefaßt hat), dann sind keine genügenden Beweise, Omosternum (der Amphibien)<sup>1)</sup> und Episternum so scharf voneinander zu scheiden, wie es WIEDERSHEIM tut. Der ganze Fehler liegt in der Definition des Episternum: soll es nur, von der Histiogenese ausgehend, als Belegknochen aufgefaßt werden, dann ist es den Ossa suprasternalia des Menschen nicht homolog — soll es aber nur auf dem topographisch-funktionellen Wege betrachtet werden, dann kann man es mit dem Omosternum vergleichen.

1) GADOW (Amphibia and Reptiles, 1901) sagt: „The so-called sternal apparatus of the Anura consists of two pieces. One, anterior, variously named episternum, presternum, or omosternum, rests upon the united precoracoids and extends headwards being, either styliiform or broadened out . . .“

### Bücheranzeigen.

Neue Untersuchungen über die Reifung und Befruchtung. Von **F. Vej-dovský**. Mit 9 Taf. u. 5 Textfig. Prag 1907. Verlag d. Kgl. Böhm. Ges. d. Wiss. In Komm. v. Fr. Rívnáč, Prag. 103 pp. 4<sup>o</sup>.

Ein tieferer Einblick in die Vorgänge der Reifung und Befruchtung des tierischen Eies führt zu der Ueberzeugung, daß diese unstreitig die Grundlagen der neueren Zellenlehre bilden, zugleich aber zu den schwierigsten Objekten der mikroskopischen Forschung gehören. Schon die Lösung der Frage über den Ursprung und das Schicksal der Chromosomen bietet die größten Schwierigkeiten, noch mehr die Beantwortung der Frage, ob sie als „Individuen“ von einer Generation auf die andere ununterbrochen übergehen oder ob sie sich jedesmal Neubilden. V. selbst hat noch 1902 den Standpunkt der Neubildung vertreten, ist aber jetzt zu einer anderen Ansicht gelangt und hält es für seine Pflicht, diese ausführlich darzulegen und für die theoretischen Anschauungen zu verwerten. — Bei der Lösung dieses Problems ergaben sich auch auf anderen Gebieten der Zellorganisation neue Tatsachen, die den Verf. zu Ansichten führten, die von denen seiner Vorgänger, insbesondere R. HERTWIGS („Chromidienproblem“), abweichen.

Die vorliegenden Studien wurden wesentlich an Geschlechtszellen von Enchytraeiden, sowie an Eiern von Rhynchelmis angestellt. Bei den Enchytraeiden geht die Chromosomenbildung bei verschiedenen Gattungen nach verschiedenen Typen vor sich; man findet hier Vorgänge, wie bei Säugern und Mensch, ferner wie bei Anamnia (Petromyzon, Selachier, Urodelen), schließlich wie bei Orthopteren und Hemipteren!

Der erste, spezielle Teil des Werkes bringt in 25 Abschnitten die Entwicklung der Geschlechtszellen von der ersten Anlage der Gonaden bis zur Bildung der ersten Furchungsspindel des Eies. Im zweiten allgemeinen Teil erörtert Verf. die Beziehungen zwischen Chromatin, Linn und Enchylem, die Bedeutung der Synaptocyten, die „Syndesis“ und „Symmixie“ von V. HAECKER, die Frage der Kontinuität der Kernsubstanzen und der Reduktion und die Probleme der Centriolen.

HEIDENHAINS Werk (1. Teil) war bei Abfassung der Untersuchungen des Verf. noch nicht ausgegeben.

Angesichts der wissenschaftlichen Stellung des Verf. erübrigt sich an dieser Stelle irgend ein Urteil; es sollte nur auf das Erscheinen der Monographie und ihren reichen Inhalt hingewiesen werden. Die Ausstattung ist eine dem wichtigen und schwierigen Gegenstand ebenbürtige.

B.

## Anatomische Gesellschaft.

Dr. med. FRÉDÉRIC, Privatdozent und Assistent am anatomischen Institut in Straßburg i. E., ist in die Gesellschaft eingetreten.

---

### An die Herren Mitarbeiter dieser Zeitschrift.

Die vielfachen Mißstände, welche sich aus der von den einzelnen Autoren in sehr verschiedenem Maße geübten Hervorhebung von Sätzen oder Satzteilen, Speciesnamen, Titeln von Zeitschriften u. a. m. durch Sperrdruck ergeben haben, veranlaßten den Herausgeber im Interesse einer einheitlichen Druckausstattung der Zeitschrift zu einer vielleicht etwas einschneidend erscheinenden Maßregel.

Seit dem Bande 24 werden nicht mehr ganze Sätze, sondern nur noch, wenn es den Herren Mitarbeitern unbedingt nötig erscheint, einzelne Worte durch den Druck (entweder gesperrt oder fett) hervorgehoben.

Daß man wichtige Dinge ohne Hilfe des Sperrrens durch die Stellung des betreffenden Wortes im Satze hervorheben kann, zeigt z. B. der SCHWALBESCHE Jahresbericht, in dem niemals gesperrt wird. Auch möchte der Unterzeichnete die Herren Verfasser darauf hinweisen, daß viele Leser geneigt sind, nur gesperrte Stellen zu lesen und daß der Mangel an solchen Anlaß geben wird, die ganze Arbeit zu lesen.

Der Herausgeber.

---

*Den Arbeiten beizugebende **Abbildungen**, welche im **Texte** zur Verwendung kommen sollen, sind in der **Zeichnung** so anzufertigen, daß sie durch **Zinkätzung** wiedergegeben werden können. Dieselben müssen als **Federzeichnungen** mit schwarzer Tusche auf glatten Karton gezeichnet sein. Ist diese Form der Darstellung für die **Zeichnung** unzulässig und läßt sich dieselbe nur mit **Bleistift** oder in sogen. **Halbton-Vorlage** herstellen, so muß sie jedenfalls so klar und deutlich gezeichnet sein, daß sie im **Autotypie-Verfahren** (**Patent Meisenbach**) vervielfältigt werden kann.*

***Holzschnitte** können in Ausnahmefällen zugestanden werden; die **Redaktion** und die **Verlagshandlung** behalten sich hierüber die **Entscheidung von Fall zu Fall** vor.*

Abgeschlossen am 25. März 1908.



# ANATOMISCHER ANZEIGER

## Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

---

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

---

XXXII. Band.

✻ 16. April 1908. ✻

No. 14.

---

INHALT. Aufsätze. **Albrecht Bethe**, Ist die primäre Färbbarkeit der Nervenfasern durch die Anwesenheit einer besonderen Substanz bedingt? Mit einer Tafel. p. 337–345. — **Emil Flusser**, Ueber die Wirkung der Musculi intercostales. Mit 6 Abbildungen. p. 345–352. — **Hugo Fuchs**, Ueber das Vorkommen selbständiger knöcherner Epiphysen bei Sauropsiden. Mit 4 Abbildungen. p. 352–360. — **Julius Arnold**, Supravitale Färbung Mitochondrien ähnlicher Granula in den Knorpelzellen nebst Bemerkungen über die Morphologie des Knorpelglykogens. p. 361–366. — **Frédéric**, Bemerkungen zu dem Referat IVAR BROMANS „Ueber die Entwicklung, Wanderung“ und Variation der Baucharternzweige bei den Wirbeltieren“. p. 366–368. — **Merkel** und **Bonnet**, Erklärung. p. 368.

---

## Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ist die primäre Färbbarkeit der Nervenfasern durch die Anwesenheit einer besonderen Substanz bedingt?

VON ALBRECHT BETHE.

(Aus dem physiologischen Institut zu Straßburg i. Els.)

Mit einer Tafel.

Unter primärer Färbbarkeit von Geweben habe ich die Eigenschaft mancher Gewebsbestandteile verstanden, sich in frischem Zustande oder nach Einwirkung chemisch relativ indifferenten<sup>1)</sup> Substanzen

---

1) Wasserentziehende Substanzen, wie Alkohol, Aether, Aceton, und indifferente Zwischenmedien, wie Benzol, Xylol, Paraffin.

mit basischen Farbstoffen zu färben. Die Fähigkeit, sich primär zu färben, kommt, wie ich an verschiedenen Stellen gezeigt habe, auch den Nervenfasern unter gewissen Bedingungen zu. Diese Eigenschaft der Nervenfasern wäre an und für sich nur von untergeordnetem Interesse, wenn nicht verschiedenes dafür spräche, daß sie physiologisch von Wichtigkeit ist.

1) Bei der Degeneration peripherer wie zentraler Nervenfasern gehört das Verschwinden der primären Färbbarkeit zu den ersten sichtbaren Symptomen [BETHE<sup>1</sup>), vollkommen bestätigt durch LUGARO<sup>2</sup>) und dahin erweitert, daß auch die später zu erwähnende aktivierbare Färbbarkeit verschwindet].

2) Wenn regenerierte Nerven wieder leitungsfähig geworden sind, so besitzen sie auch wieder primäre Färbbarkeit [BETHE<sup>3</sup>)].

3) Unter verschiedenen Bedingungen, welche physiologisch die Leitung im Nerven verändern, besonders unter der Einwirkung des konstanten Stromes, zeigt sich die primäre Färbbarkeit verändert [BETHE<sup>4</sup>), HÖBER<sup>5</sup>)].

4) Am Zentralnervensystem lassen sich Verschiedenheiten in der primären Färbbarkeit unterschiedlicher Fasersysteme und Veränderungen der Färbbarkeit unter verschiedenen physiologischen Zuständen nachweisen [BETHE<sup>6</sup>)].

Eine der Grundlagen des weiteren Arbeitens auf diesem Gebiet wird die Entscheidung der Frage sein müssen, ob die Eigenschaft der primären Färbbarkeit an das Vorhandensein einer spezifischen, chemisch definierbaren Substanz gebunden ist, oder ob die primäre Färbbarkeit nur in einem physikalischen Zustand gewisser im Gewebe vorhandener kolloidaler Körper zu suchen ist. Für die erste Ansicht habe ich mich bereits bei meiner ersten Publikation (l. c. p. 138 u. f.) ausgesprochen und LUGARO (l. c. p. 96) ist ihr im wesentlichen beigetreten. Die Anschauung, daß es sich um eine physikalische resp. physikalisch-

1) Allgem. Anat. u. Physiol. des Nervensystems, 1903, p. 161.

2) LUGARO, Archivio di Anatomia e di Embriol., Vol. 5, 1906, p. 77.

3) l. c. p. 195.

4) l. c. p. 276 u. f.

5) Centralbl. f. Physiol., Bd. 19, 1905, p. 390, und PFLÜGERS Arch., Bd. 120, 1907, p. 508. Es handelt sich in den Versuchen HÖBERS um Einwirkung von Salzen auf lebende Nerven; deutliche Veränderungen der primären Färbbarkeit wurden gefunden, welche mit der physiologischen Wirkung parallel gingen; in der Deutung weicht er wesentlich von mir ab, hier kommt es aber zunächst nur auf die Tatsachen an.

6) Allg. Anat. u. Physiol. etc., 1903, p. 145, u. Centralbl. f. Physiol., Bd. 19, No. 10.

chemische Eigenschaft handelt, wird von HÖBER<sup>1)</sup> vertreten. Auch AUERBACH<sup>2)</sup> scheint eine derartige Auffassung zu haben. Klar wird dies nicht aus seinen Ausführungen, da er „physikalische Eigenschaft“ und „Beeinflussung einer Eigenschaft durch physikalische Prozesse“ nicht scharf auseinander hält.

Ehe ich auf diese Frage eingehe, muß ich von dem bereits an anderen Stellen Beschriebenen einige Hauptpunkte wiederholen.

Periphere Nerven, welche in Alkohol fixiert und durch Xylol oder Benzol in Paraffin überführt sind, zeigen auf Längs- und Querschnitten bei der Färbung mit neutralen Lösungen einiger basischer Farbstoffe<sup>3)</sup> eine Färbung aller Nervenfasern. Im Rückenmark und Hirnstamm findet man unter den gleichen Bedingungen nur die motorischen Fasern gefärbt (s. Fig. 1 und 3; Beschreibung der Figuren am Schlusse der Arbeit); die intracentralen Fasern, vor allem die Strangfasern, bleiben ungefärbt. Die Fasern der hinteren Wurzeln und sensiblen Hirnnerven, mit Ausnahme des Opticus, der bis an den Bulbus ganz ungefärbt bleibt [BARTELS<sup>4)</sup>], färben sich nur bis zum Eintritt ins Zentralorgan oder noch etwas über den Eintritt hinaus [BETHE<sup>5)</sup>]. Diese auffallende Differenz ist von LUGARO bestätigt worden. (AUERBACH bestätigt diese Differenz nicht oder hält sie dort, wo sie vorhanden ist, für zufällig.) Das Grau bleibt bei ganz neutraler oder ganz schwach saurer Farblösung (wie ich sie bis 1904 anwandte) fast ganz ungefärbt. Ist etwas Alkali der Farblösung zugesetzt, wie ich das jetzt tue, so wird das Grau etwas stärker gefärbt<sup>6)</sup>.

Ebenso wie Alkoholblöcke verhalten sich mit Aceton, Pyridin, Methylalkohol, Aethyl-Essigester etc. fixierte Stücke. Ein ganz anderes Bild bekommt man aber, wenn man Aether zum Entwässern der

1) PFLÜGERS Arch., Bd. 120, p. 510.

2) Frankf. Zeitschr. f. Pathol., Bd. 1, 1907, p. 97, und Anat. Anz., Bd. 32, 1908, p. 102.

3) Am besten ist Toluidinblau; über die Bedingungen der Neutralität siehe BETHE, HOFMEISTERS Beiträge, Bd. 6, 1905, p. 404 u. f.

4) Ber. 34. Versamml. ophthalm. Gesellsch., 1907, p. 56 u. f.

5) Arch. f. Psychiatrie, Bd. 43, H. 3.

6) Hieraus erklärt sich der angebliche, von AUERBACH (Anat. Anz., Bd. 32, 1908, p. 108) gerügte Widerspruch zwischen meinen früheren Angaben und meinen in Baden demonstrierten Präparaten. Daß sich das Grau bei der jetzigen Farblösung färbt, habe ich übrigens seiner Zeit (HOFMEISTERS Beiträge, Bd. 6, p. 401, und Kurve p. 402) angegeben, so daß keine Veranlassung für AUERBACH bestand, mir auf p. 108 aus der angeblichen Unterlassung einer Berichtigung einen Vorwurf zu machen.

frischen Stücke benutzt. Jetzt sind alle Fasern des Zentralnervensystems färbbar, und auch das Grau nimmt sehr dunkle Färbung an. (Bestätigt durch LUGARO; ähnliche Färbungen können nach LUGARO und eigenen Untersuchungen auch durch manche andere Vorbehandlungen erzielt werden.)

In Schnitten von Alkoholblöcken werden die Strangfasern färbbar, wenn man sie vor dem Färben mit wässerigen Säurelösungen behandelt und nachher gut auswäscht (s. Fig. 2). (Unabhängig voneinander und gleichzeitig von LUGARO<sup>1)</sup> und mir<sup>2)</sup> gefunden.) Es kann also sekundär durch ein Mittel, welches an sich die Aufnahme basischer Farbstoffe hemmt, eine neue Färbbarkeit aktiviert<sup>3)</sup> werden. Fasern, welche schon vor dem Aktivieren färbbar waren (periphere Nervenfasern, intramedulläre motorische Fasern der Alkoholpräparate und alle Fasern der Aetherpräparate), nehmen nach dem Aktivieren mehr Farbe an als vorher. Im aktivierten Alkoholpräparat sind die Nervenfasern meist nicht so dunkel wie im unaktivierten Aetherpräparat und sind viel weniger dunkel als im aktivierten Aetherpräparat.

Ich möchte den Leser nun zunächst bitten, sich auf meinen Standpunkt zu stellen und die Annahme zu machen, daß die primäre Färbbarkeit der Nervenfasern 1) auf der Gegenwart einer spezifischen färbbaren Substanz beruht, und daß 2) die färbbare Substanz im unaktivierten Präparat identisch ist mit derjenigen, welche durch die Aktivierung färbbar wird. Durch diese Annahme wird die weitere Auseinandersetzung vereinfacht. Die mitgeteilten Tatsachen lassen sich bei dieser Annahme in folgender Weise leicht erklären: Zur Zeit, wo ein Rückenmarksstück zur Fixation gelangt, findet sich färbbare Substanz in drei Formen in den Nervenfasern vor 1) ganz frei (an den Strangfasern), 2) in lockerer Bindung (an peripheren Fasern und zentralen motorischen Fasern) und 3) in einer Vorstufe oder so gebunden, daß die farbstoffaufnehmende Gruppe nicht zur Geltung gelangen kann (an allen Faserarten). Die freie Substanz — ich will sie wie früher Fibrillensäure nennen — ist in Alkohol löslich, in Aether unlöslich. Daher färben sich in Alkoholblöcken nur die peri-

1) Archivio di Anat. e di Embryol., Vol. 5, 1906.

2) HOFMEISTERS Beiträge, Bd. 6, 1905, p. 414.

3) Diese Bezeichnung setzt gar keine bestimmte Deutung des Vorganges voraus, wie LUGARO annimmt, und ich habe seine Deutung, daß die Säure irgend eine Bindung aufhebt, von vornherein als im Bereich der Möglichkeit betrachtet. — Wenn AUERBACH auch die Allgemeingültigkeit dieser Reaktion bestreitet, so kann das nur an Versuchsfehlern liegen.

pheren Fasern und die intramedullären motorischen Fasern, in Aetherblöcken auch die Strangfasern und das Grau. Durch Aktivierung wird die Vorstufe in die färbare Substanz umgewandelt resp. die farbaufnehmende Gruppe freigemacht. Es färben sich jetzt alle Fasern, die vorher ungefärbt blieben, und die vorher färbbaren färben sich stärker. Da im Alkoholblock ein Teil der überhaupt vorhandenen Substanz von vornherein fortgelöst ist, so sind hier die Fasern nach dem Aktivieren heller als im aktivierten Aetherpräparat<sup>1)</sup>.

Daß es sich bei dem Unterschied zwischen Alkohol- und Aetherblock um das Fortlösen einer Substanz in ersterem handelt, scheint mir aus folgenden Versuchen hervorzugehen: Bringt man einen frischen Rückenmarksblock vom Kaninchen für etwa 20—30 Minuten in Alkohol und darauf in Aether, so findet man in den Randpartien die Strangfasern ungefärbt, im Inneren aber, wo kein Alkohol hingelangte, alle Strangfasern gefärbt. Dazwischen ist eine Zone mit allen Zwischenstufen. Bei der Aktivierung werden die Strangfasern der äußeren Zone färbbar, die der inneren nehmen an Färbbarkeit zu und sind nun viel dunkler als die der äußeren Zone. In der Uebergangszone zeigt sich auch jetzt eine Abstufung. — Beim umgekehrten Versuch findet man die Randpartien schwach, manchmal gar nicht gefärbt. — Daß Alkohol eine im Ton der Nervenfasern färbare Substanz aus dem Rückenmark herausbefördert, kann man sich auf folgende Weise vor Augen führen: Man legt ein frisches Rückenmarksstück in eine Mischung von 1 Teil Alkohol und 4 Teilen Aether und behandelt nach 24 Stunden mit Aether weiter. In den Schnitten sind die Strangfasern ungefärbt, aber um die Schnitte herum, dort wo der schneller diffundierende Alkohol, beladen mit gelösten Stoffen, auf die hohe äußere Aetherkonzentration traf, liegt ein Gürtel stark färbbarer Substanz, welcher sich bei längerem Aufenthalt der Schnitte in Alkohol auflöst. Daß die hier niedergeschlagene Substanz ganz oder zum Teil mit der supponierten färbaren Substanz der Nervenfasern identisch

---

1) LUGARO nimmt nur eine freie und eine gebundene Form an, weil die färbare Substanz nach seinen Befunden im Aetherblock durch Alkohol nicht ausgewaschen wird. Da sie in manchen Fällen aber doch alkohollöslich ist — nach meinen ersten Versuchen hatte ich dies für typisch gehalten — so glaube ich annehmen zu sollen, daß in den meisten Fällen, wo dies nicht der Fall ist, sekundär eine lockere Bindung stattgefunden hat, oder die freie Substanz — vielleicht durch Anhydridbildung — unlöslich geworden ist. Ohne die Annahme einer freien und einer locker gebundenen Form dürften sich verschiedene Tatsachen nicht erklären lassen.

ist, kann ich allerdings zur Zeit noch nicht mit Sicherheit behaupten, da auch in den Markscheiden metachromatisch färbare Substanzen vorkommen, die allerdings wohl zum größten Teil in Aether löslich sind.

Um den sicheren Schluß ziehen zu können, daß es sich bei der primären Färbbarkeit um eine Substanz sui generis handelt, müßte man die Substanz isoliert und mit dem sicheren Nachweis ihrer Herkunft in die Hand bekommen. Meine hierauf bezüglichen Versuche sind noch in den Anfangsstadien, trotzdem ich schon vor einer Reihe von Jahren mit ihnen begonnen habe. Wie aus früher mitgeteilten Versuchen gefolgert werden muß, hat man von der freien Fibrillensäure, wenn anders es überhaupt eine Substanz ist, zu verlangen, daß sie sich metachromatisch mit Toluidinblau färbt, daß sie alkohollöslich ist, daß sie sich in wässrigen Lösungen von Erdalkalien löst und mit Sublimat eine in Alkalien unlösliche Verbindung gibt. Eine solche Substanz müßte isoliert werden können aus dem Alkohol, mit welchem große Mengen frischen Rückenmarkes behandelt sind (freie Fibrillensäure), und aus Rückenmarkssubstanz, welche mit Alkohol extrahiert und dann aktiviert ist (abgespaltene Fibrillensäure resp. aktivierte Vorstufe).

In der Tat bekomme ich aus dem alkoholischen Auszug frischen Rückenmarks durch Fällen mit Sublimat in alkalischer Lösung einen Niederschlag, aus dem sich nach der Spaltung eine Substanz in sehr geringen Mengen isolieren läßt, welche die gesuchten Eigenschaften wenigstens zum Teil besitzt. Ich glaube aber Grund zu der Annahme zu haben, daß es sich bei dieser in Alkalien leicht, in Alkohol ziemlich schwer löslichen und schön färbaren, mit Sublimat aber nicht mehr fällbaren Substanz bereits um ein Zersetzungsprodukt handelt. Mit Ammoniak bildet sie eine in Wasser unlösliche Verbindung. Da, wie gesagt, auch in den Markscheiden färbare Substanzen enthalten sind, so ist die Identität mit der supponierten Fibrillensäure zunächst nicht sicher zu stellen.

Die Schwierigkeit der Identifizierung scheint mir bei der Isolierung der aktivierten Substanz fortzufallen. Ich erschöpfte Rückenmark vollkommen mit warmem Alkohol und später mit Chloroform im Extraktionsapparat, bis die Auszüge keinen Rückstand, vor allem keinen färbaren Rückstand mehr zurückließen. Die Masse wurde durch Alkohol in Wasser gebracht, mit Schwefelsäure aktiviert, entwässert und mit Alkohol, dem Schwefelsäure zugesetzt war, ausgezogen (hierin verschwindet die aktivierte Färbbarkeit, d. h. es wird nach meiner Ansicht die färbare Substanz abgespalten und gelöst). Aus dem Auszug konnte, wie schon in früheren Versuchen (Allg. Anat. u. Physiol. etc., p. 149), mit Alkali

eine Substanz gefällt werden, welche sich (als Alkalisalz) in Wasser löste, hieraus mit Säuren wieder ausfiel, gut färbbar war, sich aber in neutralem Alkohol nur schwer löste, dagegen ziemlich leicht in saurem Alkohol. (Dies letztere Verhalten ist chemisch nicht besonders auffallend, da die im frischen Block vorhandene gute Löslichkeit in Alkohol durch Verunreinigungen hervorgerufen sein kann, welche jetzt fehlen.) Wie in den früheren Versuchen war das Ammoniumsalz in Alkohol und Wasser unlöslich.

Diese recht schwer auszuführenden Versuche sind nicht abgeschlossen, wie ich noch einmal ausdrücklich hervorheben möchte. Immerhin sprechen sie doch mehr dafür als dagegen, daß die Fibrillensäure eine existierende Substanz ist; mit anderen Worten, daß die primäre Färbbarkeit auf der Anwesenheit einer Substanz und nicht auf einer physikalischen Eigenschaft gewisser Gewebsbestandteile beruht.

Daß es sich bei der primären Färbbarkeit um eine Substanz handelt, wird auch daraus wahrscheinlich, daß dieselbe vorwiegend durch chemische Mittel beeinflußt werden kann. Da die Beeinflussung sich in gleichem Sinne bei der „locker gebundenen“ und bei der „aktivierten Fibrillensäure“ geltend macht, so spricht dies für die Identität beider Substanzen: Sehr verdünnte Alkalien — ich bleibe jetzt im Bilde der Annahme einer Substanz — spalten die locker gebundene Fibrillensäure ab, aber nicht oder nur sehr langsam die Vorstufe. Ist das Präparat aktiviert, so wird die aktivierte Fibrillensäure gleich leicht abgespalten. Wird das Präparat vor der Alkalieinwirkung mit Sublimat behandelt, so lösen auch starke Alkalilösungen die Fibrillensäure nicht. Wässerige Säurelösungen aktivieren, wie schon bemerkt, die Vorstufe. Alkoholische Säurelösungen (mit möglichst geringem Wassergehalt) lösen die Fibrillensäure, und zwar wieder die lockergebundene resp. aktivierte ungleich leichter als die unaktivierte (LUGARO, BETHE).

Man mag ja im Stande sein, mit Hilfe komplizierter Annahmen diese Einwirkung chemischer Agentien so zu deuten, als ob die primäre Färbbarkeit physikalischer Natur wäre. Ich glaube aber, daß diese Erklärung gegenüber folgenden Betrachtungen haltlos wird: Ein aktiviertes Präparat verliert in alkalischem Wasser oder in saurem Alkohol seine Färbbarkeit für immer. Ein nichtaktiviertes verliert bei vorsichtigem Arbeiten nur die primäre Färbbarkeit. Wird es aktiviert, so werden alle Fasern wieder färbbar; wird es nach dem Aktivieren wieder in alkalisches Wasser oder in sauren Alkohol gebracht, so ist die Färbbarkeit verloren, und man kann es nun aktivieren soviel man will, die Färbbarkeit kommt nicht zum zweiten Mal wieder. Handelte

es sich darum, daß durch die Aktivierung ein physikalischer Zustand geschaffen würde, der durch alkalisches Wasser oder durch sauren Alkohol aufgehoben wird, so müßte man nicht einmal, sondern beliebig oft den färbbaren Zustand (nach dem Aufenthalt in alkalischem Wasser resp. saurem Alkohol) durch Eintauchen in saures Wasser wieder hervorrufen können. Mir scheint, daß die wahrscheinlichste Erklärung eben die ist, daß eine Substanz für immer fortgelöst ist.

Daß eine Aktivierung auch durch physikalische Faktoren eintreten kann, scheint mir nicht ausgeschlossen. Ich halte es z. B. für möglich, daß die direkte Färbbarkeit von Strangfasern im Ausstrichpräparat, ebenso wie die bisweilen vorkommende Randfärbung der Strangfasern in Alkoholblöcken auf dem Einfluß physikalischer Faktoren beruht. Sicher will ich das allerdings nicht sagen, trotzdem die Zahl meiner vielfach variierten Versuche wohl sehr viel größer ist als die AUERBACHS<sup>1)</sup>. Sollte dann auch wirklich meine frühere Erklärung des Unterschiedes zwischen Blockpräparat und Ausstrichpräparat hinfällig werden, was mir unwahrscheinlich erscheint, so würde dadurch meine Konkurrenzsubstanzhypothese durchaus nicht, wie AUERBACH meint, über den Haufen geworfen, denn diese Hypothese ist nicht allein auf histologische, sondern zum größten Teil auf physiologische Betrachtungen<sup>2)</sup> aufgebaut. Das Histologische schien mir nur eine ganz hübsche Stütze für eine sonst nach vielen Richtungen hin plausible Annahme. Für eine Einwirkung des Sauerstoffs auf die primäre Färbbarkeit kann ich jetzt neuere Befunde anführen, die kaum in anderem Sinne zu deuten sind, auf die ich aber vorläufig noch nicht eingehen will. Uebrigens hat AUERBACH die ganze Konkurrenzsubstanzhypothese nicht richtig verstanden. Weder habe ich jemals geschrieben, daß die färbbare Substanz leicht oxydierbar und reduzierbar ist, noch habe ich je die NISSL-Säure<sup>3)</sup> mit Bestimmtheit als Konkurrenzsubstanz angesehen.

Ich habe die Untersuchungen über primäre Färbbarkeit noch nach verschiedenen Richtungen hin fortgesetzt, bin aber am Abschluß derselben durch andere Arbeiten verhindert worden. Ich muß daher die Publikation dieser Befunde noch auf längere Zeit hinauschieben und werde erst dann auf die theoretische Seite wieder näher eingehen.

1) Anat. Anz., Bd. 32, 1908, p. 102.

2) BETHE, Ergebnisse der Physiologie, V, 1906, p. 250—288 (siehe p. 286).

3) Allgem. Anat. u. Physiol. etc., p. 353.





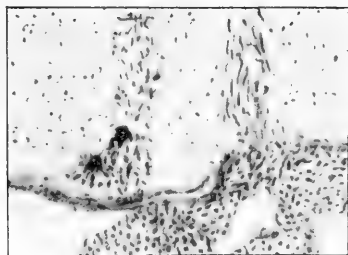


Fig. 1.

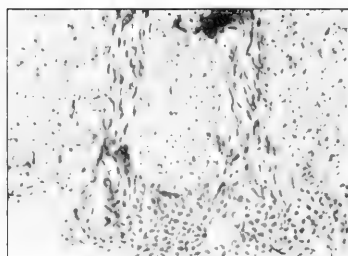


Fig. 2.

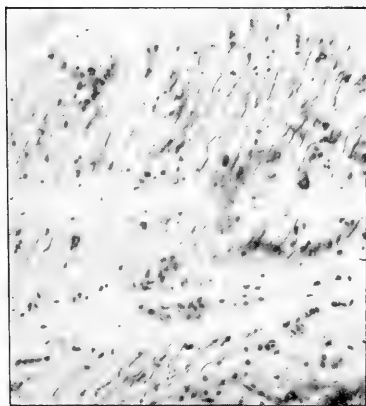


Fig. 3.

## Erklärung der Abbildungen auf Tafel V.

Fig. 1. Austrittsstelle der motorischen Wurzelfasern aus dem Lendenmark eines Hundes. Querschnitt. Alkoholfixierung; Färbung mit Toluidinblau; Fixierung der Färbung mit Ammoniummolybdat. Gefärbt sind: die extramedullären und intramedullären motorischen Wurzelfasern (rotviolett) und die Kerne (blau). Die Strangfasern sind im Präparat bei voller Beleuchtung (im Farbbild) nicht zu sehen, treten aber in der Photographie im Strukturbild schwach zu Tage. Vergr. 100mal.

Fig. 2. Ein Schnitt von demselben Alkoholblock wie Fig. 1, fünf 10  $\mu$  dicke Schnitte von demselben entfernt. Aktiviert in  $\frac{1}{250}$  Normal-Schwefelsäure, dann gewaschen und gefärbt wie Fig. 1. Die Färbbarkeit der motorischen Fasern hat zugenommen, die Strangfasern sind färbbar geworden. Vergr. 100mal.

Die der Fig. 1 und 2 zu Grunde liegenden Präparate wurden auf getrennten Objektträgern zusammen in der gleichen Farblösung gleichlange gefärbt und ganz gleich weiter behandelt. Die abgebildeten Stellen wurden auf ein und derselben Platte aufgenommen und gleich lange exponiert, ebenso zusammen kopiert. Es wurde keinerlei Retouche vorgenommen.

Fig. 3. Durchtritt der primär gefärbten Fasern des Abducens durch die ungefärbte Schleifenbahn vom Menschen. Behandlung wie in Fig. 1. Auch hier ist das Strukturbild leicht angedeutet, so daß der Einwand ausgeschlossen ist, es wären die dünneren Fasern durch geschicktes Entwickeln oder Kopieren zum Verschwinden gebracht. Keine Retouche. Vergr. 100mal.

Nachdruck verboten.

## Ueber die Wirkung der Musculi intercostales.

Von EMIL FLUSSER, Prag, Anatomisches Institut.

Mit 6 Abbildungen.

Ein Thema, das schon jahrhundertlang die Anatomen beschäftigt, soll hier noch einmal aufgerollt werden: Welche Wirkung üben die äußeren und die inneren Zwischenrippenmuskeln bei der Ein- und Ausatmung? Die zahlreichen verschiedenen Antworten, die auf diese Frage bereits gegeben worden sind, lassen sich in zwei Hauptgruppen sondern: erstens nach dem Typus des alten Anatomen HAMBERGER, welcher die M. intercostales externi für Inspiratoren hält, die interni hingegen für Exspiratoren, und zweitens nach dem Typus ALBRECHT HALLERS, welcher behauptet, beide Muskelarten wären Inspiratoren, während die Expiration „keiner Hilfe bedürfe“.

In allerneuester Zeit, da diese Frage noch nichts an Interesse verloren hat, ist R. FICK ein eifriger Verfechter HAMBERGERS, während sich der entgegengesetzten Ansicht HALLERS H. MEYER anschließt.

Gegen die Behauptung HAMBERGERS und FICKS, daß die äußeren Zwischenrippenmuskeln, wenn sie sich zusammenziehen, die Rippen heben, und die inneren, wenn sie sich zusammenziehen, die Rippen senken müssen, läßt sich absolut nichts einwenden; man kann ihre Richtigkeit sogar, wie im Nachstehenden gezeigt wird, mathematisch nachweisen.

Es sei  $AB$  die  $n$ -te Rippe,  $CD$  die  $(n + 1)$ -te,  $EF$  ein *M. intercost. externus*,  $GH$  ein *internus*. Wenn sich der Muskel  $EF$  zusammenzieht, so wirkt er auf die Rippen  $AB$  und  $CD$  in der Richtung der Pfeile, will  $CD$  aufwärts,  $AB$  abwärts ziehen. Beide Rippen sind

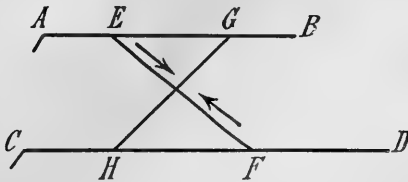


Fig. 1.

Hebel, und da die nach aufwärts ziehende Kraft an einem längeren Hebelarme wirkt ( $CF > AE$ ), so überwiegt sie, die Resultierende wirkt in ihrem Sinne und  $CD$  wird gegen die obere Rippe gehoben. Ebenso läßt sich die entgegengesetzte Wirkung der *Intercost. interni* nachweisen, ihre Kontraktion wirkt mit größerer Kraft an der oberen Rippe  $AB$ , weil  $AG > CH$ ; mithin folgt eine Bewegung der Rippe  $AB$  nach unten.

Da sich das an allen Rippen zeigen läßt, so ergibt sich daraus, daß die äußeren Zwischenrippenmuskeln, wenn sie sich zusammenziehen, die Rippen heben, somit den Thorax erweitern, die inneren aber die Rippen senken, den Thorax verengern müssen. Daher sind die äußeren *Inspiratoren*, die inneren *Expiratoren*.

Zu diesem Resultate gelangt R. FICK durch ähnliche Schlüsse, er führt einen ähnlichen mathematischen Beweis, aber er begeht den Fehler, nur die Wirkungsmöglichkeit beider Muskeln gesondert zu betrachten und die Möglichkeit eines gleichzeitigen Zusammenwirkens im Sinne HALLERS und MEYERS gänzlich zu ignorieren; er hält es offenbar für eine Inkonsequenz, auf diese Möglichkeit überhaupt noch einzugehen, nachdem er doch schon nachgewiesen hat, und zwar mit mathematischer Sicherheit, daß die beiden Muskelarten Antagonisten sind, also gleichzeitig überhaupt nicht wirken können.

Ja, die Muskeln sind Antagonisten, dagegen läßt sich gar nichts einwenden, das läßt sich, wie wir gesehen haben, mathematisch nachweisen, aber sie wirken, d. h. sie kontrahieren sich trotzdem auch gleichzeitig und in gleichem Sinne, auch das läßt sich mathematisch nachweisen.

Wir wollen zuerst für das gleichzeitige Zusammenwirken dieser Antagonisten einen Beweis führen und dann versuchen, wie der Widerspruch zu lösen ist, daß 2 Antagonisten zusammenwirken, d. h. sich gleichzeitig kontrahieren und strecken.

Wenn wir einen Thorax, an dem diese Muskeln präpariert sind, betrachten, so sehen wir auf den ersten Blick, daß überall dort, wo *M. intercost. externi* und *interni* einander gegenüberstehen, also

zwischen Angulus und Rippenknorpel, entweder beide Muskeln gestreckt oder beide zusammengezogen sind (das letztere allerdings nur durch einen äußeren mechanischen Einfluß möglich). Nie wird man aber finden, daß die äußeren gestreckt, die inneren zusammengezogen sind oder umgekehrt. Diese Möglichkeit eines gleichzeitigen Gestrecktseins wäre aber absolut ausgeschlossen, wenn, wie FICK glaubt und nachzuweisen versucht, bei der Inspiration sich die Externi zusammenziehen, die Interni dagegen strecken würden und das Umgekehrte bei der Expiration eintrete. Es wäre dann ebenso unmöglich — auch bei der Leiche — daß sowohl Intercost. externi als interni gleichzeitig gestreckt sind, wie es unmöglich ist, daß Adductoren und Abductoren, Flexoren und Extensoren gleichzeitig gestreckt sind. Uebrigens wäre es auch vom mechanischen Standpunkte aus eine Unmöglichkeit, daß die beiden Muskeln gesondert sich zusammenziehen, also überhaupt gesondert wirken können. Das zeigt folgender Beweis:  $AB$  sei die  $n$ -te Rippe,  $CD$  die  $(n+1)$ ste Rippe, die  $\times$  gerichteten Pfeile bedeuten die *M. intercost. externi*, die  $\sphericalangle$  gerichteten die *interni*. Die obere Figur zeigt die Gleichgewichtsstellung, die untere Figur die Inspirations-

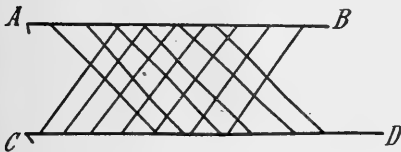


Fig. 2.

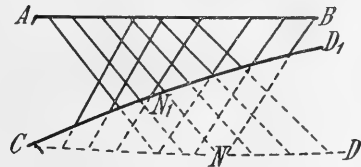


Fig. 3.

stellung, wobei die untere Rippe an die obere angezogen erscheint. Die punktierten Stellen zeigen die Größe der Verkürzung (vielmehr deren Normalprojektion), welche die Zwischenrippenmuskeln in dieser Stellung erfahren. Wie aus dieser schematischen Zeichnung unmittelbar hervorgeht, haben sich sowohl die Externi als auch die Interni bei der Inspiration zusammenziehen müssen. (Vgl. HALLER-MEYER.)

Welche Schlüsse läßt nun diese Erscheinung gleichzeitiger Kontraktion und gleichzeitiger Streckung zweier Muskeln, die doch erwiesenermaßen Antagonisten sind, offen?

Gleichzeitig gestreckte oder kontrahierte Antagonisten ist eine „*contradictio in adiecto*“. Daß sie Antagonisten sind, ist nachgewiesen, daß sie nur gleichzeitig wirken können, ebenfalls. Da kann also nur noch ein *Adiectum* falsch sein, jenes, welches alle bisher angeführten Erklärer als in dem Worte Muskelwirkung enthalten, und mit diesem Begriff als untrennbar verbunden betrachteten, nämlich, daß diese Muskeln durch Kontraktion und Streckung wirken, wie eben

alle anderen Muskeln<sup>1)</sup>. Diese Auffassung führt aber hier, wie wir gesehen haben, zu theoretisch zwar leicht nachweisbaren, mechanisch aber ganz unmöglichen Resultaten. Wir müssen also eine andere, von anderen Muskeln wesentlich abweichende Art der Wirkung bei den *M. intercostales* annehmen. Sie wirken, wo *M. intercost. interni* und *externi* einander gegenüberstehen, nur durch Aenderung der Schräg- oder Steilstellung gegeneinander, so, daß die *externi* mit den *interni* bei der Inspiration den größten, bei der Expiration den kleinsten Winkel einschließen.

Es stellen also die äußeren Zwischenrippenmuskeln mit den inneren ein zusammenklappbares Gitter dar, welches durch den äußeren Luftdruck zusammengeklappt, durch überwiegenden Luftdruck im Thorax hingegen aufgeklappt, also erweitert wird. Man kann in Ermangelung eines natürlichen Präparates sich das Wirken der *Intercostales* durch nachstehend beschriebenes, höchst einfaches Modell veranschaulichen, welches übrigens für alle Untersuchungen bezüglich der Wirkung der *M. intercostales* sehr geeignet ist.

Man nimmt 2 Lineale und bohrt in jedes eine Anzahl von Löchern nebeneinander und verbindet durch Schnüre die Löcherreihen beider Lineale schief kreuzweise miteinander. Selbstverständlich dürfen nur je 2 Löcher durch eine Schnur verbunden werden und auch darf man nicht Schnüre von willkürlich verschiedener Länge wählen, denn auch die Anreihung der *M. intercostales* hinsichtlich ihrer Länge ist nicht planlos.

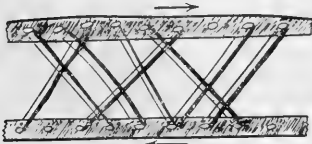


Fig. 4.

Freilich wird man in jeder Stellung des Thorax auch Fasern der Zwischenrippenmuskeln finden, äußere wie innere, die zusammengezogen sind, doch das ist dann keine Kontraktion in dem Sinne des Wortes, wie wir es von den anderen Muskeln zu gebrauchen pflegen. Die gekrümmten Fasern sind lediglich deshalb gekrümmt, weil ihre Länge für die betreffende Stellung der Rippen zu groß ist und sie unterscheiden sich darin gerade von den anderen Muskeln des Körpers, daß, wenn sie gekrümmt sind, sie außer Wirksamkeit gesetzt sind und nur gestreckt wirken können, also gerade umgekehrt wie alle übrigen Muskeln.

Aus dem Gesagten ergibt sich, daß die *M. intercostales* bei der Atmung keine aktive Rolle spielen können; sie bilden ein nach allen

1) Auch ich habe — bisher — die Begriffe Kontraktion und Wirkung nicht geschieden.

Richtungen verschiebbares Gitter, welches durch die Länge seiner Stäbe (Muskelfasern) die Bewegung der Rippe streng reguliert und die allzugroße Ausdehnung oder Verengerung des Thorax natürlich hemmt, hauptsächlich aber durch seine Spannung — wie HENLE sagt — die Einbrechung intercostaler Weichteile zwischen die Rippen bei der Inspiration und deren Ausbuchtung bei der Expiration verhindert.

Wenn die hier gegebene Erklärung der Wirkung der *M. intercostales* der Wirklichkeit entspräche, so hätte es eigentlich keinen Zweck, daß diese Muskeln, die ja keine aktive Wirkung ausüben können, überhaupt Muskeln sind und sich nicht rückgebildet haben in bloße Bänder. Nun, wenn man absolut darauf besteht, daß eine solche Umwandlung in diesem Falle hätte stattfinden müssen, so läßt sich auch darauf eine Antwort finden. Haben denn nicht zahlreiche Muskelzüge der *M. intercostales* ihre muskelartige Beschaffenheit verloren? Lassen sich nicht die *Ligamenta intercostalia externa* und *interna* als rückgebildete Zwischenrippenmuskeln auffassen, zumal man unter ihnen hier und da auch fleischigen Bündeln begegnet und umgekehrt unter den *M. intercostales* sich Bündel finden, die nicht eine Spur von Fleisch an sich haben, sondern ganz sehnig-bindegewebig sind.

Das letzte, entscheidende Wort in der Beantwortung der alten Frage, wie die *M. intercostales* wirken, wird nicht der Anatom, sondern der Histologe sprechen. Wenn dieser nachgewiesen haben wird, daß jedes einzelne Muskelchen der *M. intercostales* für sich innerviert wird, dann läßt sich nicht mehr darüber streiten, ob die Muskeln aktiv, also durch Zusammenziehung wirken oder nur passiv durch den Luftdruck, wie ich es annehmen muß. Selbstverständlich, wenn der Histologe zu jenem Resultate gelangt, läßt sich meine Ansicht nicht mehr aufrechterhalten, denn Muskeln, die innerviert werden, wirken einmal nur durch Kontraktion.

Eines aber ist gewiß: Die Annahme, daß diese Muskeln durch Kontraktion wirken, führt, wie wir gesehen haben, sowohl bei HAMBURGER und FICK als auch bei HALLER und MEYER zu praktisch und mechanisch ganz unmöglichen Resultaten. FICK übersieht dabei, daß dann die Muskeln zusammenwirken müßten, wobei freilich wieder ein unmögliches Resultat herauskäme, nämlich gleichzeitig wirkende Antagonisten, ein Resultat, zu dem die MEYER-HALLERSche Annahme hinführt. Gewiß ist aber auch, daß meine Erklärung der Wirkung der *M. intercostales* mechanisch möglich ist, wie sich jeder in Ermangelung des natürlichen Präparates durch oben beschriebenes Modell überzeugen kann. Die Einzelheiten, die man beim Betrachten des natürlichen Präparates bemerkt, wie die Aenderung der Länge und der

Steilstellung dieser Muskeln von der Wirbelsäule zum Sternum hin, sowie die Wirkung eines auf die Außen- oder Innenwand des Thorax ausgeübten Druckes auf das Verhalten dieser Muskeln läßt die Richtigkeit dieser Erklärung nicht nur möglich, sondern auch sehr wahrscheinlich erscheinen.

Zum Schluß meiner Abhandlung möchte ich noch folgendes hinzufügen, was jedoch nur für jene Herren Leser bestimmt ist, die sich noch den geschärften Blick des Mathematikers erhalten haben: Diesen dürfte es aufgefallen sein, daß bei Fig. 3 die Entfernungen  $CN$  und  $CN_1$  einander nicht gleich sind, und doch muß selbstverständlich die Ansatzstelle des Muskels an der Rippe, bei der Hebung derselben die gleiche geblieben sein, also auch die Entfernung der Ansatzstelle vom Punkte  $C$ , dem Endpunkte der Rippe. Diesen Umstand berücksichtigt Fig. 5.  $AB$  und  $CD$  sind Rippen,  $MN$  ein äußerer,  $PQ$  ein innerer Zwischenrippenmuskel,  $CD_1$  ist die gehobene Rippe  $CD$ . Danach

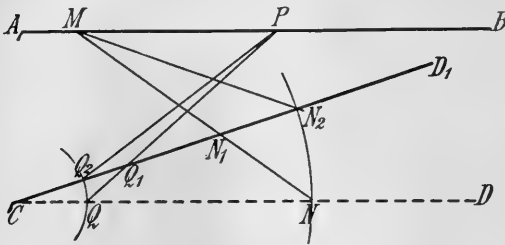


Fig. 5.

müßte der Punkt  $N_1$  der Fig. 3 auf der Fig. 5 in  $N_2$  gelegen sein und der betreffende Muskel die Richtung  $MN_2$  und nicht  $MN_1$  haben. Es hätte also die den Muskel kontrahierende Kraft die Richtung des Kreisbogens  $\widehat{NN}_2$  haben müssen. Das

kann aber nicht sein. Eine den Muskel kontrahierende Kraft kann nur die Richtung haben, wie sie die Pfeile in Fig. 1 zeigen, und diese entspricht auf Fig. 3 und Fig. 5 der Richtung  $NN_1$ . Damit diese Richtung erhalten bleibe, muß der Punkt  $N$  der Rippe  $CD$  bei der Hebung derselben fortwährend nach hinten oben, gegen  $N_1$  zu, gehen und das wird ermöglicht durch Drehung der Rippe im Rippenwirbel-Gelenk nach hinten. Aber gleichzeitig kontrahieren sich auch die interni, wie diese Zeichnung zeigt. Auch hier erfolgt die Kontraktion aus denselben Gründen wie bei den externi, nicht in dem Bogen von  $\widehat{QQ}_2$ , sondern kann auch nur die Richtung  $QQ_1$  haben. Um das zu ermöglichen, müßte sich der Punkt  $Q$  bei Hebung der Rippe nach vorwärts gegen  $Q_1$  bewegen, was aber ebenfalls nur durch Drehung der Rippe im Wirbelrippen-Gelenk, aber nach vorne zu, möglich wäre. Die Rippe müßte sich also gleichzeitig nach vorn und hinten drehen, um sowohl der Kontraktion der externi als der der interni zu genügen.



Eine solche Reihe von Widersprüchen, wie sie sich bei der Wirkung der *M. intercostales* ergibt, bei der Annahme, daß diese Muskeln durch Kontraktion wie alle anderen wirken, wird wohl in jedem den Zweifel aufkommen lassen, ob denn jemals diese Annahme sich wird mit den Gesetzen der Mechanik vereinigen lassen!

Es sei noch bemerkt, daß das, was aus der Fig. 3 folgt, nämlich die Notwendigkeit gleichzeitiger Wirkung von *externi* und *interni* bei der Voraussetzung, daß beide durch Kontraktion wirken, auch aus Fig. 5 ersichtlich ist, denn  $MN_2 < MN$  und  $PQ_2 < PQ$ .

Die absolute Unmöglichkeit einer Muskelwirkung im gewöhnlichen Sinne bei den *Mm. intercostales* nachzuweisen, ist mir bis jetzt nicht gelungen; wenn aber etwas geeignet ist, die Wahrscheinlichkeit einer solchen Wirkung als minimal zu erweisen, so ist es die nachstehende Betrachtung: Es wäre eine ganz unerklärliche Zwecklosigkeit und ein ungeheurer Verlust an Energie, würden diese Muskeln sich wie andere Muskeln kontrahieren. Wie die nebenstehende Zeichnung zeigt — es wäre auch ohne sie einleuchtend — würden dann die *Mm. intercostales* eines Zwischenrippenraumes denen des benachbarten entgegenwirken, was dann, wenn nicht eine vollständige Aufhebung der Wirkung, doch eine enorme Schwächung derselben bedeuten würde. (Eine vollständige Aufhebung deshalb nicht, weil nicht in jedem Zwischenrippenraume gleich viele *Mm. intercostales* sind.) Auf der untenstehenden Zeichnung sind die wagerechten Grad- Rippen, die schrägen *Mm. intercostales*. In der Richtung der Pfeilspitzen müssen sich die Muskeln kontrahieren. Die durch stärkere Zeichnung hervorgehobenen Teile der Muskeln sind gleich stark und wirken in entgegengesetzter Richtung. Folglich heben ihre Wirkungen, die sie bei der Kontraktion auf die Rippe ausüben, einander auf. (Die Klammern bedeuten, daß die von ihnen eingeschlossenen Teile je einen Muskel darstellen.)

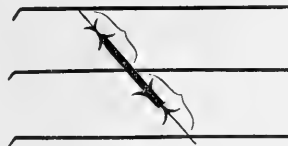


Fig. 6.

Wie bereits gesagt wurde, wird die ganze Frage, wie die *Mm. intercostales* wirken, erst dann beantwortet werden können, wenn uns der Histologe genau informiert haben wird, wie jedes einzelne Muskelchen dieser Art innerviert wird.

Vielleicht wird es sich dann zeigen, daß die zeitliche Aufeinanderfolge, wie die einzelnen Muskelchen der *Intercostales* innerviert werden und wirken, eine derartige ist, daß eine Erklärung ihrer Wirkung als Muskelwirkung vom mechanischen Standpunkte aus keinen Schwierigkeiten begegnet. Doch das hieße im Dunkeln tappen, wollte man

heute in dieser Richtung irgendwelche Hypothesen aufstellen. Vorläufig müssen wir uns mit der Feststellung der Tatsache begnügen, daß bis heute eine Möglichkeit, die Wirkung des Mm. intercostales als Muskelwirkung aufzufassen und zu erklären, nur dadurch gegeben war, daß die Erklärer sich über die primitivsten Gesetze der Mechanik hinwegsetzten.

Die Mm. intercostales dürften somit vorläufig nur den Namen „Ligamenta intercostalia cornea“ = „fleischige Zwischenrippenbänder“ tragen.

Nachdruck verboten.

### Ueber das Vorkommen selbständiger knöcherner Epiphysen bei Sauropsiden.

Von Dr. HUGO FUCHS,

Privatdozent für Anatomie und I. Assistent am Anatomischen Institut zu Straßburg i. Els.

(Aus dem Anatomischen Institut zu Straßburg i. Els.)

Mit 4 Abbildungen.

Die Epiphysen der Knochen kommen in der zoologischen und anatomischen Literatur sehr schlecht weg. Sie werden nur selten, und dann nur wenig, einer Besprechung gewürdigt.

Außerdem herrscht, soweit sie selbständige Knochenzentren darstellen, über ihre Verbreitung in der Wirbeltierreihe ganz allgemein eine falsche Anschauung. Wenn auch einige gegenteilige Beobachtungen, die ich unten mitteile, bereits vorliegen, so nimmt man doch allgemein an, daß selbständige Verknöcherungen der proximalen und distalen Enden und mancher Fortsätze gewisser Knochen, mit anderen Worten: selbständige knöcherne Epiphysen, nur den Säugern zukämen.

Ich habe daraufhin alle mir zugänglichen Lehrbücher der vergleichenden Anatomie und Paläontologie durchgesehen und die ausgesprochene Behauptung über die herrschende Ansicht durchaus bestätigt gefunden. Ich werde das gleich an ein paar Beispielen näher erörtern.

In der älteren Literatur findet sich wohl manche Notiz über die Epiphysen; jedoch kommt eine bestimmte Ansicht über ihre Verbreitung nicht zur Geltung<sup>1)</sup>.

1) Ich will nur ein Beispiel hierfür anführen: CUVIER. In seiner vergleichenden Anatomie (herausgeg. von DUMÉRIL, übersetzt von L. H. FROELICH und J. F. MECKEL, 1809, I. Teil, welcher die Organe der Be-

In den neueren Lehrbüchern findet sich über unseren Gegenstand vielfach gar nichts; so, um nur einige anzuführen, bei STANNIUS, NUHN, WIEDERSHEIM. In anderen nur wenig, und dann immer lediglich die mitgeteilte Ansicht.

ZITTEL erwähnt die Epiphysen nur bei Säugern, speziell bei Besprechung der allgemeinen Eigentümlichkeiten der Säugerwirbel: „Die Bogen besitzen zwar, wie bei allen Vertebraten, besondere Ossifikationszentren, verwachsen aber schon frühzeitig mit den Zentren; dagegen bilden sich am vorderen und hinteren Ende des Wirbelkörpers durch selbständige Verknöcherung besondere dünne Knochenstücke (Epiphysen), welche später mit dem Zentrum verschmelzen; dieselben fehlen bei Sirenen und Monotremen. Epiphysen kommen übrigens nicht nur an den Wirbelzentren, sondern auch an allen stärkeren Fortsätzen der Wirbel vor; und ebenso können sich an sämtlichen Gelenkenden der langen Extremitätenknochen Epiphysen entwickeln.“

Bei DÖDERLEIN findet sich folgender Satz: „An den Wirbeln und den langen Gliedmaßenknochen der Säuger verknöchern die Gelenkenden (auch andere hervorragende Enden) von besonderen Ossifikationspunkten aus und bilden „Epiphysen“, die erst bei Erwachsenen mit dem früher verknöchern den Mittelstücke (Diaphyse) des Knochens verschmelzen, während sie in der Jugend nur durch Nähte mit demselben verbunden sind und sich sehr leicht davon ablösen.“ Und in Klammern

---

wegung enthält) heißt es, auf p. 88—89, bei der Besprechung der Verknöcherung folgendermaßen: „Diese Fibern (gemeint sind die sich entwickelnden Knochenbälkchen) gehen von gewissen Mittelpunkten aus, die man Verknöcherungs-Punkte nennt. Jeder lange Knochen hat deren gewöhnlich drey; einen in der Mitte, der ihn wie ein Ring umgiebt und dessen Fibern in einer der Axe parallelen Richtung auslaufen, und einen Hauptknochenpunkt an jedem Ende, der dann oft von mehreren kleineren umgeben ist. Selbst wenn die, aus den drey Knochenpunkten entsprungenen, drey Knochenstücke sich so weit vergrößert haben, daß sie sich berühren, so dauert es doch eine Zeitlang, ehe sie ineinander verwachsen, und es bleibt zwischen ihnen eine Lage Gallerte übrig, welche durch kochendes Wasser oder durch die Maceration zerstört wird. Diese Enden werden, so lange sie so getrennt sind, Ansatzstücke (epiphyses) genannt, im Gegensatze zu dem Körper des Knochens, welcher Mittelstück (diaphysis) heißt.“

Aus dieser Stelle geht nichts darüber hervor, wie sich CUVIER die Verbreitung der selbständig verknöchern den Epiphysen dachte, ob er sie nur den Säugern oder auch anderen Wirbeltieren, diesen vielleicht ganz allgemein, zuschreibt.

fügt DÖDERLEIN hinzu: „Derartige getrennte Epiphysen finden sich auch bei Anura“ 1).

Am eingehendsten noch hat sich GEGENBAUR mit den Epiphysen befaßt in seiner vergleichenden Anatomie, in dem über die Knochen im allgemeinen handelnden Kapitel, und dabei sein Augenmerk auch auf die histologischen Verhältnisse gerichtet. Für mich hier augenblicklich am wichtigsten ist folgende Stelle: „Während bei den Sauropsiden die bei Amphibien zum großen Teil knorpelig bleibende Epiphyse dem ossifizierenden Mittelstück sich frühzeitig anschließt, tritt bei den Säugtieren eine hiervon abweichende Erscheinung auf, welche dem Epiphysenknorpel eine höhere Bedeutung zuteilt. Der Knorpel erhält sich länger selbständig und ossifiziert von einem oder auch mehreren enchondralen Knochenkernen aus. Der sonst vom ossifizierenden Diaphysenknorpel ausgehende Prozeß hat sich von diesem emanzipiert und wird als enchondrale Ossifikation, wie oben dargestellt, zur Ausführung gebracht. Dadurch erhält die Epiphyse einen höheren Wert. Sie ist bis auf den übrig bleibenden Gelenkknorpel ein knöchernes Gebilde geworden, welches noch eine Zeitlang von der knöchernen Diaphyse durch eine nicht ossifizierte Knorpelschicht getrennt bleibt und durch diesen Zwischenknorpel ein fortgesetztes, von der Diaphyse ausgehendes Längenwachstum des gesamten Skelettteils gestattet. Diesem epiphysalen Zwischenknorpel bleibt somit die Funktion der primordialis Knorpelanlage erhalten. Von seinem sich vermehrenden Gewebe wird ein Teil von der Epiphyse her, ein größerer von der Diaphyse aus allmählich durch Knochensubstanz ersetzt, beide im Anschlusse an die bereits knöcherne Nachbarschaft, und mit dem letzten Verbruche des Knorpels ist das Längenwachstum des Knochens beendet. Derselbe hat dann seine Epiphysenkerne angeschlossen und stellt sich auch morphologisch in derselben Einheit dar, wie sein knorpeliger Vorläufer.“

In GEGENBAURS Darstellung ist die bisherige allgemeine Auffassung am besten präzisiert. Danach verknöchern die knorpeligen Epiphysen bei den Amphibien in der Regel überhaupt nicht oder nur zum geringen Teile; bei den Reptilien (bezw. Sauropsiden) verknöchern sie wohl in der Regel vollständig, natürlich mit Ausnahme der knorpelig bleibenden Gelenküberzüge, aber, wie etwa gegebenen Falles auch bei den Amphibien, stets von der Diaphyse aus und in unmittelbarem Anschlusse

1) Diese auf die Anuren bezügliche Bemerkung beruht, wie mir Prof. DÖDERLEIN sagt, nicht auf eigener Beobachtung, sondern auf fremder Angabe, deren Quelle indessen Prof. DÖDERLEIN zur Zeit nicht mehr gegenwärtig ist.

an dieselbe, also nicht selbständig; auch bei den Säugern verknöchern sie, aber in anderer Weise, nämlich selbständig, von eigenen Knochenkernen aus, die dann erst später (sekundär) mit der Diaphyse verschmelzen. Demnach kämen nur den Säugern selbständige knöcherne Epiphysen zu, und der in der Jugendzeit die verknöchernden Epiphysen und Diaphysen trennende, das Längenwachstum besorgende Epiphysenfugenknorpel wäre durchaus eine ihnen eigentümliche Erscheinung.

Füge ich dem noch hinzu, daß auch in der entwicklungsgeschichtlichen Literatur diese Auffassung zum Ausdruck kommt — so z. B. bei BRAUS, der in seiner Darstellung von der Entwicklung des Extremitätenskelettes der Wirbeltiere Epiphysen nur bei den Säugern kurz erwähnt, oder bei SCHAUINSLAND, der bei der Besprechung der Verknöcherung der Säugerwirbel sagt: „Diese Epiphysenstücke sind charakteristisch für die Säugetiere; da ihnen bei den anderen Wirbeltieren nichts an die Seite gesetzt werden kann, so ist man über ihre phylogenetische Herkunft bis jetzt noch völlig im Unklaren“ — so glaube ich genug Belege für die Richtigkeit meiner von der herrschenden Anschauung gegebenen Darstellung beigebracht zu haben.

Die mitgeteilte Auffassung ist nun aber durchaus nicht richtig.

Die erste gegen dieselbe sprechende Beobachtung machte ich vor kurzem an den Skelettresten einer Echse, die mir zur Bestimmung übergeben wurden und die sich als von einem *Varanus griseus* stammend erwiesen.

An dem Humerus, der in nebenstehender Fig. 1 in natürlicher Größe abgebildet ist (a in ventraler, b in dorsaler Ansicht), sind zwei bereits verknöcherte, von der Diaphyse noch getrennte Epiphysen vorhanden, eine proximal ( $e_1$ ), eine distal ( $e_2$ ). Beide Epiphysen stellen die Gelenkenden des Skelettstückes dar, ihre Trennung von der Diaphyse geschieht äußerlich durch sehr gut ausgebildete Epiphysenlinien, und ihr knöcherner Charakter ist ohne Schwierigkeit festzustellen.

Aehnliche Verhältnisse bieten Radius und Ulna dar. Auch sie zeigen proximal und distal je eine, den Gelenkteil darstellende, gegen die Diaphyse gut abgesetzte Epiphyse; besonders groß ist die distale Epiphyse der Ulna.

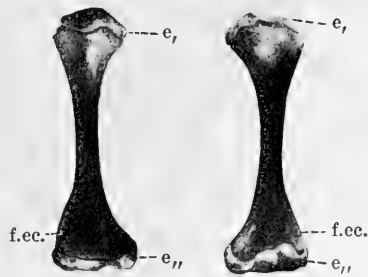


Fig. 1 a.

Fig. 1 b.

Fig. 1. Humerus von *Varanus griseus* (in natürl. Größe). a in ventraler, b in dorsaler Ansicht.  $e_1$  und  $e_2$ , proximale und distale Epiphyse. f.ec. Foramen ectepicondylare.

Die Metacarpalia tragen distalwärts deutlich und gut entwickelte Epiphysen. Proximal sind sie zumeist nur angedeutet, und nur die des ersten Metacarpale ist etwas größer; an allen anderen Metacarpalia sehe ich nur je eine winzige Epiphyse an der ulnaren Seite.

Ueber den histologischen Charakter der zuletzt genannten Epiphysen will ich kein bestimmtes Urteil abgeben, da er ohne eingehende mikroskopische Untersuchung nicht mit Bestimmtheit festzustellen war.

Ueber die hintere Extremität kann ich nichts sagen, da sie sich nicht bei den Skelettresten befand.

An den vorhandenen Wirbeln fanden sich keine Spuren von selbständigen Epiphysen vor.

Nach den mitgeteilten Beobachtungen durchmusterte ich die Sammlung des anatomischen Institutes und fand das Skelett eines Dornschwanzes, *Uromastix acanthinurus*, an dem sich ähnliche Verhältnisse wie beim *Varanus* nachweisen ließen. Die langen Röhrenknochen tragen deutliche Epiphysen: Humerus, Radius und Ulna und Tibia und Fibula je zwei, das Femur drei, eine proximale und distale Gelenkepiphyse ( $e$ , und  $e_{II}$ ) und eine am Trochanter ( $e_{III}$ ), so wie es nebenstehende Figur 2 in natürlicher Größe erkennen läßt.



Fig. 2. Femur von *Uromastix acanthinurus*.  $e$ , und  $e_{II}$ , proximale und distale Epiphyse.  $e_{III}$ , Trochanterepiphyse.

Ueber die Fußknochen ist folgendes zu sagen:

Die Metacarpalia tragen proximal- und distalwärts Epiphysen, verhalten sich also anders als wie bei den Säugern. An den Fingerphalangen finde ich, ebenso wie an den Zehenphalangen, nur proximalwärts Epiphysen. Die Metatarsalia dagegen zeigen wieder nicht nur distalwärts Epiphysen, sondern auch proximalwärts. Dabei tritt aber eine Besonderheit in Erscheinung, die bereits von GEGENBAUR in seiner Abhandlung „Carpus und Tarsus“ gebührend berücksichtigt ist. Mit dem ersten und zweiten Metatarsale ist nämlich je das zugehörige Tarsale verschmolzen und erscheint als Epiphyse. Vom dritten, vierten und fünften Metatarsale aber bleiben die betreffenden Tarsalia (Tarsale 3 und die vereinigten Tarsalia 4 und 5 = Cuboid) getrennt, und an diesen Metatarsalia sieht man auch proximalwärts wahre Epiphysen.

Bei *Uromastix* habe ich auch die mikroskopische Untersuchung der Epiphysen vorgenommen. Dabei hat sich herausgestellt, daß sie in der Tat selbständig verknöchern und nicht etwa von der Diaphyse her.

Ich gebe nebenstehend (Fig. 3 a und b) zwei Abbildungen vom proximalen Femurende eines ungefähr 19 cm langen, d. h. noch nicht ausgewachsenen Tieres. Die Diaphyse ist natürlich bereits verknöchert. Femurkopf (*E*) und Trochanter (*Tr*) bestehen aus Knorpelmassen, die an einer schmalen Stelle miteinander zusammenhängen. Der Knorpel ist typischer hyaliner, zumeist noch nicht verkalkter Knorpel und gegen die Diaphyse abgesetzt durch die äußerst charakteristischen Knorpelzellenreihen (*ek*). Mitten im Femurkopfe befindet sich ein Knochenherd (*Kn*). Er wird von einer rundlichen Knochenlade gebildet, die einen weiten Markraum (*Mr*) umschließt. Mit dem Diaphysenknochen (*D, Kn*) steht der Knochenkern nirgends in Zusammenhang, wie die Durchmusterung der lückenlosen Serie ergibt, dagegen mit dem Peri-

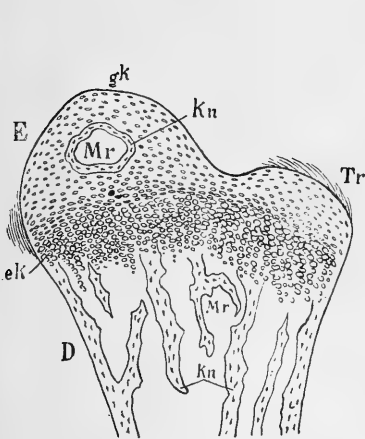


Fig. 3 a.

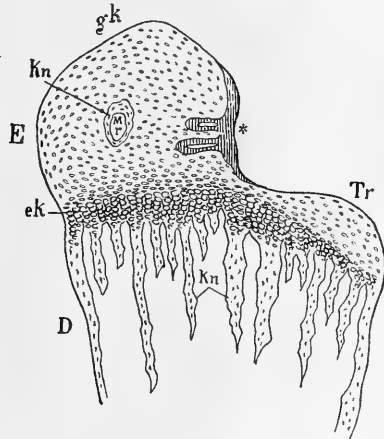


Fig. 3 b.

Fig. 3 (a und b). Zwei Schnitte durch das proximale Ende des rechten Femurs eines 19 cm langen Dornschwanzes (*Uromastix acanthinurus*). *D* Diaphyse, *E* Epiphyse, *ek* Epiphysenfugenknorpel, *gk* Gelenknorpel, *kn* Knochen, *Mr* Markraum, *Tr* Trochanter.

chondrium des Femurkopfes, und zwar an einer einzigen, verhältnismäßig schmalen Stelle. Diese Stelle ist rückwärts, nach dem Trochanter zu, gelegen (\* in Fig. 3 b) und bezeichnet den Ort, von dem aus das „osteogene“ Gewebe ins Innere des Femurkopfes eindrang.

Danach steht es also außer Zweifel, daß die Epiphyse des Femurkopfes selbständig verknöchert.

Ahnliches zeigt Fig. 4 vom proximalen Humerusende von *Phrynosoma Harlanii*. Der Gelenkkopf (*E*) ist zum größten Teile bereits knöchern. Die Knochenlamellen (*Kn*) fassen weite Markräume (*Mr*) zwischen sich. Eine oberflächliche Knorpelschicht (*gk*) umzieht den

Gelenkkopf, und gegen die Diaphyse (*D*) setzt ihn ein typischer Epiphysenfugenknorpel (*ek*) ab.

Diese letzte Abbildung verdanke ich der Güte meines Chefs, des Herrn Prof. SCHWALBE. Als ich nämlich meinem Chef gelegentlich von meinen Beobachtungen erzählte, stellte es sich heraus, daß Prof. SCHWALBE bereits vor langen Jahren, als er noch in Jena war, ganz ähnliche Beobachtungen gemacht und seine Untersuchungen damals auf Amphibien, Reptilien und Säuger ausgedehnt, aber nicht veröffentlicht hat. Die von damals her noch vorhandenen zahlreichen Abbildungen stellte mir Herr Prof. SCHWALBE in freundlicher Weise zur Verfügung, wofür ich ihm herzlich dankbar bin, und ich benutzte hier gern die Gelegenheit, eine der Abbildungen zu veröffentlichen.

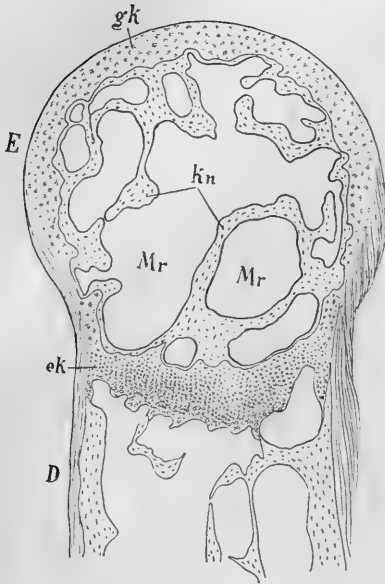


Fig. 4. Schnitt durch das proximale Ende eines Humerus von *Phrynosoma Harlanii*. *D* Diaphyse, *E* Epiphyse, *ek* Epiphysenfugenknorpel, *gk* Gelenkknorpel, *kn* Knochen, *Mr* Markraum.

Nach dem Mitgeteilten steht also fest, daß bereits bei den Reptilien selbständige Verknöcherungen von Epiphysen und die damit verbundenen Erscheinungen am Skelette vorkommen.

Uebrigens macht bereits GEGENBAUR eine hierhergehörige zutreffende Bemerkung, die er aber später in seiner vergleichenden Anatomie merkwürdigerweise gar nicht mehr

verwertete. In seiner oben bereits herangezogenen Abhandlung über den Carpus und Tarsus steht folgender Satz über die Mittelfußknochen der Echsen: „Sämtliche Mittelfußknochen der Eidechsen besitzen Epiphysen, welche selbständig durch Knorpelverknöcherung verknöchern und von der an den Enden ebenfalls verkalkten Diaphyse durch eine dünne Lage hyalinen Knorpels geschieden sind.“

An dem ungefähr 167 cm langen Skelette eines *Varanus niloticus* der osteologischen Sammlung des hiesigen zoologischen Institutes finde ich nicht nur an den Extremitäten noch deutlich gegen die Diaphysen abgesetzte Epiphysen, sondern auch an den Hypapophysen der Halswirbel. Die Spitzen derselben sind selbständig verknöchert und von dem übrigen Knochen durch eine scharf ausgeprägte Epiphysenlinie abgegrenzt.

Gerade der Befund an diesem Skelette ist besonders bemerkens-



wert. Denn da nach BREHM *Varanus niloticus* gegen 2 m lang wird, nach BOULENGER aber gar nur 1,65 m, so stammt das in Rede stehende Skelett zweifelsohne von einem älteren, zum mindesten nahezu ausgewachsenen Tiere und beweist somit, daß auch bei den Sauriern die Epiphysen sich unter Umständen sehr lange selbständig erhalten und erst relativ spät mit den Diaphysen verschmelzen, daß diese Erscheinung also durchaus nicht etwa nur den Säugern zukommt.

An den Extremitäten einer fast ausgewachsenen *Dracaena guianensis* aus der osteologischen Sammlung meines Freundes Dr. HAGMANN vom hiesigen Zoologischen Institute finden sich ebenfalls knöcherne, von den Diaphysen noch getrennte Epiphysen vor.

Bei keinem Reptil fand ich bisher Epiphysen an den Wirbelkörpern wie etwa bei den Säugern. Dies ist kaum auffallend. Denn sie fehlen ja auch noch den Monotremen, wie aus den oben angeführten Worten ZITTELS hervorgeht. Ich kann dies bestätigen: an dem im hiesigen zoologischen Institute befindlichen Skelette einer noch jungen *Echidna*, deren Extremitätenknochen selbständige Epiphysen aufweisen, fehlt jede Spur von Epiphysen an den Wirbelkörpern.

Bei den Vögeln ist mir bisher nur ein Beispiel von selbständig verknöchert Epiphyse bekannt geworden. An den Skeletten zweier jüngerer Exemplare von *Rhea americana* finde ich am Tibiotarsus die Spitze des sogenannten Cnemialfortsatzes selbständig verknöchert und gegen den übrigen Knochen durch eine knorpelige Epiphysenfuge und äußerlich durch eine Epiphysenlinie scharf abgesetzt<sup>1)</sup>. HUXLEY hat dies bereits vor langen Jahren gesehen und gibt es auch für *Struthio* an.

Schließlich habe ich noch zu erwähnen, daß DOLLO wohl der Erste war, der ausführlichere Angaben über das Vorkommen von selbständigen Epiphysen bei Nonmammalia, insbesondere bei Lacertiliern, machte und darauf hinwies, daß diese Epiphysen sich wie diejenigen der Säuger verhalten. DOLLO stellte in einer im Jahre 1884 im Zoologischen Anzeiger erschienenen, aber allem Anscheine nach kaum beachteten Mitteilung alle von ihm an der Wirbelsäule und dem Cranium bei Lacertiliern gefundenen Epiphysen nach Art einer Liste zusammen und versprach auch eine noch ausführlichere Arbeit, von der ich aber nichts entdecken kann. Ich verweise auf die genannte Mitteilung DOLLOS, in der sich auch alles andere aus der Literatur Hierhergehörige, besonders einige Mitteilungen von P. ALBRECHT, zusammengestellt findet.

1) An dem einen der beiden Skelette beträgt die Länge des Tibiotarsus 27,5 cm. Die proximale Tarsalreihe ist mit der Tibia bereits fest verschmolzen, die distale Tarsalreihe dagegen vom Laufknochen noch, nach Art einer Epiphyse, getrennt, aber unter sich vollkommen verschmolzen.

Selbständige Verknöcherung von Epiphysen ist also durchaus nicht eine Eigentümlichkeit der Säugetiere, sondern kommt auch bei Saurop-siden vor, und zwar in einer Weise, daß die oben angeführte treffende, aber nur auf die Säuger bezogene Beschreibung GEGENBAURS auch auf sie angewendet werden kann. Ausgedehntere Untersuchungen, die auch die Amphibien zu berücksichtigen haben, müssen freilich erst noch zeigen, in welcher Verbreitung sich solche selbständige Epiphysen bei den Non-mammalia finden; denn ich behaupte für heute natürlich keineswegs, daß alle Epiphysen nach Art der Säugerepiphysen verknöchern. Da die bei den Reptilien sich abspielenden histologischen Vorgänge, so viel ich an meinen Präparaten sehe, teilweise äußerst interessant sind, so hoffe ich, selbst gelegentlich auf diese Frage zurückzukommen. Dabei läßt sich vielleicht auch etwas über die Ursachen, die phylo-genetisch zur selbständigen Verknöcherung der Epiphysen führten, aus-machen. Denn daß hier besondere Ursachen mit im Spiele sind, liegt auf der Hand.

#### Literaturverzeichnis.

- 1) BOULENGER, G. A., Catalogue of the Lizards in the British Museum, 1885.
- 2) BRAÜS, H., Die Entwicklung der Form der Extremitäten und des Extremitätenskelettes. Handb. d. vergl. u. experim. Entwicklungslehre d. Wirbeltiere, herausgeg. von O. HERTWIG, Bd. 3, Tl. 2, 1906.
- 3) BREHMS Tierleben, 3. Abteilung: Kriechtiere etc., 2. Aufl., 1883.
- 4) CUVIER, Vorlesungen über vergleichende Anatomie, herausgeg. von C. DUMÉRIL, ins Deutsche übersetzt von L. H. FRORIEP und J. F. MECKEL, Leipzig 1809.
- 5) DÖDERLEIN, L., Vertebrata in: STEINMANN-DÖDERLEIN, Elemente der Paläontologie, 1890.
- 6) DOLLO, M. L., Sur les Epiphyses des Lacertiliens. Zool. Anzeiger, Jahrg. 7, 1884.
- 7) GEGENBAUR, Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbel-tiere, Heft 1, Carpus und Tarsus, Leipzig 1864.
- 8) —, Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere, Bd. 1, 1898, p. 212.
- 9) HUXLEY, Handbuch der Anatomie der Wirbeltiere, übersetzt von Dr. F. RATZEL, p. 252.
- 10) NUHN, A., Lehrbuch der vergleichenden Anatomie, 1878.
- 11) SCHAUINSLAND, H., Die Entwicklung der Wirbelsäule nebst Rippen und Brustbein. Handb. d. vergl. u. experim. Entwicklungslehre d. Wirbeltiere, herausgeg. von O. HERTWIG, Bd. 3, Tl. 2, 1906.
- 12) STANNIUS, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere, 1846.
- 13) WIEDERSHEIM, Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere, 6. Aufl., 1906.
- 14) ZITTEL, Handbuch der Paläontologie, Paläozoologie, Bd. 3 u. 4.

Nachdruck verboten.

## **Supravitale Färbung Mitochondrien ähnlicher Granula in den Knorpelzellen nebst Bemerkungen über die Morphologie des Knorpelglykogens.**

Von Dr. JULIUS ARNOLD in Heidelberg.

Wie in anderen Körperzellen, so kommen auch in den Knorpelzellen bei vitaler und supravitaler Zufuhr von Farbstoffen gefärbte Granula zum Vorschein: eine Tatsache, welche die ihr gebührende Beachtung und Bewertung bisher nicht gefunden hat.

Bei der Infusion von indigschwefelsaurem Natron in den Bronchialbaum lebender Tiere hat KÜTTNER<sup>1)</sup> (1875) gefärbte Körner in den Knorpelzellen wahrgenommen. Gleichzeitig beschrieb ich<sup>2)</sup> das Vorkommen gefärbter Körner und Fäden in den Zellen verschiedener Knorpel bei Fröschen und Kaninchen. Ersteren hatte ich Indigkarmin vital in das Blut infundiert, letzteren solches unter die Haut des Ohres injiziert. Insbesondere will ich hervorheben, daß solche Gebilde in den Knorpelzellen getroffen werden, bevor eine Färbung der Intercellularsubstanz oder eine Abscheidung von Farbstoff in dieser zu stande kommt. Die von L. GERLACH<sup>3)</sup> vertretene Meinung, diese Körner und Fäden seien durch Einwirkung des Alkohols erzeugte Fällungsprodukte, konnte ich durch den Nachweis widerlegen, daß solche Bilder auch im lebenden und überlebenden Knorpel, z. B. im Episternum des Frosches, getroffen werden. — Die gleichen Befunde erhielt ich<sup>4)</sup> bei der vitalen

1) KÜTTNER, Die Abscheidung des indigschwefelsauren Natrons in den Geweben der Lunge. Centralbl. f. d. mediz. Wissensch., 1875.

2) J. ARNOLD, Ueber das Verhalten des Indigkarmins in den lebenden Geweben. Centralbl. f. d. mediz. Wissensch., 1875. — Die Abscheidung des indigschwefelsauren Natrons im Knorpelgewebe. VIRCHOWS Archiv, Bd. 73, 1878.

3) L. GERLACH, Ueber das Verhalten des indigschwefelsauren Natrons zu den Geweben des lebenden Körpers. Centralbl. f. d. mediz. Wissensch., 1875. — Ueber das Verhalten des indigschwefelsauren Natrons im Knorpelgewebe. Habilitationsschrift Erlangen, 1876.

4) J. ARNOLD, Vitale Granulafärbung in den Knorpelzellen, Muskelfasern und Ganglienzellen. Archiv f. mikrosk. Anat., Bd. 55, 1901; daselbst Literatur.

und supravitalen Zufuhr von Methylenblau und Neutralrot, nachdem schon O. SCHULTZE, MITROPHANOW und MEYER bei ihren Versuchen mit diesen Farbstoffen gefärbte Körner im Knorpel wahrgenommen hatten. Bei meinen Versuchen war ich so verfahren, daß ich Fröschen Farbstoff in Substanz unter die Brusthaut einführte, nach 24—48 Stunden das knorpelige Episternum abtrug und in physiologischer Kochsalzlösung untersuchte.

Da es mir wünschenswert erschien, ähnlich wie bei der Froschzunge so auch beim Knorpel das gleiche Objekt zunächst in ungefärbtem Zustande und dann die einzelnen Phasen der Färbung unmittelbar unter dem Mikroskop zu beobachten, machte ich verschiedene dahin abzielende Versuche. — PRUDDEN<sup>1)</sup> hat sehr interessante Beobachtungen am lebenden Knorpel, Episternum, des Frosches angestellt und genau das Verfahren geschildert. Dieses ist etwas kompliziert und hat vielleicht deshalb wenig Verwendung gefunden. Aus diesem Grunde war ich bestrebt, es möglichst zu vereinfachen. Die Haut über dem Sternum wird in der Mitte bis zum Unterkiefer durchtrennt, am Kieferrand abgelöst und dadurch das Episternum bloßgelegt. Nach Durchschneidung der Musculi submaxillares und vorsichtiger Isolierung des Episternum wird dieses in querer Richtung abgetragen und auf ein in der unten beschriebenen Weise<sup>2)</sup> mit Farbstoff beschicktes Deckglas ohne jeglichen Zusatz von Flüssigkeit aufgelegt. Nach Umrandung dieses mit Vaseline erfolgt Einschluß in einer Glaskammer (ausgehöhlter Objektenträger). Solche Präparate sind tagelanger Beobachtung zugänglich.

Unterzieht man solche Präparate sofort einer Untersuchung, ehe Zeichen der Färbung sich bemerkbar gemacht haben, so bieten die Knorpelzellen verschiedene Strukturzustände dar<sup>3)</sup>. — Während in den einen außer granulierten Kernen nur ein feinstäubtes Plasma zu erkennen ist, nimmt man in anderen feinste glänzende Granula wahr, welche in Fäden auslaufen oder in solche eingebettet zu sein scheinen. Sehr oft ist eine bald kleinere, bald größere Gruppe solcher Granula neben oder teilweise über dem Kern gelegen. Sind zwei Kerne vor-

1) PRUDDEN, Beobachtungen am lebenden Knorpel. VIRCHOWS Archiv, Bd. 75, 1879.

2) Die Beschickung der Deckgläser mit Farbstoff geschieht am besten nach der von ROSIN und BIBERGEL für das Blut angegebenen Methode, indem man alkoholische bezw. wässrige Farbstofflösungen auf dem Deckglase in dünner Schicht gleichmäßig verteilt und antrocknen läßt.

3) Man vergleiche in dieser Hinsicht die Mitteilungen von PRUDDEN (a. a. O.) und mir „Ueber feinere Struktur der Zellen etc.“, VIRCHOWS Arch., Bd. 77, 1879.

handen, so finden sich zwei solche paranukleäre Granulagruppen. Außerdem kommen über das Plasma zerstreute solche Granula und Fäden vereinzelt oder in größerer Zahl vor. Manche Zellen erscheinen mit solchen Gebilden ganz erfüllt. Fäden sind nur bei wenig dichter Lagerung der Granula zu erkennen.

Nach einiger Zeit — bei Neutralrot nach wenigen Minuten, bei Azur II und Methylenblau später — beginnen sich die paranukleären Granulagruppen zuerst schwach, dann immer deutlicher zu färben. Wenn sich auch die Fäden tingieren, so entstehen sehr zierliche netzförmige Bilder, welche ihrer Lagerung zu den Kernen, überhaupt ihrer ganzen Anordnung nach eine weitgehende Uebereinstimmung mit jenen Gebilden, welche man als Nebenkerne (LA VALETTE ST. GEORGE), Mitochondrienkörper (MEVES), Phormien (BALLOWITZ) und Pseudochromosomen (HEIDENHAIN) bezeichnet hat. Es ist ja zur Zeit nicht möglich, ein abschließendes Urteil darüber abzugeben, ob diese mit verschiedenen Namen belegten Formgebilde morphologisch, genetisch und funktionell gleichwertig sind; allerdings bietet ihr morphologisches Verhalten eine weitgehende Uebereinstimmung dar.

Früher oder später färben sich auch die anderen im Plasma verteilten Granula und Fäden, und zwar nicht nur solche, welche am ungefärbten Objekt schon nachweisbar waren; vielmehr nimmt deren Zahl mit der Dauer des Versuches zu, so daß das Plasma mancher Zellen aus Granula und Fäden zusammengesetzte netzförmige Figuren enthält, deren Fäden bald gefärbt, bald ungefärbt sich darstellen. Diese Netzfiguren zeigen nicht nur mit den an den Knorpelzellen früher von mir beschriebenen, sondern auch mit den von anderen und mir in sonstigen Körperzellen beobachteten eine nicht zu verkennende Aehnlichkeit. — Während die Granula im Anfang eine gewisse Regelmäßigkeit, was ihre ganze Anordnung, ihre Beziehung zu den Fäden und ihre Größe anbelangt, aufweisen, zeigen sie später, vermutlich infolge von Quellung, ungleiche Größe, die Fäden werden undeutlich und manche Zellen sind mit großen Granula ganz erfüllt.

Eine Tinktion der Karyosomen konnte ich nicht feststellen, vielmehr habe ich mich davon überzeugt, daß solche Bilder durch die über dem Kern gelegenen paranukleären Granulagruppen sehr leicht vorgetäuscht werden. In manchen Fällen ist es sehr schwierig, zu entscheiden, ob die gefärbten Granula über oder unter oder in den Kernen gelegen sind <sup>1)</sup>).

1) Aus diesen Gründen bin ich an der Richtigkeit meiner früheren Angaben, denen zufolge die Kerne bei den Indigkarminversuchen gefärbte Körner enthalten sollten, zweifelhaft geworden.

Was die Morphologie des Knorpelglykogens anbelangt, so belehrte mich die Untersuchung frischer und konservierter Objekte, daß auch in den Knorpelzellen die Granula die hauptsächlichsten Träger des Glykogens sind.

Zur Beobachtung frischer Objekte eignet sich nach meiner Erfahrung am meisten die Jodräucherung. Das Episternum wird in der oben beschriebenen Weise auf das Deckglas, welches mit alkoholischer Jodtinktur überstrichen wurde, sobald diese getrocknet ist, aufgelegt und in eine Glaskammer eingeschlossen. Tritt die Reaktion nicht deutlich genug ein, so kann man nachträglich noch ein möglichst kleines Partikelchen Jod in Substanz in die Kammer einführen. Man erhält auch ganz gute Färbung des Glykogens bei dem letzteren Verfahren ohne Bestreichung des Deckglases mit Jod. An solchen Präparaten läßt sich unmittelbar beobachten, wie die Granula, namentlich auch die paranukleären, sich allmählich immer intensiver bräunen; das übrige Plasma bleibt ungefärbt oder nimmt nur einen hellgelben Ton an; ebenso die Kerne; auch an den Netzfiguren macht sich die Reaktion bemerkbar. Obgleich bei der Anwendung dieser Methoden eine Verlagerung des Glykogens, wie bei konservierten Objekten, gewöhnlich nicht zu stande kommt, trifft man feine gebräunte Granula an der äußersten Peripherie der Zelle, scheinbar zwischen dieser und der Kapsel; es erinnern solche Bilder an die bei Indigkarminpräparaten erhobenen Befunde. Manche Kapseln sind mit gebräunten Granula angefüllt.

An konservierten, nach der Bestrschen Methode gefärbten Objekten ist die Tinktion der im Nebenkern gelegenen, paranukleären Granulagruppen besonders bemerkenswert; sie tritt deutlicher hervor, wenn das übrige Plasma der Zelle kein Glykogen enthält; es kommen dann Bilder wie bei der supravitalen Färbung in deren frühesten Phasen zustande. In anderen Zellen trifft man gleichmäßig oder mehr ungleichmäßig verteilte Glykogengranula oder netzförmige Figuren von wechselnder Ausdehnung, welche gefärbte und ungefärbte Granula und Fäden aufweisen: Befunde, welche mit den in den Leberzellen geschilderten übereinstimmen. Sind die Zellen stärker mit Glykogengranula erfüllt, dann werden die Fäden undeutlicher und verschwinden endlich ganz. An der Peripherie der Zellen gelegene gefärbte Granula kommen auch an solchen Präparaten vor; allerdings ist es bei ihnen nicht möglich, zu entscheiden, inwieweit sie vitalen Zuständen entsprechen oder Reagentienwirkung sind.

Ueber die Verbreitung, Genese und funktionelle Bedeutung der Mitochondrien gehen die Meinungen auseinander. Während HEIDEN-

HAIN nur die in den Samenzellen vorkommenden derartigen Gebilde als Mitochondrien anerkennt, sprechen BENDA und MEVES ihnen eine größere Verbreitung zu und lassen sie teils von den männlichen, teils von den weiblichen Geschlechtszellen abstammen. MEVES<sup>1)</sup> äußert sich wörtlich: „Wie BENDA bereits auseinandergesetzt hat, kann es kaum einem Zweifel unterliegen, daß die Mitochondrien, welche in den Aufbau des Wirbeltierspermiums als individualisierte Bestandteile übergehen, innerhalb des Eies, in welchem das Vorhandensein der Mitochondrien gleichfalls nachgewiesen ist, als solche wieder erscheinen und daß sie an der Befruchtung teilnehmen. Daher erscheint auch mir, ebenso wie BENDA, die Forderung unabweislich, daß wir ‚einem dem Zelleib angehörenden Bestandteil die Rolle eines der Faktoren der Vererbung vindizieren‘ müssen.“ — Die Möglichkeit der Beteiligung der Mitochondrien am Stoffumsatz hat bis jetzt wenig Beachtung gefunden.

Bei der Beantwortung dieser Frage muß man berücksichtigen, daß in vielen Körperzellen aus Granula und Fäden sich zusammensetzende Gebilde vorkommen, welche nachweislich an der Umsetzung der verschiedenartigsten Stoffe — es seien hier nur Fett, Glykogen und Eisen genannt — beteiligt sind. Es entstehen auf diese Weise nicht nur siderophere, glykogenophere und lipophere Granula, sondern vollständige Netzfiguren, welche solche Substanzen enthalten<sup>2)</sup>. Sind nun Mitochondrien einerseits, die dem Stoffwechsel dienenden Formgebilde andererseits trotz morphologischer Aehnlichkeit als ihrer Genese und Bedeutung nach differente anzusehen oder bestehen irgendwelche Beziehungen zwischen ihnen, können insbesondere die Mitochondrien an den Stoffwechselvorgängen sich beteiligen? — Leider ist eine sachgemäße Beantwortung dieser Fragen zur Zeit nicht möglich, weil wir bis jetzt keine sicheren Unterscheidungsmerkmale zwischen den verschiedenen Granulaarten besitzen. Der Aufbau aus Körnern und Fäden entspricht, wie eben erörtert wurde, einem sehr verbreiteten Vorkommen. Eine Unterscheidung der Granula nach ihrem tinktoriellen Verhalten stößt deshalb auf Schwierigkeiten, weil dieses nicht nur von der strukturellen Zusammensetzung, sondern auch von der Phase der Entwicklung, in welcher sie sich befinden, und von dem funktionellen Zustande abhängt. Die glykogenopheren, lipo-

1) MEVES, Ueber Mitochondrien bezw. Chondriokonten in den Zellen junger Embryonen. Anat. Anz., Bd. 31, 1907.

2) Siehe das Literaturverzeichnis, welches der Mitteilung über Plasmosomen, Granula, Mitochondrien etc. angefügt ist. Anat. Anz., Bd. 31, 1907.

pheren und sideropheren Granula sind dafür lehrreiche Beispiele. — Eine Tatsache sei noch hervorgehoben. Es ist nachgewiesen, daß durch die die Nebenerkerne zusammensetzenden Gebilde, welche als Mitochondrien angesehen werden, Fett und Glykogen umgesetzt werden können, wie dies die Befunde an den Knorpelzellen und Leberzellen dartun; auch in den Nebenerkernen der Epithelien der laktierenden Mamma findet eine Umsetzung von Fett statt<sup>1)</sup>. Aus diesem Befunde muß meines Erachtens gefolgert werden, daß entweder die Granula der Nebenerkerne nicht als Mitochondrien angesprochen werden dürfen oder daß diese zur Assimilierung von Stoffen befähigt sind. Weitere Untersuchungen müssen darüber entscheiden, welche Anschauung die sachentsprechende ist. — Jedenfalls lehren solche Erfahrungen, daß bei der Erforschung der Mitochondrien, Phormien, Chromidien etc. die Morphologie und Biologie der Plasmosomen und Granula mehr als bisher berücksichtigt werden müssen.

Nachdruck verboten.

### **Bemerkungen zu dem Referat IVAR BROMANS „Ueber die Entwicklung, ‚Wanderung‘ und Variation der Bauchaortenzweige bei den Wirbeltieren“<sup>2)</sup>.**

Von Dr. FRÉDÉRIC, Privatdozent und Assistent am anatomischen Institut in Straßburg i. E.

In dem Referat „Ueber die Entwicklung, ‚Wanderung‘ und Variation der Bauchaortenzweige bei den Wirbeltieren“ unterzieht BROMAN meine im Jahre 1897 in den Morphologischen Arbeiten erschienene Arbeit: „Beitrag zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Aeste der Aorta descendens beim Menschen“ einer kritischen Besprechung. Diese enthält außer persönlichen Angriffen<sup>3)</sup> einige sachliche Irrtümer, die eine Berichtigung erfordern.

Die kleinen, von der Vorderseite der Aorta entspringenden Gefäßchen beurteilt BROMAN in verschiedener Weise. Er glaubt, daß der Ventralzweig des 2. Lumbalsegments eine sekundäre Bildung ist. Betreffs des 4. Lumbalsegments hingegen findet es BROMAN (S. 672) sehr wohl möglich, daß der ursprüngliche, segmentale Ventralzweig desselben zeitlebens persistieren kann. In diesem Punkt bestätigt demgemäß B. die in meiner Arbeit ausgesprochene Annahme, daß der kleine, unterhalb der A. mesenterica inferior entspringende Bindegewebsast die rudimentäre Darmarterie des 4. Lumbalsegments ist. Nur bezüglich

1) J. ARNOLD, Die Morphologie der Milch- und Kolostrumsekretion etc. Beiträge z. pathol. Anat., Bd. 38, 1905.

2) Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte, Bd. 16, 1906, Wiesbaden 1907.

3) Diese finden sich hauptsächlich in dem zweiten Teil der Anmerkung auf S. 690 der Arbeit BROMANS.



der Häufigkeit des Vorkommens dieses Astes macht mir B. den Vorwurf unrichtiger Beobachtung. Auf S. 670 schreibt B., daß derselbe gegenüber dem 4. Lumbalarterienpaare „oft“<sup>1)</sup> ausgeht, in der nächsten Zeile, daß er „nicht selten“<sup>1)</sup> fehlt. Mir selbst macht er aber den Vorwurf, ich hätte irrigerweise behauptet, daß der segmentale Ventralzweig des 4. Lumbalsegments regelmäßig zeitlebens persistiere. „Keineswegs ist dies aber“, so heißt es bei B. S. 672, wie<sup>1)</sup> FRÉDÉRIC behauptet<sup>1)</sup>, regelmäßig der Fall.“ Hierzu hätte ich folgendes zu bemerken: In meiner Arbeit habe ich die rein objektive Tatsache festgestellt, daß unter 9 von mir untersuchten Fällen der betreffende Ast bei 7 (bei 2 Feten, 4 Kindern und 1 Erwachsenen) vorhanden war, keineswegs aber hieraus den Schluß gezogen, daß der Ast deshalb überhaupt regelmäßig vorhanden sein müsse. Etwas anderes geht doch aus meiner Bemerkung auf S. 701 nicht hervor: „Die Arterien des 2. und 4. Lumbalsegments werden späterhin rudimentär. Die erstere ist nur noch beim Fetus zu finden . . . .; die letztere ist auch noch beim Kind und Erwachsenen als kleiner Ast zum Bindegewebe zu treffen.“

Was die großen Darmarterien betrifft, so hatte ich die Ansicht ausgesprochen, daß die A. coeliaca aus der segmentalen Arterie des 12. Interkostal-, die A. mesenterica superior aus derjenigen des 1. Lumbal- und die A. mesenterica inferior aus derjenigen des 3. Lumbalsegments entsteht. BROMAN kommt in Uebereinstimmung mit anderen Autoren (MALL, TANDLER) auf Grund seiner Untersuchungen zu dem Ergebnis, daß diese Arterien ursprünglich aus weit höheren Segmentalarterien entstehen, dann auf verschiedene Weise kaudalwärts wandern. Bezüglich der von mir ausgesprochenen Hypothese war es mir interessant, daß nach den Untersuchungsergebnissen BROMANS die definitive Wurzel der ursprünglich in einem höheren Segment entspringenden, durch Längsanastomosen kaudalwärts wandernden A. mesenterica inferior „unter Umständen“, wenn auch nicht ausschließlich, durch die Segmentalarterie des 23. Aortensegments gebildet werden kann. Bezüglich der A. coeliaca und der A. mesenterica superior hingegen ist BROMAN auf Grund seiner Untersuchungen<sup>2)</sup> zur Annahme gelangt, daß ihre definitiven Wurzeln „aller Wahrscheinlichkeit nach nicht als Segmentalzweige zu betrachten“ (S. 679) sind. Die Behauptung BROMANS, ich hätte aus der Untersuchung von nur zwei Fällen geschlossen, daß beim Erwachsenen der Abstand zwischen der A. coeliaca und der A. mesenterica superior regelmäßig gleich Null sei, weise ich ebenfalls entschieden zurück. Der auf S. 695 meiner Arbeit sich findende Satz: „Hieraus geht hervor, daß der Abstand zwischen der A. coeliaca und der A. mesenterica superior beim Erwachsenen Null beträgt, beim Kind und Neugeborenen zwischen 2,0—3,5 mm, beim Fetus von 6 Monaten zwischen 1,0 und 2,5 schwankt“ — dieser Satz bezieht sich doch, wie jeder Leser erkennen wird, auf die direkt vorhergehende Tabelle.

Ein weiterer Punkt betrifft die Aa. spermaticae internae. Ich fand

1) Bei BROMAN nicht gesperrt gedruckt.

2) Die betreffende Arbeit BROMANS „Ueber die Entwicklung und ‚Wanderung‘ der Zweige der Aorta abdominalis beim Menschen etc.“, Anat. Hefte, 1908, war mir leider bisher noch nicht zugänglich.

nämlich in Fällen, wo die beiderseitigen Arteriae spermaticae von verschiedenen Aortensegmenten ausgingen, kleine Lateraläste, welche in derselben Höhe wie je eine Arteria spermatica von der Aorta abgingen. Ich deutete diese als rudimentäre Aa. spermaticae und schloß hieraus, „daß in vielen Fällen ursprünglich vier, jederseits je zwei Arterien zu den Geschlechtsdrüsen resp. Urnieren verlaufen, von denen das eine Paar dem zweiten, das zweite Paar dem dritten Lumbalsegment angehört. Es ist nun die Möglichkeit vorhanden, daß sich sämtliche vier Arterien weiter entwickeln, so daß auf beiden Seiten die Samenarterien doppelt sind. Diese Varietät kommt in der Tat vor (THEILE). Oder es entwickeln sich nur zwei Arterien, entweder je eine Arterie von jedem Paar, oder ein ganzes Paar wird rudimentär, das andere allein entwickelt sich weiter“ (siehe meine Arbeit, S. 706—707). BROMAN hält nun meine Annahme, daß die betreffenden kleinen Zweige den Arteriae spermaticae entwicklungsgeschichtlich gleichwertig sein können, für richtig. „Aber“, so schreibt BROMAN, „die Vermutung, daß normalerweise<sup>1)</sup> jederseits zwei, von dem 2. bzw. 3. Lumbalsegmente der Aorta ausgehende Arteriae spermaticae angelegt werden, ist . . . unrichtig.“ Demgegenüber möchte ich, ohne die Frage nach der segmentalen oder nicht segmentalen Natur der Aa. spermaticae zu berühren, betonen, daß ich, wie oben zu lesen, den Ausdruck „normalerweise“ gar nicht gebraucht habe. — Bezüglich der Deutung der Fälle, wo die Aa. spermaticae internae aus einem gemeinschaftlichen Stamm, ferner der Fälle, wo die Aa. phrenicae aus der A. coeliaca entspringen, besteht zwischen BROMAN und mir eine erfreuliche Uebereinstimmung.

Ich beschränke mich auf diese rein sachliche Erwiderung.  
Straßburg i. E., im März 1908.

### Erklärung.

Die Redaktion der „Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte“ hatte den Wunsch, die Leser mit wichtigen italienischen Arbeiten aus dem Jahre 1906 bekannt zu machen. Die Herren Autoren der Referate erklärten sich in dankenswerter Weise noch spät im Jahre bereit, diesem Wunsche nachzukommen. Die Kürze der verfügbaren Zeit brachte jedoch leider einige Mißstände mit sich, welche wir zu entschuldigenden bitten. Die Uebersetzung der italienisch geschriebenen Originale und der Druck mußten sehr beschleunigt werden, wenn die Ausgabe des Bandes zur üblichen Zeit erfolgen sollte. Dadurch war es nicht mehr möglich, bei der Korrektur die vom Uebersetzer auf eigene Hand vorgenommene Uebertragung der Titel in die deutsche Sprache rückgängig zu machen, auch ist eine Anzahl von Druckfehlern stehen geblieben. Unter diesen sind die unangenehmsten die Verwechslung zweier Autorennamen. Auf Seite 846 muß es heißen: G. ROMITI statt G. SALVI, auf Seite 882 G. SALVI statt F. PARDI, was wir die Leser der „Ergebnisse“ zu berichtigen bitten.

Die Redaktion der „Ergebnisse“:

MERKEL. BONNET.

1) Bei BROMAN nicht gesperrt gedruckt.

Abgeschlossen am 11. April 1908.

# ANATOMISCHER ANZEIGER

## Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

---

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

---

XXXII. Band.

7. Mai 1908.

No. 15 und 16.

---

INHALT. Aufsätze. **B. Schaposchnikoff**, Polyzentrische Mitosen bei der Eireifung von *Acanthodoris pilosa*. Mit 18 Abbildungen. p. 369—385. — **C. Hasse**, Ein seltener Fall von Lungenschnürung. Mit einer Abbildung. p. 385—388. — **Rudolf Hatschek**, Beitrag zur Frage der Menschenähnlichkeit des Ateles-Gehirns. Mit 5 Abbildungen. p. 389—394. — **E. Botezat**, Ueber die Innervation der Blutkapillaren. Mit 4 Abbildungen. p. 394—401. — **Gorjanović-Kramberger**, Ueber prismatische Molarwurzeln rezenter und diluvialer Menschen. Mit 7 Abbildungen. p. 401—413. — **Oskar Schultze**, Notiz über die Anwendung der Worte Cavum und Spatium in der Anatomie. p. 414—416. — **R. Fick**, Erklärung. p. 416.  
**Personalia**, p. 416.  
**Literatur**, p. 65—80.

---

## Aufsätze.

Nachdruck verboten.

### Polyzentrische Mitosen bei der Eireifung von *Acanthodoris pilosa*.

Von B. SCHAPOSCHNIKOFF.

(Aus dem Institut für vergleichende Anatomie in Moskau.)

Vorläufige Mitteilung.

Mit 18 Abbildungen.

Trotz der zahlreichen Arbeiten, die sich mit der Eireifung beschäftigen, ist die Frage von den Zentrosomen der Reifungsmitosen noch keineswegs als entschieden zu betrachten. Die Ansichten der Autoren in Bezug auf dies Problem lassen sich in zwei Kategorien

einteilen. Die einen legen den Zentrosomen die Bedeutung von Organen, die für das Ei konstant sind, bei, während die anderen der Ansicht sind, dieselben entstünden vor Beginn der Auflösung der Keimblase oder während dieses Stadiums *de novo*. Wenn selbst in einer so wichtigen Frage die Meinungen auseinandergehen, so ist es um so verständlicher, wenn auch in den anderen, mit den Reifungszentrosomen im Zusammenhang stehenden Ansichten keineswegs Klarheit herrscht. So sind z. B. in Bezug auf die Lage resp. die Entstehungsstelle der Zentrosomen drei Ansichten als die vorherrschenden hervorzuheben; die eine derselben läßt die Zentrosomen im Protoplasma sich aufhalten oder aus demselben entstehen, nach der anderen liegen dieselben im Kern oder verdanken den Kernelementen ihren Ursprung, während die die dritte Ansicht vertretenden Autoren der Lage der Zentrosomen keinerlei Bedeutung beimessen und annehmen, dieselben könnten sowohl im Kern, als auch im Protoplasma Stellung fassen. Auch die Zahl der Zentrosomen bei dieser Teilung ruft noch Meinungsverschiedenheiten hervor. Die größte Mehrzahl der Autoren neigt sich der Ansicht zu, daß die Zahl der Zentren bei der Eireifung nicht von der gewöhnlichen, also 2, abweicht, während WATASÉ, MEAD und GRIFFIN nachweisen, daß wenigstens bei einigen Objekten polyzentrische Mitosen in diesem Stadium als Regel auftreten. Mir scheint, diese Meinungsverschiedenheiten beruhen zum größten Teil darauf, daß ein und dieselben Bilder von den verschiedenen Autoren verschieden aufgefaßt wurden, so daß die ganze herrschende Uneinigkeit sich einfach durch ungenügende Erforschung des betreffenden Problems erklären läßt. Dies war die Ursache, welche mich bewog, mich an das Studium dieses Prozesses bei *Acanthodoris* zu machen, da es die Natur dieses Objektes gestattet, die an den Zentrosomen auftretenden Erscheinungen mit genügender Vollständigkeit zu verfolgen.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, an dieser Stelle meinem verehrten Lehrer, Herrn Privatdozent N. KOLTZOFF, für dessen ständiges liebenswürdiges Entgegenkommen und nützliche Ratschläge meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

#### Material und Untersuchungsmethoden.

Das Material für meine Arbeit wurde von mir im Jahre 1905 während meines Aufenthaltes an der biologischen Station an der Murmanküste gesammelt. Die erbeuteten Tiere wurden in Aquarien mit fließendem Wasser gebracht, wo bald die Kopulation und Eiablage eintrat. Um die jüngsten Stadien, bis zum Auftreten der ersten Reifungsspindel zu erhalten, fixierte ich die Tiere während der Kopulation *in toto*, was

in Anbetracht ihrer geringen Größe keine besonderen Schwierigkeiten bietet. Zur Fixierung bediente ich mich zweier Flüssigkeiten, Sublimat-Eisessig und des Sublimat-Eisessig-Salpetersäure-Alkoholgemisches nach GILSON, wobei letztere Flüssigkeit sich als die für meine Zwecke geeignetste erwies. Die fixierten Objekte wurden nach der üblichen Methode in Paraffin eingebettet und in Schnittserien von 5—10  $\mu$  zerlegt. Zur Tinktion wurde hauptsächlich Eisenhämatoxylin nach M. HEIDENHAIN, und zwar entweder allein oder mit Vorfärbung durch Bordeauxrot verwandt. Letztere ist beim Studium junger Stadien bis zur Auflösung der Keimblase inkl. geradezu unentbehrlich. Gute Dienste leistete auch die Boraxkarminfärbung in Kombination mit Bleu de Lyon. Als besonders geeignet erweist sich diese kombinierte Färbung zum Nachweis und zur Zählung der Strahlungen im Stadium der polyzentrischen Mitosen, da sich dabei nur die Zentrosomen und Strahlungen tingieren, während die Dotterelemente ungefärbt bleiben.

Was die Abbildungen anbetrifft, so sind dieselben sämtlich mit Hilfe des ABBESchen Zeichenapparats hergestellt und ausnahmslos nach einem bestimmten Präparat entworfen, während ich Kombinationsbilder gar nicht anführe. Meist bringe ich die klarsten der unter dem Mikroskop beobachteten Bilder zur Darstellung, in keinem einzigen Falle bediene ich mich jedoch eines solchen Präparats, das nur in der Einzahl vorhanden ist. Die meisten Abbildungen sind bei einer Vergrößerung mit ZEISS, Ap. 2 mm, Komp.-Ok. 6, einige (Fig. 13—16) mit ZEISS, Ap. 2 mm, Komp.-Ok. 18 angefertigt.

Fig. 1—3 und 5—8 sind nach Hämatoxylinpräparaten mit Bordeauxrotvorfärbung, Fig. 9—13 nach Hämatoxylin- und Fig. 4 nach Boraxkarminpräparaten entworfen.

### Die ersten Entwicklungsstadien der Oocyten.

Während der ersten Entwicklungsstadien weicht die Gestalt der Eier stets mehr oder weniger von der kugelförmigen ab, wobei sie sich meist der dreieckigen mit abgerundeten Ecken nähert; häufig begegnet man jedoch auch anderen Formen. Um diese Zeit macht sich ein großer, schwach tingierter, länglicher Kern mit deutlich hervortretendem, sich scharf abgrenzendem Nucleolus und mit an die Peripherie getretenem Chromatin bemerkbar.

Die Zentrosomen (Fig. 1) nehmen zwischen dem Kern und dem inneren, dem Lumen der Geschlechtsdrüse zugekehrten Rande Stellung, wobei sie bald dem Kern, bald der Peripherie des Eies mehr genähert sind. In diesem Stadium haben die Zentrosomen das Ansehen ziemlich großer, rundlicher, schwarzer oder dunkelgrauer Gebilde mit mehr

oder weniger scharf begrenzten Umrissen. Ihre Struktur ist keine homogene. Auf den besten Präparaten kann man deutlich erkennen, daß dieselben aus Körnchen, die in einer gemeinsamen schwächer färbaren Masse eingebettet liegen, bestehen. Deutliche Strahlungen machen sich zu dieser Zeit noch nicht bemerkbar, und wenn sich auch ab und zu eine radiäre Anordnung der Mikrosomen zu erkennen gibt, so ist dieselbe doch so undeutlich, daß sie sich so gut wie gar nicht von zufällig um verschiedene andere Einschlüsse im Protoplasma auftretende Strahlungen unterscheidet.

Auf Fig. 2 ist das Stadium, in dem sich bereits eine ziemlich bedeutende Menge Dotterelemente, die bei der Bordeauxrotfärbung eine Rosafärbung annehmen, angesammelt hat, zur Darstellung gebracht. Am distalen, von Dotterkörnern freien Ende des Eies liegt das Zentrosoma, dessen Umrisse nun ganz unregelmäßig werden und welches hier aus locker aneinander gelagerten Körnchen besteht.

Auf Fig. 3 macht sich eine noch bedeutendere Anhäufung von Dotterelementen bemerkbar. Letztere nehmen nun den weitaus größten Teil des Eies ein. Im engen, den Kern mit dem distalen Rande des Eies verbindenden Streifen sind die Dotterkörner seltener. Das Vorhandensein von Zentrosomen in diesem Stadium nachzuweisen ist nicht möglich, was sich erstens durch die schon im vorhergehenden Stadium stattfindende Auflösung des Zentrosomas in einzelne Körnchen, die sich zu dieser Zeit wahrscheinlich im Protoplasma des Eies verteilen, und zweitens dadurch erklären läßt, daß die Dotterelemente nun viel zahlreicher und intensiver färbbar sind als früher und das Bild außerordentlich verdunkeln. Wenn wir noch das völlige Fehlen von Strahlungen in diesem Stadium in Betracht ziehen, so erscheint die Lückenhaftigkeit in meiner Untersuchung durchaus verzeihlich.

Solange das Ei noch durch seine Basis befestigt bleibt, ist auch seine Gestalt noch eine mehr oder weniger dreieckige. Erst die ganz frei in der Höhlung der Geschlechtsdrüse schwimmenden Eier nehmen eine kugelige Gestalt an, doch wird dieselbe auch hier meist durch den gegenseitig ausgeübten Druck bedeutend beeinflusst (Fig. 4—6).

In Anbetracht der wohl möglichen Zweifel an der Identität der Zentrosomen mit den von mir als solche beschriebenen Gebilden will ich etwas näher auf die Beweggründe eingehen, die mich diese Ueberzeugung gewinnen ließen. Wäre die Möglichkeit vorhanden, die Entwicklungsgeschichte der Zentrosomen Schritt für Schritt zu verfolgen, könnte man scharf ausgeprägte Strahlungen entdecken oder aber deren Auftreten um die fraglichen Gebilde oder deren Teile in späteren oder jüngeren Stadien nachweisen, so wäre diesem Zweifel

damit jeglicher reale Boden genommen. Da dies alles jedoch nicht zutrifft, so sind wir genötigt, uns über die Gründe klar zu werden, die uns dazu bewegen können, die Wahrscheinlichkeit ihrer Identität mit den Zentrosomen zuzulassen: 1) Diese Gebilde sind in den Eiern außerordentlich verbreitet und wahrscheinlich sogar in sämtlichen vorhanden. (Zwar hielt ich es nicht für notwendig, in all den Fällen, wo ich dieselben nicht entdecken konnte, die ganze Schnittserie Schnitt auf Schnitt genau durchzusehen, doch tat ich dies einmal, so gelang es mir ausnahmslos, das Vorhandensein dieser Gebilde auf den Nachbarschnitten des betreffenden Eies aufzufinden.) 2) Diese Gebilde zeigen, besonders in jungen Stadien, eine ganz bestimmte Form und nur ganz unbedeutenden Schwankungen unterworfenen Größe. 3) Nach Vorfärbung mit Bordeauxrot tingieren sie sich auf vielen Präparaten allein, während alle anderen Einschlüsse im Protoplasma die Hämatoxylinfärbung nicht annehmen. 4) Auf den gelungensten Präparaten zeigen sie eine ganz bestimmte Struktur, d. h. eine Zusammensetzung aus Körnchen. Eine ähnliche Struktur konnte ich an keinem einzigen der anderen Einschlüsse, weder in späteren, noch in früheren Stadien, entdecken. 5) Es ist mir nicht gelungen, irgend andere an die Zentrosomen nur einigermaßen erinnernde Gebilde nachzuweisen. 6) Ihr Zerfall stimmt völlig mit dem bald darauf eintretenden Auftreten vieler Zentren überein. Die beiden letzten Argumente sind an und für sich nicht besonders beweiskräftig, doch können auch sie im Zusammenhang mit den anderen überzeugend wirken. Alle eben angeführten Erwägungen veranlassen mich, auf der Wahrscheinlichkeit dessen zu bestehen, daß wir in diesen Gebilden nichts anderes als Zentrosomen vor uns haben.

#### Auflösung der Keimblase.

Das völlig ausgewachsene Ei erleidet augenscheinlich keinerlei weitere Veränderungen bis zu dem Augenblick, wo dasselbe in die von Spermien angefüllte Höhlung der Geschlechtsdrüse eintritt. Die Vermengung der Eier und Spermien findet in der Zwitterdrüse selbst statt. Die Keimblase steht im Begriff sich aufzulösen, wobei um dieselbe herum Strahlungen auftreten, die nicht nur von den gleichfalls in diesem Stadium (Fig. 4) erscheinenden Zentrosomen, sondern auch vom Kern selbst ausgehen. Die Zentrosomen treten auf den Boraxkarminpräparaten besonders klar zutage (Fig. 4), doch auch auf gelungenen Hämatoxylinpräparaten (Fig. 5) sind sie gut sichtbar, wenn es hier auch bedeutend schwieriger ist, zu befriedigenden Resultaten zu gelangen, da durch Hämatoxylin auch verschiedene Protoplasma-körnchen tingiert werden.

In diesem Stadium konnte ich meistens 4—5 Zentrosomen zählen und die Maximalzahl, die nachzuweisen mir gelang, überstieg 6 nicht.

Es tritt nun die Frage an uns heran, ob wir die hier vorhandene Anzahl von Zentrosomen für die ursprüngliche halten sollen. Ich glaube, die Frage verneinend beantworten zu müssen. In erster Linie muß der Umstand in Betracht gezogen werden, daß wir in diesem Stadium häufig doppelten und länglichen Zentrosomen begegnen, und da sich während älterer Stadien ihre Anzahl verringert, wobei wir ganz analoge Bilder, deren Bedeutung zu dieser Zeit schon ganz klar ist, wiederfinden, so läßt sich auch diese Erscheinung aller Wahrscheinlichkeit nach nur durch Verschmelzung der Zentrosomen erklären. Ihrer Größe nach unterscheiden sich die Zentrosomen wesentlich voneinander, weshalb es möglich ist (und dies trifft zweifellos bei der Hämatoxylinfärbung zu), daß ein Teil der Zentrosomen bereits völlig entfärbt ist, während die anderen eben erst anfangen, sich zwischen den Protoplasmaeinschlüssen herauszudifferenzieren. Auch die Strahlungen variieren in ihrer Ausbildung wesentlich: wir begegnen sämtlichen Uebergängen von solchen, die durch eine im optischen Durchschnitt 4—5 nicht übersteigende Strahlenzahl repräsentiert werden, bis zu einer solchen Anzahl von Strahlen, bei welcher die Zählung derselben dank ihrer großen Menge äußerst schwierig wird. Mir scheint, daß bei diesen Umständen die Voraussetzung nichts Unwahrscheinliches an sich hat, daß noch andere Zentrosomen, deren Strahlung noch schwächer ausgeprägt ist, als bei den kleinsten der von mir konstatierten Zentrosomen, existieren können, so daß es äußerst schwer fällt, sie von den hier und da im Protoplasma verstreut liegenden Körnchen zu unterscheiden. Fälle mit nur 2—3 Zentrosomen sind im Verhältnis zu den anderen äußerst selten (2 Zentrosomen nur in einem Falle, 3 in 2—3 Fällen) und können schon deshalb nicht als Regel angesehen werden (die Hämatoxylinpräparate zählen hier nicht mit, da sich, wie ich schon oben bemerkte, bei dieser Färbung im betreffenden Stadium nur durch Zufall gute Präparate erzielen lassen). Außerdem bin ich in späteren Stadien 3-poligen Figuren gar nicht begegnet, während die 2-poligen alle Zeichen des Zusammenfließens der Zentren aufweisen (cf. weiter unten). Das Auftreten dieser Figuren läßt sich entweder durch die früher stattfindende Verschmelzung der Zentren oder aber durch die in diesem Stadium der Tinktion entgegentreteuden Hindernisse, deren ich schon früher erwähnte, erklären. Letzteres ist bedeutend wahrscheinlicher.

Eine Zentralspindel läßt sich zu dieser Zeit noch nicht erkennen, und ist es mir nicht gelungen, zu verfolgen, auf welche Weise dieselbe späterhin entsteht.



Was die Chromosomen anbetrifft, so bilden dieselben in diesem Stadium eine Anhäufung und sind nicht deutlich voneinander zu unterscheiden. Die Kernmembran fängt zum größten Teil an, nach und nach zu verschwinden.

#### Das 4-polige Stadium und die Bildung der I. Richtungs- spindel.

Für das folgende Stadium (Fig. 6—7) ist das Verschwinden der letzten Reste der Membran der Keimblase, die Trennung der Chromosomen voneinander und das Auftreten der Zentralspindel bezeichnend. Hier erkennen wir stets 4 deutliche, scharf umgrenzte große Zentrosomen, die sich durch Hämatoxylin mehr oder weniger intensiv färben. Dazwischen kann man erkennen, daß der eine von den Polen doppelt ist (Fig. 7), zuweilen haben 1 oder 2 Pole eine längliche Gestalt, was zweifellos auf ein weiter fortschreitendes Zusammenfließen der Zentren hinweist. In der größten Mehrzahl der Fälle verbindet die Zentralspindel die sich kreuzweise gegenüberliegenden Zentrosomen und wenn die Nachbarpole auch miteinander durch Fäden in Verbindung stehen, so sind die letzteren 1) nicht so zahlreich (1—3 Fäden) und 2) sind dieselben etwas feiner; übrigens ist in frühen Stadien dieser Unterschied kein auffälliger. Die Zentrosomen, welche die Enden der Zentralspindel einnehmen, will ich als Endzentrosomen, die seitlichen als Seitenzentrosomen bezeichnen. Auf Fig. 6 hat die Zentralspindel wesentlich an Länge zugenommen und die Fäden derselben sind im Vergleich zu den die Seitenzentrosomen mit den Endzentrosomen verbindenden Fäden bedeutend verdickt. Anfangs ist die Zentralspindel gerade gestreckt, doch biegt sie sich im Laufe ihres Wachstums, wobei die an den Enden desselben liegenden Zentrosomen sich den seitlichen zu-neigen. Der Abstand der Zentrosomen voneinander ist in diesem Stadium größeren oder geringeren Schwankungen unterworfen. Das einzige für dieses und alle folgenden Stadien gemeinschaftliche Merkmal ist, daß das durch die Zentralspindel verbundene Zentrosomenpaar verhältnismäßig weiter voneinander entfernt ist als alle anderen. Die Zentrosomen nehmen überhaupt gewissermaßen an den Ecken eines Parallelogramms Stellung, an den Enden von dessen längerer Diagonale sich die Pole der Zentralspindel befinden. Die an den Enden der Zentralspindel liegenden Winkel dieses Parallelogramms sind bedeutenden Schwankungen unterworfen und können in den Grenzen von einem rechten bis zu einem sehr spitzen Winkel variieren. In letzterem Falle nähert sich die Anordnung der Zentrosomen einer Linie. Eine Abweichung von einer solchen typischen Anordnung der Zentren gelang

es mir nur ein einziges Mal zu konstatieren; in diesem Falle lagen die Seitenzentrosomen beide auf einer Seite der Zentralspindel. Ich muß darauf hinweisen, daß Abweichungen überhaupt nur höchst selten vorkommen und daß das 4-polige Stadium deshalb ganz die Bedeutung eines bestimmten und notwendigen Zwischengliedes in der Kette der Entwicklungsstadien gewinnt.

Was die Zentrosomen selbst anbetrifft, so treten dieselben in allen diesen Stadien (Fig. 6—7) in Form von scharf umgrenzten dunkeln Körnern auf. Ihre Größe übertrifft die, welche sie in jüngeren Stadien zeigten, wesentlich, während sich ein Größenunterschied zwischen den einzelnen Zentrosomen nur wenig bemerkbar macht. In den Fällen, wo sich der eine Pol aus 2 Zentrosomen zusammensetzt (Fig. 7), steht ein jedes derselben an Größe meist denen der anderen Pole derselben mitotischen Figur nach. Es ist eine interessante Tatsache, daß die einzelnen Zentrosomen des Doppelpoles gewöhnlich eine verschiedene Größe aufweisen. Ich muß hier noch besonders darauf hinweisen, daß dieser Größenunterschied bei *Acanthodoris* in diesem Stadium keinesfalls mit der verschieden starken Entfärbung im Zusammenhang stehen kann, da bei derselben die Zentrosomen gleichmäßig entfärbt werden und statt der schwarzen eine graue Färbung annehmen, während ihre Größe in dem einen und anderen Falle unverändert geblieben ist. Und wenn ich mich hier daher auch stets, wie dies für die Eier üblich ist, der Bezeichnung „Zentrosomen“ bediene, so haben wir es doch eigentlich mit „Zentriolen“ *BOVERIS* und Zentralkörpern oder Zentriolen *MEVES'* zu tun.

Während des 4-poligen Stadiums werden die Chromosomen nach und nach in das Innere der Zentralspindel eingezogen, doch konzentrieren sich dieselben bei weitem nicht immer am Aequator derselben.

Für das 2-polige Stadium (Fig. 8) ist das Zusammenfließen der Seiten- mit den Endzentrosomen, weiter die Verkürzung der Zentralspindel und die Verdickung von deren Fäden charakteristisch. Ein jeder Pol ist in dieser Figur doppelt, wobei die paarigen zusammenfließenden Zentrosomen untereinander gleich sind. Wie aus der Fig. 8 ersichtlich, kann die Verbindungslinie zwischen den Zentren dieser zusammenfließenden Zentrosomen bisweilen parallel der Richtung der Zentralspindel, bisweilen senkrecht zu derselben orientiert sein. Daß wir es hier mit einem Zusammenfließen, nicht aber mit einer Teilung der Zentrosomen zu tun haben, ist aus dem Vergleich dieser Abbildung mit der Fig. 11 und 13—16, auf welcher ein in Teilung begriffenes Zentrosoma der ersten Reifungsspindel dargestellt ist, ersichtlich. Die Zentralspindel nimmt in diesem Stadium an Länge ab, streckt sich

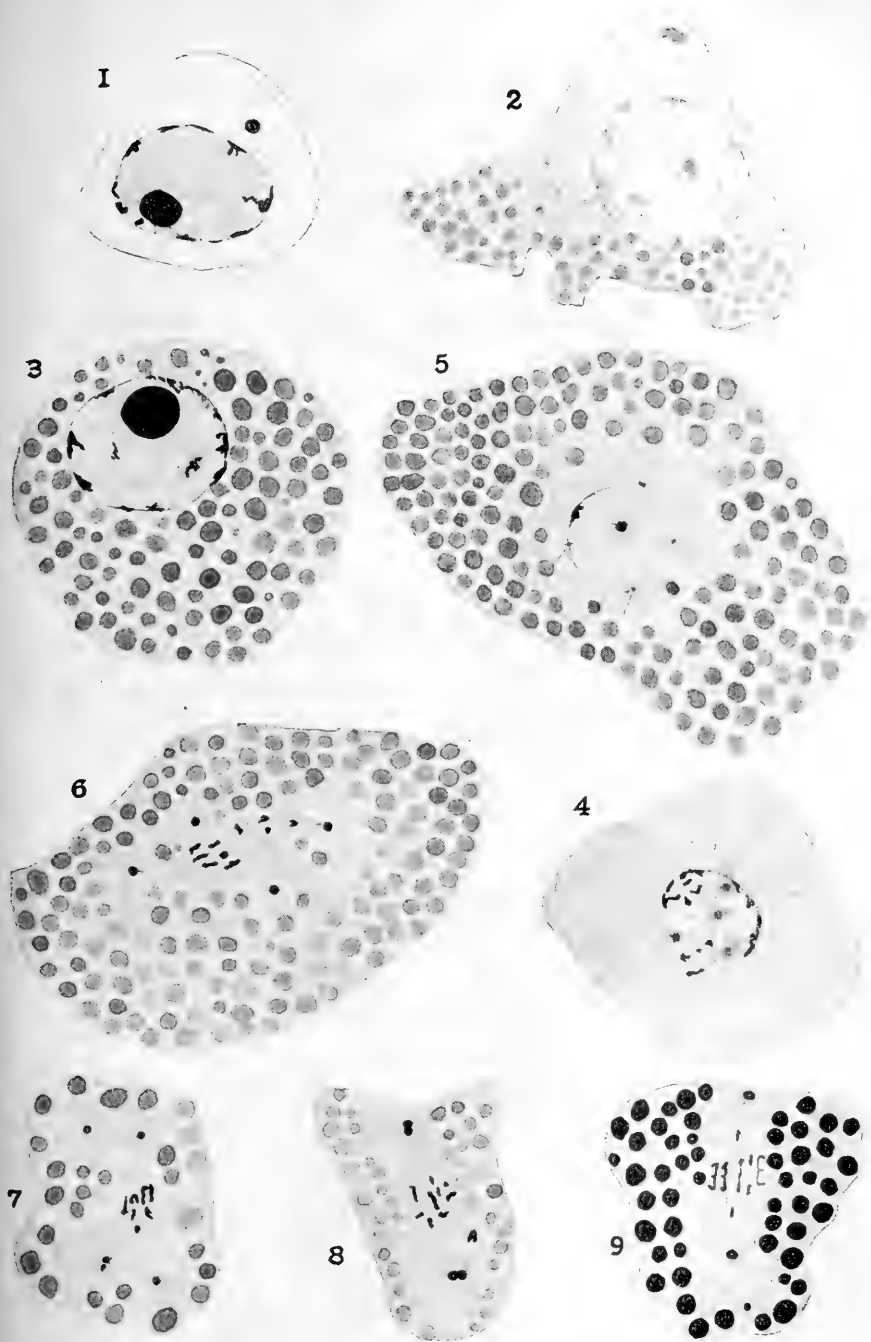


Fig. 1—9.

jedoch in die Breite. Die einzelnen Fäden derselben verdicken sich merklich und werden gewöhnlich wellenförmig gebogen.

In diesem Stadium hat sich in den meisten Fällen der eine Pol der mitotischen Figur der Oberfläche des Eies bereits genähert, und in diesem Falle macht sich an letzterer meistens eine trichterförmige Vertiefung bemerkbar.

Jetzt brauchen nur noch die beiden Zentrosomen eines jeden Poles zusammenzufießen, und die Bildung der ersten Richtungsspindel hat ihren Abschluß erreicht. Dieser Prozeß beginnt auch in der Geschlechtsdrüse vor sich zu gehen.

Werfen wir einen Blick auf das Verschmelzungsprodukt der 2 Zentrosomen, so fällt uns in erster Linie dessen geringe Größe in die Augen. Anfangs wollte es mir sogar scheinen, daß ich hier unmöglich das Resultat einer Verschmelzung vor mir haben könne. Doch war dies weit gefehlt. In diesen Stadien fließen die Zentrosomen vollständig wie 2 flüssige Tropfen zusammen. Stellen wir uns das Zusammenfließen zweier kugeligter Tropfen mit einem Radius =  $r$  vor. Dann wird das Volumen des erhaltenen Tropfens  $2 \cdot \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \pi R^3$  sein, wo  $R$  den Radius desselben vorstellt. Folglich ist  $2r^3 = R^3$  und  $\frac{2R}{2r} = \sqrt[3]{2} = 1,2599$ . Folglich ist der Durchmesser des erhaltenen Zentrosomas nur ca. um ein Viertel größer als der der Komponenten. Wären die zusammenfließenden Zentrosomen fest und würde die Bildung einer Sphäre durch Anhäufung der Substanz um dieselbe herum zustande kommen, so ließe sich in der Tat erwarten, daß das Verhältnis  $\frac{2R}{2r}$  annähernd gleich 2 wäre. Das trifft jedoch niemals zu.

Den oben geschilderten Vorgang habe ich an 4 Geschlechtsdrüsen von 11 beobachten können, wobei ich nur in dreien auf eine große Anzahl von Eiern des betreffenden Stadiums stieß. In den übrigen Geschlechtsorganen von *Acanthodoris* fand ich entweder jüngere oder ältere Stadien (Fig. 1—3 oder Fig. 8 u. 9) vor, letztere in sehr geringer Anzahl (nicht mehr als 10 auf allen Objektträgern), und zwar hauptsächlich in den Ausführgängen. Mir scheint, die Erklärung der verhältnismäßigen Seltenheit dieser Stadien wäre in der Schnelligkeit, mit welcher dieser Prozeß verläuft, zu suchen.

Was die geschilderte Aufeinanderfolge der Stadien anbetrifft, so unterliegt es keinem Zweifel, daß dieselbe dem Tatbestand entspricht. Die ersten Stadien sind stets am Vorhandensein einer Kernmembran

zu erkennen, die letzten aber an der differenzierten Zentralspindel und der stetig zunehmenden Aehnlichkeit mit der ersten Richtungsspindel.

Ich will hier noch kurz darauf hinweisen, daß das Auftreten vieler Zentren unter keinen Umständen der Polyspermie zugeschrieben werden kann, da es mir trotz eifriger Nachforschungen nicht gelungen ist, die Samenkern nachzuweisen, obwohl die Boraxkarminfärbung alle Vortheile zur Aufdeckung derselben bietet. Außerdem treten die Zentrosomen der Furchungsspindel als kleine, unbedeutende Punkte auf und gleichen in keiner Beziehung den großen Zentrosomen der Reifungsspindel.

### Ausstoßung des I. Richtungskörpers.

Die eben abgelegten Eier besitzen bereits eine völlig ausgebildete Reifungsspindel (Fig. 9). Der Samenkern liegt an der Peripherie und zeigt noch die Gestalt des Spermienkopfes. Die Fäden der Zentralspindel sind jetzt stets geradegestreckt und die Chromosomen haben sich am Aequator angesammelt. Was die Zentrosomen anbetrifft, so haben dieselben eine bedeutende Größe erreicht, sind scharf abgegrenzt und tingieren sich durch Hämatoxylin völlig schwarz. Zuweilen kann man in jedem Zentrosoma eine Zentriole bemerken. Häufig flacht sich das der Peripherie genäberte Zentrosoma ein wenig ab und nimmt eine längliche Gestalt an; dies läßt sich in dem Falle fast immer beobachten, wenn dasselbe die Peripherie berührt. Analoge Erscheinungen sind auch von anderen Autoren in Bezug auf andere Tiere häufig geschildert worden.

Bald darauf (Fig. 10) beginnt die Zentralspindel sich in die Länge auszudehnen und an der Peripherie des Eies bildet sich eine Erhebung, deren Gipfel das Zentrosoma einnimmt. Die Chromatinelemente verlagern sich nach und nach zu den Polen hin. Je mehr sie sich den Polen nähern, desto dicker werden die letztere mit den Chromosomen verbindenden Fäden (Zugfasern). Jetzt unterscheiden sich diese Zugfasern ihrer Dicke nach scharf von den übrigen Fäden der Zentralspindel. Diese werden gewellt und beginnen sich in der Gegend des Aequators nach und nach in Körnchen aufzulösen.

Die Zentrosomen vergrößern sich zu dieser Zeit bedeutend und verwandeln sich in Bläschen von runder oder ovaler Gestalt, mit einem aus heller Substanz bestehenden Inhalt und mit bei mäßiger Entfärbung gut sichtbaren schwarzen Körnchen an der Peripherie. Das Zentrum nehmen 1 oder 2 Zentriolen ein. Das oberflächliche Zentrosoma schmiegt sich der Peripherie des Eies innig an und ist bisweilen schwach abgeflacht. In demselben lassen sich dieselben Elemente erkennen, die

wir auch im proximalen unterscheiden konnten, doch erreichen die sich an der Peripherie ansammelnden Körnchen eine schwächere Ausbildung.

Fig. 11. Der Richtungskörper weist eine Einschnürung an seiner Basis auf und gewinnt ein birnförmiges Aussehen. An der Einschnürung geben sich deutlich die verdickten Fäden der Zentralspindel, denen späterhin der Zwischenkörper seinen Ursprung verdankt, zu erkennen.

Zu dieser Zeit (Fig. 12) beginnt das im Ei zurückbleibende Zentrosoma sich der Peripherie zu nähern. Die Chromosomen treten an dasselbe heran und ordnen sich um dasselbe kreis- oder halbkreisförmig an. Die Zugfasern werden weniger in die Augen fallend und die Zahl der vom Zentrosoma ausgehenden Strahlen vermindert sich zusehends. Das Zentrosoma nimmt die Gestalt eines Bläschens von größerem oder geringerem Umfange, mit hellem Inhalt, schwarzen, sich an der Peripherie anordnenden Körnchen und meist 2 Zentriolen, an. In manchen Fällen können die der Peripherie anliegenden Körnchen entfärbt werden und dann zeigt das Zentrosoma das Aussehen eines Bläschens mit deutlich ausgeprägter Membran und 2 Zentriolen (Fig. 13). Die Dimensionen des Bläschens sind bedeutenden Schwankungen unterworfen. Die Strahlen erreichen die Zentriolen niemals und enden an der Membran des Zentrosomas.

### Ausstoßung des II. Richtungskörpers.

Die beiden anfangs annähernd den Mittelpunkt des Zentrosomas bildenden Zentriolen beginnen sich voneinander zu entfernen und erreichen endlich die Oberfläche des Zentrosomas. Auf Fig. 14 hat sich die eine Zentriole der Peripherie bereits dicht genähert, während die andere sich zwar noch im Inneren, doch nicht mehr im Mittelpunkt befindet und sich der gegenüberliegenden Seite des Zentrosomas nähert. Auf Fig. 15 liegen beide Zentriolen der Peripherie bereits dicht an und um dieselben herum beginnt die Konzentrierung der Strahlen. Zu dieser Zeit behält das Zentrosoma noch seine rundliche Gestalt bei, doch weiterhin (Fig. 16) nimmt dasselbe eine spindelförmige an. Während dieses Stadiums gleicht das Zentrosoma seiner Gestalt nach völlig der Zentralspindel, und würden von den Seiten her an dasselbe keine Strahlen herantreten, so könnte man leicht glauben, es hätte sich hier eine Zentralspindel zwischen 2 Zentrosomen gebildet. So gleicht dieser Prozeß völlig dem von LILLIE für *Unio* beschriebenen.

Auch Abweichungen von diesem Prozeß lassen sich beobachten, doch will ich deren genauere Erörterungen auf meine ausführliche Arbeit verschieben.

Die weiteren Stadien der Ausstoßung des II. Richtungskörpers weichen im großen ganzen nur wenig von demselben Vorgang bei anderen Tieren ab (Fig. 17 u. 18).

Wie ich schon in der Einleitung zu erwähnen Gelegenheit hatte, ist die Frage von der Herkunft des Zentrosomas der I. Richtungsspindel verhältnismäßig wenig erforscht. Dieser Umstand findet seine

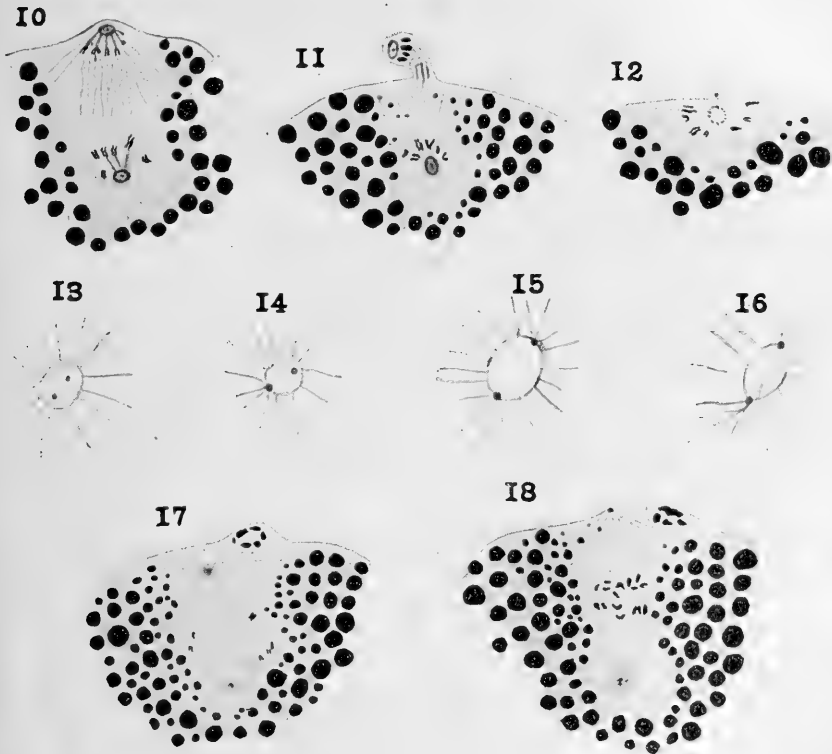


Fig. 10—18.

Erklärung einerseits in den großen Schwierigkeiten, welche das Studium dieser Stadien an den meisten Objekten bietet, andererseits darin, daß die meisten der diese Reifungsprozesse behandelnden Arbeiten hauptsächlich dem Chromatin ihre Aufmerksamkeit zuwenden, während die Achromatinelemente nur ganz beiläufig Erwähnung finden. Doch sind wir trotzdem im Besitz einer ganzen Reihe von Arbeiten, welche einiges Licht auch auf diese Seite des Reifungsproblems werfen. Ueber bedeutend vollständigere Daten verfügen wir, wie auch zu er-

warten stand, in Bezug auf die Spermatocyten, wo schon die Natur der Objekte ein eingehenderes Studium des Schicksals der Zentralkörper gestattet. Es ist interessant, daß wir hier sowohl einer polyzentrischen, als auch einer normalen 2-poligen Anlage der Reifungsspindel begegnen, und zwar stellt der erstere Bildungsmodus der Spindel, laut Angaben von MEVES (Poludina), KOLTZOFF (Galathea) und EISEN (Batrachoceps), u. a., ein durchaus normales Bindeglied in der Entwicklungsweise dar.

Doch in Bezug auf die Eier sind wir bei den meisten Objekten entweder gar nicht über den Entstehungsmodus des Zentrosomas der Richtungsspindel informiert, oder aber es fehlen in den Schilderungen dieses Prozesses die Beschreibungen mancher sogar äußerst wichtiger Stadien. Ich kann mich daher der Ansicht keineswegs anschließen, daß die fast allgemein verbreitete Meinung von der ausschließlich 2-poligen Entstehung der Richtungsspindel genügend begründet sei. In Bezug auf gewisse Objekte kann ein solcher Entstehungsmodus der Richtungsspindel allerdings als der wahrscheinlichste angesehen werden, während bei anderen auch polyzentrische Mitosen auftreten können. Was die letzteren anbetrifft, so sind dieselben bereits mehr als einmal beobachtet worden. Ganz abgesehen von dem Auftreten derselben unter dem Einflusse verschiedener Reagentien, bei der sog. künstlichen Parthogenese u. s. w., wurden dieselben auch mehr als einmal unter solchen Bedingungen nachgewiesen, die sich nur wenig oder gar nicht von den normalen unterscheiden. Auf die letztere Kategorie beziehen sich z. B. die Arbeiten CARNOYS (*Ascaris*, 1886), WATASÉS (*Macrobodella*, 1894), VAN DER STRICHTS (*Amphioxus*, 1896), MEADS (*Chetopterus*, 1898), VAN DER STRICHTS (*Thysanozoon Broecki*), GRIFFINS (*Thalassema*, 1899), COES (*Cerebratulus*, 1899), WHEELER (*Myzostoma*, 1897), KOSTANEZKIS (*Cerebratulus*, 1902), BRYCES (*Echinus*, 1903), BONNEVIES (*Enteroxenos*, 1906) u. s. w. Die meisten dieser Autoren legen den polyzentrischen Mitosen die Bedeutung einer von der Norm abweichenden Erscheinung bei und nur WATASÉ, MEAD und GRIFFIN sprechen sich zugunsten der entgegengesetzten Meinung aus. Es ist hier nicht am Platz, auf eine genaue kritische Erörterung dieser widerstreitenden Ansichten einzugehen, und ich will nur darauf hinweisen, daß, während die Autoren, welche die polyzentrischen Mitosen als die normalen ansehen, durch irgendwelche Argumente ihre Auffassung zu bekräftigen suchen, ihre Gegner dies mit geringen Ausnahmen (KOSTANECKI) für ganz überflüssig ansehen. Das hängt mit dem Umstande zusammen, daß sich in der Wissenschaft die Ueberzeugung von der Abnormität dieses Prozesses schon zu sehr eingebürgert hat, so daß auch die ent-



gegengesetzten Ansichten WATASÉS, MEADS und GRIFFINS fast gar nicht dazu beigetragen haben, den Glauben an dieselbe zum Schwanken zu bringen. Durch eine solche vorgefaßte Meinung ist es auch zu erklären, daß der polyzentrischen Mitosen meistens nur ganz beiläufig bei Schilderung des „normalen“ Prozesses Erwähnung getan und häufig keine einzige diesbezügliche Abbildung angeführt wird (z. B. BRYCE), oder es ist gleichzeitig von zwei so grundverschiedenen Dingen, wie den polyzentrischen Mitosen des noch nicht gereiften Eies in der Geschlechtsdrüse und der Polyspermie die Rede (VAN DER STRICHT) u. s. f. Zu guterletzt erhält man den Eindruck, daß selbst die Erwähnung dieser Erscheinungen von irgend welchen Zufälligkeiten abhängt. Und es will mir deshalb scheinen, als bleibe die Zahl derjenigen Forscher, welche die polyzentrischen Mitosen beschrieben, weit hinter derjenigen, welche sie gesehen haben, zurück. Möglicherweise sind die polyzentrischen Mitosen in der Natur weiter verbreiteter, als man dies gewöhnlich annimmt. Zwar verfügen wir über keinerlei Daten, welche uns davon überzeugen könnten, daß wir in allen Fällen, in denen wir diesen Mitosen begegnen, dieselben als typische Stadien der Entwicklungsreihe anzusehen berechtigt sind; doch zweifle ich nicht daran, daß, wenn sie in gewissen Fällen auch als Abweichung von der Norm auftreten können, sie doch zu einer normalen Entwicklung führen können, wenn sich nur die Zahl der Zentrosomen durch Zusammenfließen verringert hat. Ebenso wahrscheinlich ist es, daß bei gewissen Objekten polyzentrische Mitosen selbst häufiger auftreten als 2-polige und daß endlich solche Formen existieren, für die der polyzentrische Entwicklungstypus der Richtungsspindel den durchaus normalen darstellt.

Die Ansichten der Autoren gehen in der Frage von der Verringerung der Zahl der Zentren in den polyzentrischen Mitosen bis jetzt noch sehr bedeutend auseinander: die einen halten das Verschwinden einzelner Zentrosomen für durchaus möglich, während die anderen auf einer Verschmelzung derselben bestehen. Was die typischen Zentralkörper in der Spermio-genese anbetrifft, so verschmelzen dieselben, wie MEVES nachwies, untereinander; dasselbe wurde von verschiedenen Autoren auch für die Eizentrosomen vermutet, wenn diese Daten auch durch keine strikten Beweise bekräftigt wurden, und gewisse Autoren, so z. B. BOVERI, stellen deshalb sogar die Möglichkeit einer ähnlichen Erscheinung ganz in Abrede. Dank der außerordentlichen Größe der Zentrosomen (Zentralkörper) von *Acanthodoris* ist es mir gelungen nachzuweisen, daß in diesem Falle eine Verschmelzung der Zentrosomen stattfindet, und ich glaube, daß auch in vielen anderen analogen Fällen sich dasselbe wird nachweisen lassen.

Es ist eine interessante Tatsache, daß bei Pflanzen, bei denen in den Geschlechtszellen (Pollenmutterzellen) gleichfalls polyzentrische Mitosen auftreten (BELAJEFF 1894, FARMER 1895, STRASSBURGER 1895, OSTERHOOD, MOTTIER, JUEL 1897, u. a.), die Bildung der 2-poligen Spindel, wie OSTERHOOD, MOTTIER und JUEL gezeigt haben, auf ganz analoge Weise, und zwar durch Annäherung der einzelnen Zentren, erfolgt, was gleichfalls zugunsten einer weiten Verbreitung eben dieses Umwandlungsmodus der polyzentrischen Figuren in die 2-polige Spindel spricht.

Da einige meiner Befunde bei *Acanthodoris* ein gewisses Licht auf die vielumstrittene Frage von der Entstehung der Zentrosomen de novo werfen, so will ich hier etwas näher auf die Erörterung dieser Hypothese eingehen. Dieselbe basiert hauptsächlich auf negativen Daten, d. h. auf dem Fehlen der Zentrosomen während gewisser Stadien und auf deren späterem, voneinander unabhängigem Auftreten. Doch ganz abgesehen davon, daß negativen Daten in der Cytologie überhaupt keine allzugroße Bedeutung beigemessen werden kann, kann ihnen eine solche hier um so weniger zukommen, als die Erforschung der Frage mit den größten technischen Schwierigkeiten verknüpft ist. Deshalb kann das erwähnte Fehlen der Zentrosomen in den Oocyten auch darin seine Erklärung finden, daß dieselben hier einfach der Aufmerksamkeit der Forscher entgangen sind, und ihr späteres Auftreten kann noch nicht als Entstehung de novo gedeutet werden. Treten die Strahlungen nach Ausstoßung der Richtungskörper im reifen Ei, und zwar unabhängig von dem Eizentrosoma, auf (MORGAN, WILSON u. a.), so läßt sich dies wohl durch das Vorhandensein anderer Zentrosomen in den Oocyten erklären, welche dem Mutterzentrosoma der ersten Stadien (vergl. Fig. 1—2) ihren Ursprung verdanken, doch bis auf weiteres sich im verborgenen Zustande im Ei aufhalten. So kann man denn nur in dem Falle, wenn Beweise gegen den Zerfall der Zentrosomen in jungen Entwicklungsstadien der Oocyten, wie ich dies für *Acanthodoris* beschrieben habe, erbracht sein werden, in analogen Fällen einer selbständigen Entstehung der Zentren, von deren Entstehung de novo sprechen.

Wenn wir dem 4-poligen Stadium unsere Aufmerksamkeit zuwenden und dessen weitere Entwicklung verfolgen, so fällt der Unterschied im weiteren Schicksal der einzelnen Zentrosomen in die Augen. Während die einen eine Anziehung aufeinander ausüben, stoßen sich die anderen im Gegenteil ab, wobei ein und dasselbe Zentrosoma sich von dem einen entfernt (Auseinandergehen der Endzentrosomen) und sich dem anderen nähert. Wie ich bereits oben bemerkte, läßt sich kein

nennenswerter Unterschied in der Struktur der Zentrosomen nachweisen. Der Unterschied liegt vielmehr außerhalb der Zentrosomen. In der Tat sehen wir, daß diejenigen Zentrosomen, zwischen welchen sich die Zentralspindel befindet, die Fähigkeit besitzen, sich voneinander zu entfernen, während die durch die Zentralspindel nicht verbundenen sich einander nähern. Es scheint mir daher wahrscheinlich, daß das Auseinandertreten der Endzentrosomen von dem Auswachsen der Fäden der Zentralspindel, welche möglicherweise, wie KOLTZOFF (1896) für gewisse Fälle annimmt, feste Skelettfäden darstellen, in Abhängigkeit stehen kann.

Zum Schluß will ich noch etwas näher auf die Begriffe: Zentrosoma BOVERIS, Zentralkörper und Zentriole MEVES eingehen. Es scheint mir, daß es mir geglückt ist, nachzuweisen, daß keinerlei tiefgehende Unterschiede zwischen diesen Gebilden bestehen und daß der typische Zentralkörper ganz allmählich sich in das ebenso typische Zentrosoma verwandelt, ebenso wie die typische Zentriole BOVERIS gleichfalls zum Zentrosoma wird. Ich stimme der Ansicht N. KOLTZOFFS darin völlig bei, daß die Zentriole und der Zentralkörper MEVES und das Zentrosoma und die Zentriole BOVERIS gewissen Entwicklungsstadien ein und desselben Gebildes entsprechen.

Nachdruck verboten.

### Ein seltener Fall von Lungenschnürung.

Von C. HASSE, Breslau.

(Aus der Anatomischen Anstalt zu Breslau.)

Mit einer Abbildung.

Bei der Untersuchung der gesunden Brusteingeweide eines 45-jährigen Mannes fanden die Herren Studierenden GEORG SCHOLZ und KULINSKI an der Spitze der rechten Lunge eine mit breiter Basis auf-sitzende Abschnürung durch eine Falte der Pleura parietalis, in deren Grunde die Vena azygos lag.

Der Fund veranlaßte mich, weitere Untersuchungen anzustellen, und es gelang trotz der herausgenommenen Eingeweide in einwands-freier Weise alle in Betracht kommenden Verhältnisse an der Brust klarzulegen, wie sich aus der beifolgenden Zeichnung ergibt.

In der anatomischen Literatur finde ich nur wenige ähnliche Fälle verzeichnet. Den ersten beschrieb WRIESBERG<sup>1)</sup> von einem 3-jährigen

1) Nov. comment. soc. reg. sc. Gottingae, 1777.

Kinde. Die Abhandlung ist von einer guten Abbildung begleitet. Die Vena hemiazygos mündet nach ihm in das Ende der Vena subclavia, am Beginn der Vena anonyma sinistra, die Azygos dagegen nahe der Einmündungsstelle der Vena anonyma dextra in die obere Hohlader. Das Ende der Hemiazygos lag in einer Furche über der linken Lungenspitze, die rechte dagegen schnitt tief ein und trennte einen besonderen Lappen von der rechten Lungenspitze ab.

Die zweite Abhandlung von BOUCHAUD<sup>1)</sup> ist mir leider bis jetzt nicht zugänglich gewesen. Ich habe jedoch darüber bei HENLE<sup>2)</sup> folgende Mitteilung gefunden: „Bei einem 2-jährigen Kinde verläuft die Vena azygos innerhalb einer Falte der Pleura, welche nach Art eines Mesenterium in sagittaler Ebene von der Rippenwand her in den rechten, oberen Lappen hineinragt. Sie mündet dabei in das obere Ende der Vena cava superior.“

Der in diesem Winter auf dem Breslauer Präpariersaale beobachtete Fall schließt sich den vorhergehenden eng an, bietet aber ein weitergehendes Interesse mit Rücksicht auf das Verhalten der Azygos und Hemiazygos, und dies rechtfertigt eine eingehendere Besprechung.

Von den beiden Venae azygos ist nicht wie gewöhnlich die rechte Azygos, sondern die linke Hemiazygos die stärkere. Sie führt auch das Blut in das rechtsseitige Gebiet der oberen Hohlader, und die Azygos stellt sich als ein Zweig dar, der in der Höhe der Teilungsstelle der Luftröhre, im Bereich des rechten Bronchus, in die Hemiazygos mündet.

Die Hemiazygos verläuft nicht wie gewöhnlich vor dem 8. oder 9. Brustwirbel hinter der Aorta nach rechts, sondern sie verläuft höher oben vor dem 4. Brustwirbel, hinter Aorta und Speiseröhre, in der Höhe der Luftröhrenteilung, schräg nach aufwärts und rechts, unter Ueberkreuzung der Wurzel des rechten Bronchus. Darauf tritt sie am hinteren Rande der rechten Lunge, an der unteren Grenze des oberen Lappens, in den Grund einer ausgedehnten Falte der Kuppel des Brustfellsackes, welche ein Gekröse für die Hemiazygos bildet. Diese Falte oder dieses Mesenterium schneidet tief in die Spitze des Lungenlappens ein und trennt auf diese Weise einen mit breiter Basis aufsitzenden Nebenlappen ab. Um diesen schlägt sie sich nach aufwärts vorn herum, so daß die in ihrem Grunde liegende Hemiazygos nach ihrer Vereinigung mit der Azygos nicht von hinten her über dem rechten Bronchus in das untere Ende der Vena cava superior, sondern, bogenförmig um die Basis des abgetrennten Lungenlappens nach auf-

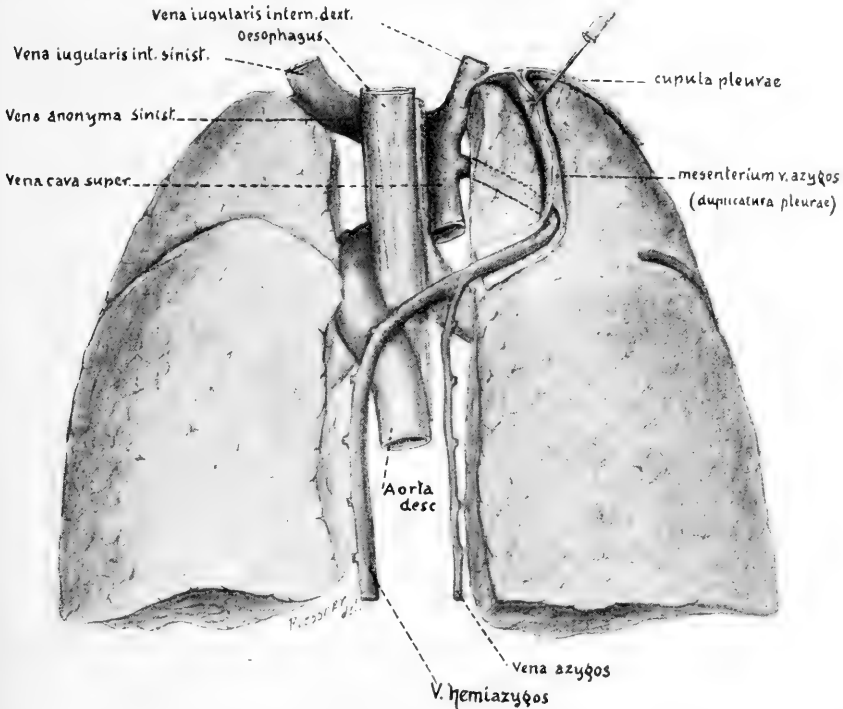
1) Bulletin de la Société anatomique Paris, 1862.

2) Handbuch der systematischen Anatomie, Gefäßlehre, Braunschweig, Vieweg, 1869, p. 386.

wärts vorn und innen verlaufend, seitlich dicht unter der Einmündung der Vena anonyma dextra in den Anfang der unteren Hohlader mündet.

Diese Befunde an der Azygos und an der rechten Lungenspitze geben zu denken, und wenn WRIESBERG sowohl wie BOUCHAUD sich auf die Tatsachen beschränken, so meine ich doch, ist es geboten, so viel wie möglich den Gründen nachzugehen.

Die Abtrennung des Nebenlappens der rechten Lungenspitze ist sicher zu einer sehr frühen Entwicklungsperiode, zur Zeit der Entwicklung der Lungenknospen, geschehen und ist dadurch bedingt, daß



die Azygos, statt unten, oben in den Anfang der oberen Hohlader mündete und sich dabei etwas weiter nach rechts wandte, als es gewöhnlich der Fall ist. Was der Grund dieser hohen Einmündung ist, weiß ich nicht sicher. Sie muß wohl eine Folge der Lage der großen Hohladeräste an der oralen Grenze der Brust auf der Pleurasackspitze sein. Mit dem vorschreitenden Auswachsen der Pleuropericardialhöhle, dem Aufwärtswachsen der oberen Lungenknospe, dem Abwärtsrücken des Herzens, und ihm folgend, dem Abwärtsrücken der großen Herzgefäße vom Halse her, dem dadurch bedingten Hineinrücken der Ano-

nymae in den Brustraum mußte das parietale Brustfell mit der Azygos sich tief von oben nach unten in den entstehenden oberen, rechten Lungenlappen einfallen und die Spaltung der Lungenspitze bewirken. Die Richtigkeit dieser Annahme bestätigt die WRIESBERGSche Beobachtung, daß die höher oben, am Anfange der Anonyma sinistra, also an der oberen Brustöffnung, einmündende Hemiazygos in einer Furche der linken Lungenspitze eingelagert war, während die Azygos rechts in das obere Ende der Vena cava superior, also tiefer mündend, wie in unserem Falle, tief in die Lunge einschneidet.

Wie erklärt sich nun aber das größere Kaliber der Hemiazygos gegenüber der Azygos, die ja als ein Nebengang erscheint? Ich glaube, das erklärt sich aus der höheren Lage der Ueberschreitung der Mittellinie des Körpers, hinter Aorta und Oesophagus, vor dem 4. Brustwirbel, statt wie gewöhnlich vor dem 8. oder 9. Brustwirbel. Im letzteren Falle kann die Speiseröhre, die dort vor der Aorta liegt, keinen Druck auf die Hemiazygos ausüben, während das oben, wo sie neben der Aorta liegt, wohl der Fall sein kann. Zudem ist es mir auch wahrscheinlich, daß der Blutdruck an der Hinterwand des Endes des Aortenbogens, der mehr senkrecht auf die Achse des Bogens und damit des durchschießenden Blutstromes gerichtet ist, stärker ist als unten, am Ende der absteigenden Brustaorta, wo die vor der Hemiazygos liegende Hinterwand dem Blutstrome gleichgerichtet ist. Der von beiden Organen auf weiterer Strecke, bis nahe an die Einmündung der Azygos, ausgeübte Druck wird dabei eine Verlangsamung des venösen Abflusses aus dem Gebiete der Hemiazygos und eine Stauung und damit eine Erweiterung dieses Gefäßes zur Folge haben, die der dem Druck nicht ausgesetzten rechten Azygos fehlt.

Nachträglich ist es mir gelungen, die Arbeit von BOUCHAUD einzusehen. Leider fehlt eine Abbildung, allein es scheint, als sei das Verhalten der Hemiazygos ähnlich gewesen wie in dem Breslauer Falle, denn er sagt: „nachdem die große Vena azygos, deren Verlauf normal ist, die kleine Vena azygos aufgenommen hat, biegt sie sich im Niveau der Lungenwurzel nach aufwärts“. Dann fügt er aber bei, daß „sie sich in die Vena cava superior nahe ihrem Ende ergießt und dabei das Respirationsorgan überquert, statt im Mittelfellraum zu bleiben“.

Nachdruck verboten.

## Beitrag zur Frage der Menschenähnlichkeit des Ateles-Gehirns.

Von Dr. RUDOLF HATSCHEK.

(Aus dem Neurologischen Institute an der Wiener Universität,

Vorstand: Hofrat Professor OBERSTEINER.)

Mit 5 Abbildungen.

Vergleichend-anatomische Untersuchungen über den Bau des Nucleus ruber tegmenti, die an dem Material des Wiener Neurologischen Institutes vorgenommen wurden, ergaben als Nebenbefunde nicht uninteressante Streiflichter auf den Bau des Gehirns von *Ateles niger*. Von einer eingehenden Schilderung der Struktur des N. ruber soll hier abgesehen werden. Dieselbe findet sich im XV. Bande der Arbeiten aus dem Wiener Neurologischen Institute (3). Es soll hier nur kurz hervorgehoben werden, daß man den Nucleus ruber in zwei Gebilde trennen muß, in einen phylogenetisch älteren Nucleus ruber magnicellulatus und einen phylogenetisch jüngeren Nucleus ruber parvicellulatus. Der erstere ist beim Menschen nur als ein — bisher überhaupt nicht in den menschlichen N. ruber einbezogenes — Rudiment vorhanden, bei den niederen Säugern ist er dagegen sehr stark entwickelt und bildet den größten Teil des sogenannten N. ruber. Umgekehrt macht der N. ruber parvicellulatus den ganzen sogenannten N. ruber des Menschen aus, während er bei den niederen Säugern im Verhältnis dazu gering ausgesprochen und keineswegs scharf umschrieben ist. Während bei Lemur noch ganz ähnliche Verhältnisse bestehen wie bei den Carnivoren und der N. parvicellul. noch gering entwickelt ist, zeigen schon die tiefer stehenden Affen ein Ueberwiegen des kleinzelligen über den großzelligen Kern. Da aber auch der letztere hier gut entwickelt ist — wengleich reduziert im Verhältnisse zu Lemur und den anderen Säugern — so sind die Verhältnisse hier am anschaulichsten zu überblicken, und der kaudal gelegene großzellige Kern läßt sich von dem oral gelegenen kleinzelligen gut sonderu. In der Affenreihe bestehen aber bedeutende quantitative Unterschiede. Die untersuchten

katarhinen Affen (*Cynocephalus*, *Macacus*, *Cercopithecus*) zeigen einen relativ größeren Nucl. magnicellulatus und relativ viel kleineren N. parvicellulatus als die anthropoiden Affen (*Hylobates*, *Simia*). Es erweckt nun besonderes Interesse, daß die Befunde bei *Ateles niger* sich eng an die bei den Anthropoiden anschließen, indem bei ihm der kleinzellige Anteil des roten Haubenkernes bedeutend stärker entwickelt ist als bei den katarhinen Affen. In einem Punkte zeigt er sogar eine größere Menschenähnlichkeit als der *Hylobates*, es ist dies das Verhältnis zum Fasciculus retroflexus. Beim *Ateles* durchsetzt der Fasc. retroflexus ganz in der gleichen Weise wie beim Menschen den N. ruber parvicellulatus, ein dorsomediales Segment desselben gleichsam abschnürend, während bei *Hylobates* der Fasc. retroflexus an der medialen Seite des roten Kernes dorsalwärts steigt, ohne in den Kern selbst einzudringen, sich in dieser Beziehung also dem Verhalten der katarhinen Affen nähert.

Die Untersuchungen einer neuen tadellosen Serie eines Gehirns von *Simia satyrus* ergaben für *Simia* dieselben Befunde in dieser Richtung, wie bei *Ateles* und beim Menschen<sup>1)</sup>. Wir können demnach bei den Tieren mit gut entwickeltem und gut abgegrenztem N. ruber parvicellulatus drei Stufenfolgen in dem Verhalten gegenüber dem MEYNERTSchen Bündel unterscheiden. Auf der ersten Stufe zieht der F. retroflexus medial vorbei, ohne durch den Kern medialwärts vorgebaucht zu werden (*Cynocephalus*). Bei der weiteren Expansion des kleinzelligen Kernes wird dann auf der zweiten Stufe der F. retroflexus medialwärts gedrängt und in seinem Verlaufe gegen die Mittellinie vorgebaucht (*Hylobates*). Endlich lagern sich auf der dritten Stufe Anteile des kleinzelligen Kernes jenseits des MEYNERTSchen Bündels (*Ateles*, *Simia*, *Homo*). Die Konturzeichnungen Fig. 1—5 stellen die geschilderten Verhältnisse dar. Aus der Ausdehnung des N. parvicellulatus über den F. retroflexus hinaus ist allerdings ein sicherer Schluß auf die absoluten Größenverhältnisse des ganzen Kernes noch nicht gerechtfertigt, denn derselbe ist augenscheinlich bei *Hylobates* relativ größer als bei *Ateles*; vielleicht handelt es sich nur um verstärktes Wachstum gewisser Kernanteile. Die durch den Fasc. retroflexus abgeschnürten dorso-medialen Kernanteile des N. ruber parvicellulatus sind zwar faserärmer, und auch die Zellen in ihnen liegen weniger dicht, aber trotz-

1) Wir wollen an dieser Stelle die Ungenauigkeit des Textes in der oben erwähnten Arbeit: Arbeiten aus dem Wiener Neurolog. Institut, Bd. 15, p. 103 u. p. 105 richtig stellen, wonach man schließen könnte, daß bei allen Anthropoiden die Verhältnisse so liegen, wie bei *Hylobates*.



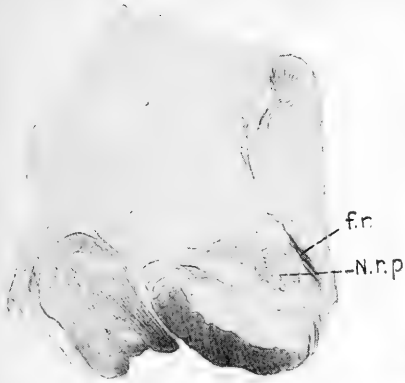


Fig. 1.



Fig. 2.

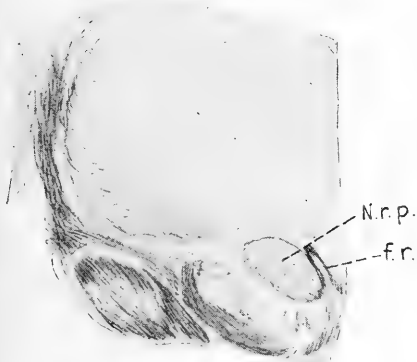


Fig. 3.

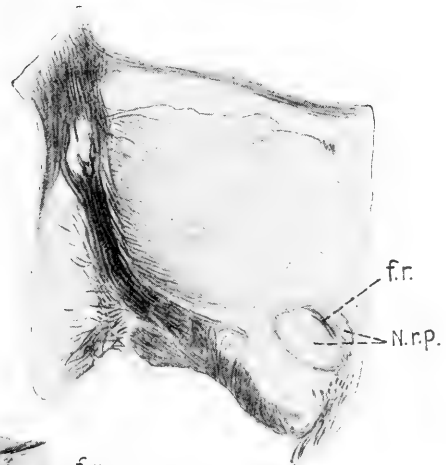


Fig. 4.



Fig. 5.

Fig. 1. Frontalschnitt. *Cynocephalus hamadryas*. *N.r.p.* Nucleus ruber parvicellulatus. *f.r.* Fasciculus retroflexus. — Fig. 2. Frontalschnitt. *Ateles niger*. — Fig. 3. Frontalschnitt. *Hylobates*. — Fig. 4. Frontalschnitt. *Simia satyrus*. — Fig. 5. Frontalschnitt. *Homo*.

dem bilden dieselben mit dem übrigen Kern ein zusammenhängendes Ganzes und lassen sich trotz ihres etwas abweichenden Aussehens nicht als eigene Bildung von dem Hauptanteil des *N. ruber parvicellulatus* sondern.

Wie in der eingangs angeführten Arbeit dargelegt wurde, geht dem Wachstum des kleinzelligen roten Haubenkernes ein solches des *N. dentatus cerebelli* parallel. Auch hier zeigt sich eine bedeutend höhere Entwicklung des *Ateles* im Vergleich zu den katarhinen Affen; doch ist der *Hylobates* in der Bildung dieses Kleinhirnkernes dem *Ateles* überlegen. Diese Befunde sind gut vereinbar mit den von BOLK (1) aufgedeckten Tatsachen. Hatte schon MEYNERT (7) darauf aufmerksam gemacht, daß im geraden Verhältnis zu den Großhirnlappen auch die Seitenteile des Kleinhirns anwachsen, so hat BOLK in seinen grundlegenden Kleinhirnforschungen darauf hingewiesen, daß dem hauptsächlich das Breitenwachstum der *Lobuli ansiformes* zu Grunde liegt, das er mit der größeren Selbständigkeit der Extremitätenfunktion in Zusammenhang bringt. BOLK hält es für deutlich, daß dieses Breitenwachstum der *Lobuli ansiformes* in Korrelation steht mit der Entwicklung des *N. dentatus*. Auch BOLK findet eine Annäherung des *Ateles* an die Anthropoiden, ebenso wie er in dem Gefüge des *Lob. anterior cerebelli* auf gewisse Menschenähnlichkeit hinweist, aber eine derartige Parallele unterdrückt<sup>1)</sup>.

Nach dem Windungstypus des Parietooccipitallappens hat schon WERNICKE (9) den Menschen mit dem *Ateles* in eine Gruppe zusammengestellt, während er die Anthropoiden und *Semnopithecus* in eine zweite, die übrigen katarhinen Affen in eine dritte vereinigte. Zu ähnlichen Schlußfolgerungen sind MINGAZZINI (8) und in verschiedenen eingehenden Arbeiten kürzlich ZUCKERKANDL (10) gekommen. Letzterer führt aus, daß der bei *Ateles* eine höhere Form Scheitellappenbildung sich dadurch findet, daß die zweite bzw. dritte Uebergangswindung das Operculum nach hinten drängt, so daß es an der entsprechenden Stelle nicht mehr

1) Noch in einem anderen Punkte können die in unserer Arbeit angeführten Befunde in guten Einklang mit den Ansichten von BOLK (1) gebracht werden. BOLK findet bei den Primaten eine Rückbildung des *Lob. medianus posterior*, eine Erscheinung, die er mit der Abnahme der bilateral synergischen Extremitätenbewegung zu Gunsten der individuellen unilateralen Koordination erklärt. Damit stimmt sehr gut die von uns gefundene relative Abnahme von *N. globosus* (*N. lateralis posterior* WEIDENREICHS) und wohl auch noch des *Embolus* (*Nucleus lateralis ant.* WEIDENREICHS) bei den höheren Affen.

den Gyrus angularis berührt. Durch das Heraustreten der Uebergangswindungen — das ja nach ZUCKERKANDL auch eine Reduktion der Affenspalte bewirkt — kommt es zu einer Vergrößerung des Scheitellappens, die in direkten Zusammenhang mit der relativ hohen Entwicklung des N. ruber parvicellulatus gebracht werden könnte.

Zu den einzelnen Angaben über die Anthropoidenähnlichkeit gewisser Hirnteile des Ateles hat kürzlich MARBURG (6) noch einen wichtigen Beitrag dadurch geliefert, daß er zeigte, daß auch in dem Bau der Großhirnrinde das Verhalten des Ateles in jeder Beziehung sich mehr dem der Anthropoiden nähert als das der katarhinen Affen.

Daß die platyrhinen Affen und speziell Ateles keineswegs ausschließlich so niedrige Formen zeigen, wie man anzunehmen gewohnt war, darauf weisen nicht bloß die erwähnten Gehirnmerkmale hin, sondern auch andere morphologische Zeichen, wie sie von S. BUCKMANN (2), VAN DEN BROEK (5), KLAATSCH u. a. festgestellt und zusammengetragen wurden. Unter diesen Befunden wollen wir nur kurz auf die von KLAATSCH hervorgehobene Tatsache hinweisen, daß in der Bildung des kurzen Kopfes des Musculus biceps femoris die anthropoiden Affen dem Menschen nicht näher stehen als die amerikanischen Greifschwanzaffen; Mycetes steht in dieser Hinsicht dem Menschen sogar noch näher als der Ateles. KLAATSCH (4), der den Muskel gemäß seiner ursprünglichen Ansätze als Glutaeocruralis bezeichnet und dem Tenuissimus vieler anderer Säuger homologisiert, führt die Umbildung des Muskels auf die Uebernahme neuer Funktionen in der Ausbildung des aufrechten Ganges zurück. Ohne KLAATSCH in seinen weiteren Schlüssen zu folgen, wollen wir hier nur auf die von ihm festgestellte Tatsache der Aehnlichkeit zwischen Mensch und den amerikanischen Greifschwanzaffen hinweisen. Dieser von uns herausgegriffene Befund an den unteren Extremitäten könnte vielleicht in einen — wenn auch losen — Zusammenhang gebracht werden mit der von uns beobachteten relativ starken Entwicklung des Nucleus ruber parvicellulatus. Denn letzterer ist wohl als ein an das Großhirn gekettetes, wenn auch unbewußt arbeitendes Regulationszentrum zu deuten, dessen Wachstum offenbar mit der Differenzierung der Extremitätenkoordination zusammenhängt, und wenn auch hierfür zunächst die Erwerbung von Individualkoordinationen der oberen Extremität in Betracht kommt, so gehen doch mit letzteren sicher auch Umbildungen in den unteren Extremitäten Hand in Hand.

## Literatur.

- 1) BOLK, L., Das Cerebellum der Säugetiere, p. 219, 322.
- 2) BUCKMANN, S., Vererbungsgesetze, Leipzig 1893, p. 82.
- 3) HATSCHKE, R., Zur vergleichenden Anatomie des Nucleus ruber tegmenti. Arbeiten aus dem Wiener Neurologischen Institute, Bd. 15, p. 89.
- 4) KLAATSCH, H., Der kurze Kopf des Biceps femoris und der Tennisimus. Morpholog. Jahrbuch, Bd. 29.
- 5) Zitiert nach J. H. F. KOHLBRUGGE, Die morphologische Abstammung des Menschen, Stuttgart 1908, p. 45.
- 6) MARBURG, O., Beiträge zur Kenntnis der Großhirnrinde der Affen. Arbeiten aus dem Wiener Neurologischen Institute, Bd. 16. p. 581.
- 7) MEYNERT, TH., Das Gehirn der Säugetiere in STRICKERS Handbuch der Gewebelehre, p. 749.
- 8) MINGAZZINI, G., Ueber die Furchen und Windungen des Gehirns der Primaten und der menschlichen Frucht. Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Tiere, herausgegeben von JAC. MOLESCHOTT, Bd. 14, Heft 2.
- 9) WERNICKE, C., Lehrbuch der Gehirnkrankheiten, 1881, Bd. 1, p. 11.
- 10) ZUCKERKANDL, E., Ueber die Affenspalte etc. Arbeiten aus dem Wiener Neurol. Institute, Bd. 12, p. 213. — Zur Anatomie der Uebergangswindungen. Ebenda Bd. 13, p. 21.

Nachdruck verboten.

## Ueber die Innervation der Blutkapillaren.

VON DOZ. DR. E. BOTEZAT.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Czernowitz.)

Mit 4 Abbildungen.

In der unlängst erschienenen Arbeit von S. MICHAÏLOW (6) über „Die Nerven des Endocardiums“ machte der Autor in dem Kapitel über die Nerven der Blutgefäße auch eine Angabe über die Innervation der Blutkapillaren, welche folgendermaßen lautet: „Die Blutkapillaren werden immer nur von einer oder zwei Nervenfasern begleitet und es gelang mir niemals, in ihrer Wand Nervenetze zu sehen, obgleich E. BOTEZAT dieselben auch beschreibt nach Präparaten der Hornzähne des Wiedehopfes und der Tastaare vom Kaninchen.“ Diese Bemerkung gab mir Veranlassung, nicht nur meine alten GOLGI-

Präparate und die nach der Methode S. RAMÓN Y CAJALS hergestellten noch einmal zu kontrollieren, sondern auch neue anzufertigen. Ich untersuchte daher daraufhin nach der von mir geübten Injektion und nachträglichen Schnittfärbung auf dem Objektträger mit Methylenblau mehrere Tiere und fand im Gaumen des Sperlings und in der Zungenspitze eines jungen Hundes Dinge vor, welche meine früheren mit anderen Methoden gemachten Befunde bestätigen und erweitern. Hauptsächlich aus diesem letzteren Grunde will ich nun diese Befunde hierdurch veröffentlichen, bei welcher Gelegenheit zum Schlusse noch Bemerkungen über die Nerven der Fettzellen und über andere fragliche Nervenendapparate aus der Zunge des Hundes hinzugefügt werden sollen.

Zunächst möchte ich einiges aus der Literatur, welche nicht groß ist, über den Gegenstand mitteilen. Ja es gibt meines Wissens nicht einmal eine Arbeit, die sich speziell mit der Frage der Kapillargefäßnerven beschäftigen würde, sondern die Nerven dieser Organe wurden immer nur gelegentlich anderer Nervenuntersuchungen beobachtet und ebenso auch publiziert.

A. S. DOGIEL (3) berichtet folgendes: „In der Tat konnte ich beim Durchmustern meiner Präparate vom Pericard, besonders an den Orten, wo die Gefäße noch mit Blut gefüllt oder die Grenzen ihrer Endothelialzellen durch Methylenblau kenntlich gemacht waren, bemerken, daß die sternförmigen Zellen überall der Gefäßwand unmittelbar anliegen und, wie Fig. 14 zeigt, um die Kapillaren ebenso wie um die kleineren Arterien und Venen perivaskuläre Geflechte bilden.“

Ich habe ein „perivaskuläres Nervennetz“ an den Kapillaren von Vögeln (1, p. 236) beschrieben und bei dieser Gelegenheit erwähnt, daß an meinen Präparaten keine sternförmigen Zellen zu sehen sind, wobei ich der Meinung war, daß dieselben wegen mangelhafter Imprägnation nicht zur Beobachtung haben kommen können.

Später war es mir gelungen, die Nerven von Kapillaren auch nach dem Verfahren von RAMÓN Y CAJAL darzustellen und ich berichtete (2), daß die Kapillaren von einem gestreckten Netz dünner Achsenfasern innerviert werden. Die Achsenfasern bestehen aus einzelnen Neurofibrillen oder auch aus Bündeln von nur wenigen Fibrillen und Perifibrillärsubstanz. Die Varikositäten bestehen aus Netzen von Neurofibrillen und Perifibrillärsubstanz; ebenso auch die zahlreichen Knotenpunkte, die gewöhnlich eine drei- oder mehreckige Form zeigen. Diese Verhältnisse wurden durch eine beigefügte Abbildung (2, Fig. 7) anschaulich gemacht.

Nun sagt, wie ich oben angeführt habe, MICHAILOW (6), daß die Blutkapillaren immer nur von einer oder zwei Nervenfasern begleitet werden, womit jedoch recht wenig gesagt ist.

Ich habe neuerdings an Kapillaren aus dem Gaumen des Sperlings die Wahrnehmung machen können, daß dieselben von einem im allgemeinen gestreckten, lockeren und nur an den Verzweigungsstellen der Gefäße dichteren Netz feiner, variköser Fasern umgeben werden. Die Färbung der Nerven wurde mit Methylenblau vorgenommen, und ich konnte daher auch an solchen Präparaten dieselben Verhältnisse beobachten, wie ich sie schon vorher nach GOLGischen und CAJALSchen Präparaten beschrieben und abgebildet habe. Die Fig. 1 mag dies veranschaulichen.



Fig. 1. Blutkapillare aus dem Gaumen des Sperlings. *bl* Blutkörperchen, *n* gestrecktes Nervenetz, das der Kapillare dicht anliegt. Methylenblaupräparat. Vergr. Winkel Apochrom. homog. Immers., 2 mm, Ok. 1.

Weiter hatte ich Gelegenheit, das Verhältnis der Nerven zu den Blutkapillaren in der Nähe der Zungenspitze eines jungen Hundes zu studieren, wo ich nebst anderen auch die Beziehungen der Kapillargeäßnerven zu den Fettzellen, zwischen denen sich ein reiches Kapillarnetz ausbreitet, beobachtet habe, wie dies schon DOGIEL (3) getan hat.

Auf Grund dieser Beobachtung kann ich folgendes mitteilen:

Die Kapillargeäßnerven stammen von markhaltigen Nerven ab, welche die dünneren Nervenstämmchen verlassen, die Markscheide verlieren und als nackte Achsenfasern auf weite Strecken hin verfolgt werden können. Sie sind gewöhnlich recht dünn und nicht mit dichten, dafür aber mit recht großen Varikositäten versehen. Während ihres weiteren Verlaufes geben sie in unregelmäßigen Abständen ebenso beschaffene Zweige nach den verschiedenen Seiten hin ab, welche mitunter ebenfalls recht weit verfolgt werden können. Die Fasern sind, wie erwähnt, gewöhnlich recht dünn, so daß es den Anschein erweckt, daß sie aus einer einzigen Neurofibrille bestehen. Mitunter aber oder stellenweise sind sie auch unregelmäßig verdickt, wobei eine körnige Struktur zum Vorschein tritt, welche nach meinen Erfahrungen an mittelst Methylenblau gefärbten Nerven an solchen Stellen zum Ausdruck kommt, an denen nach der Methode

von R. Y CAJAL oder BIELSCHOWSKI ein Fibrillennetz zur Anschauung gebracht wird. Ebenso beschaffen sind auch jene Stellen dieser Nerven, an denen Abzweigungen stattfinden. Es treten da gewöhnlich eigentümliche, drei- oder auch unregelmäßig vieleckige Knotenpunkte zum Vorschein, an denen die Ecken gewöhnlich intensiver gefärbt sind als der übrige Teil (Fig. 2). Eingedenk der Mitteilung DOGIELS (3), daß es sich hier vielleicht um die „sternförmigen Zellen“ handeln könnte, beobachtete ich dieselben sehr oft in jeder möglichen Weise, konnte aber keinen Zellencharakter wahrnehmen. Vielmehr bin ich erst recht zur Ueberzeugung gekommen, daß es sich um Vari-  
 kositäten handelt, welche aus einem Neurofibrillennetz und einer großen Menge Perifibrillärs substanz bestehen. Die deutliche fibrilläre Beschaffenheit einer solchen Varikosität veranschaulicht hier die Figur 2 bei *x*. Oft sehen die Varikositäten wie kugelige Bläschen aus, und es macht mir den Eindruck, als ob dieselben hervorgerufen sind durch die Zusammenziehung der Perifibrillärs substanz aus den benachbarten Teilen der Achsenfasern. Stellenweise können auch recht dichte Netze von Achsenfasern beobachtet werden, deren Knotenpunkte solche Varikositäten aufweisen, wodurch dieselben eine gewisse Aehnlichkeit mit den Netzen zeigen, welche Drüsenzellen umgeben.

Fig. 2. Teil einer Kapillarnervenverästelung aus der Zungenspitze des Hundes. Bei *x* eine Varikosität, bestehend aus einem deutlichen Neurofibrillennetz. Nervenfärbung mit Methylenblau. Vergr. Winkel homog. Immers., 2 mm, Ok. 3. (Die freien Ausläufer sind keine Enden, sondern bilden ihrerseits weitere Verzweigungen.)



So stellen sich die Verhältnisse dar an Stellen, wo die Gefäße selbst nicht oder nur undeutlich gefärbt sind, nicht anders jedoch auch an den Kapillaren selbst. Das letztere Verhältnis soll nun die Fig. 3 veranschaulichen. Man sieht deutlich das Kapillargefäß, in dem Blutkörperchen (im Präparat durch Methylenblau gefärbt) enthalten sind. Zu diesen sieht man (oben) zwei Achsenfasern herantreten. Die eine läßt sich bei verschiedener Fokaldistanz längs des Gefäßes (nach abwärts) recht weit verfolgen, bis sie sich teilt. Der eine Ast greift auf die andere Seite des Gefäßes über, der andere verläuft nach abwärts, bildet eine starke Varikosität (keine Zelle), welche zwei Aeste abgibt. Der eine von diesen ist recht kurz und verbindet sich unmittelbar mit zwei ebenso kurzen Fortsätzen von anderen Varikositäten, von denen

die zu unterst gelegene einen dunklen Punkt erkennen läßt, so daß es wohl den Anschein erwecken könnte, als ob es sich in diesem Falle um eine sternförmige Zelle handeln würde. Dies ist aber durchaus nicht der Fall, wie ich mich hiervon durch Vergleich des Charakters dieses Gebildes mit vielen anderen, welche entschieden Varikositäten sind, überzeugen konnte. Von der letzteren Varikosität läßt sich im Präparat die andere Faser längs des Gefäßes noch eine Strecke weit verfolgen, bis dieses nicht mehr sichtbar wird, da es wohl abgeschnitten ist. Die Faser selbst aber zieht weiter und zerfällt dann schließlich in eine Reihe von Varikositäten, die mittelst sehr dünner Fibrillen

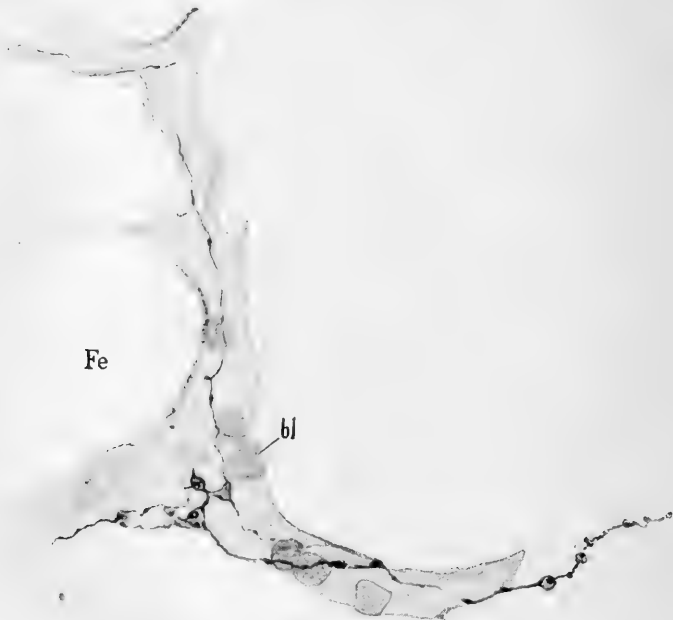


Fig. 3. Kapillargefäß aus der Zungenspitze eines Hundes mit Blutkörperchen (*bl*) und einem gestreckten, varikösen Nervennetz. *Fe* Fettzellen. Methylenblaupräparat. Vergr. wie Fig. 2.

verbunden sind. Nach links sieht man von der untersten Varikosität des Gefäßes, wo sich dieses verzweigt, eine Faser abgehen, welche sich teilt und eine geschlossene variköse Schlinge bildet. Ich glaube, die Fig. 3 veranschaulicht deutlich genug, daß die Nerven an den Kapillaren Netze bilden, die insbesondere an den Teilungsstellen der Kapillaren engmaschig sind und so besser in die Augen fallen als an den übrigen Stellen, wo sie weitmaschig und gestreckt sind und, zumal bei mangelhafter Färbung, leicht den Anschein erwecken können, daß es sich um



einfach begleitende Fasern handelt, wie dies MICHAJLOW behauptet. Was DOGIEL betrifft, so spricht er von einem Geflecht. Zu jener Zeit hat man aber noch nicht so recht „Geflecht“ und „Netz“ auseinandergehalten. Seine beigelegte Abbildung eines Kapillargefäßes läßt aber wohl ein gestrecktes Netz von Achsenfasern erkennen. Die Gebilde aber, welche er als sternförmige Zellen erklärt, muß ich denn doch als Varikositäten in den Knotenpunkten ansehen, da sie ganz den nämlichen Charakter zeigen wie diejenigen, die hier durch die Figg. 2 und 3 zur Anschauung gebracht werden, über die ich mich bereits ausgesprochen habe.

Neben den beschriebenen Fasern, die aus markhaltigen Nerven hervorgehen, gewahrt man aber auch solche von einem abweichenden Charakter (Fig. 4 a), die jedoch kaum zu Blutkapillaren in Beziehung stehen. Ihr abweichender Charakter bekundet sich dadurch, daß sie fast durchweg, d. i. während ihres ganzen Verlaufes, breiter erscheinen. Ihre Ränder sind recht unregelmäßig gezackt, was wohl auf den Abgang von in ihrem weiteren Verlaufe nicht imprägnierten Fibrillen

hindeuten mag. Die breiten Stellen erscheinen nach Art der früher beschriebenen Varikositäten gefärbt, und man könnte glauben, daß es sich um Fasern handelt, bei denen sich die Perifibrillärschicht nicht in demselben Maße an gewisse Stellen konzentriert hat, wie bei den beschriebenen Kapillarnerven (Fig. 4 B, a). Es dürfte sich aber hier um sensible Endapparate handeln, welche von DOGIEL (4)

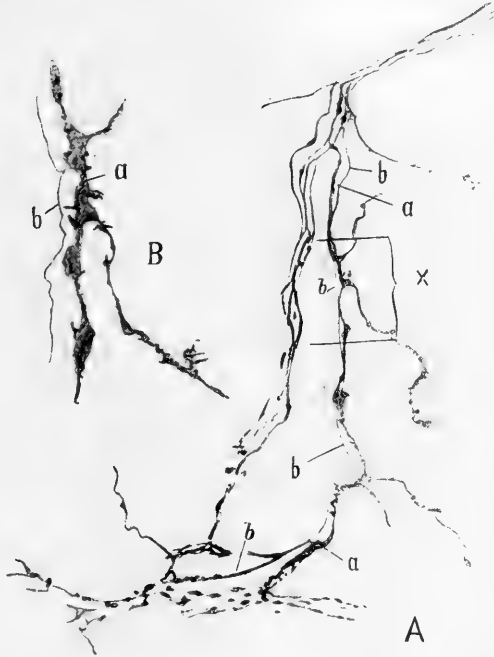


Fig. 4. A Von einem Nervenstämmchen gehen mehrere marklose Fasern ab, von denen sich die mit *a* und *b* bezeichneten an dem Aufbau eines Endapparates (unten) beteiligen. B Die mit *x* bezeichnete Stelle von A bei starker Vergrößerung. Die beiden Fasern *a* und *b* zeigen einen von jenem der Kapillarnerven verschiedenen Charakter (vergl. Fig. 2).

Methylenblaupräparat aus der Zungenspitze des Hundes. Vergr. A Winkel Fluoritsyst., 3 mm, Ok. 1, B homog. Immers., 2 mm, Ok. 3.

in der Cornea des Menschen und neuerdings von MICHAÏLOW (5) in der Harnblase von Säugetieren beschrieben worden sind und die eine gewisse Zwischen- oder Uebergangsform zu uneingekapselten Nervenknäueln darstellen. Zu dieser Deutung werde ich namentlich durch den Umstand geführt, daß sich, wie Fig. 4 A (unten) zeigt, an der Stelle, wo die Faser *a* einen komplizierteren Endapparat bildet, auch eine zweite Faser *b* auflöst, welche mit der Faser *a* fast parallel verläuft, aus demselben Nervenstämmchen entspringt und von einer markhaltigen Faser abstammt, welche noch innerhalb des Stämmchens die Myelinscheide verliert. Auf dem ganzen Wege bis zur Beteiligung an dem Endapparat zeigt diese Faser einen durchaus gleichartigen Charakter; sie ist gleichmäßig dünn (Fig. 4, *b*). Sie entspricht somit vollkommen jenen Fasern zweiter Art, die in neuerer Zeit von den verschiedensten Nervenendapparaten her bekannt geworden sind. Am ähnlichsten sind aber diese Endapparate mit jenen „baumförmigen Endverzweigungen“, welche DOGIEL (5) vom Nagelbett des Menschen, aber auch von anderen Stellen her beschrieben und abgebildet hat, und die auch ich (1) im Gaumen und neuerdings in der Zunge von Vögeln beobachtet habe. Augenscheinlich tritt aber zu diesen Apparaten auch die Endausbreitung einer Nervenfasern zweiter Art (dünn) in Beziehung.

Sollte es sich durch weitere Untersuchungen herausstellen, daß sich diese meine letztere Voraussetzung bewahrheitet, dann ist die hier gemachte Mitteilung wenigstens als Anregung zu weiteren einschlägigen Untersuchungen der Zunge der Veröffentlichung wert.

Endlich möchte ich auch dem Verhalten der Nerven zu den Fettzellen, welche sich an dem in Frage stehenden Objekt (die untere Partie der Zungenspitze des Hundes) finden, einige Worte widmen. Zu denselben treten wie DOGIEL (3) beobachtet hat, die Nerven der Kapillargefäße, welche sich zwischen den Fettzellengruppen hin und her winden, in Beziehung. Während aber DOGIEL von einem pericellulären Geflecht spricht, konnte ich deutlich beobachten, daß es sich hier ebenso wie an den Kapillaren um ein Netz von varikösen Achsenfasern bzw. Fibrillen handelt, dessen Knotenpunkte verdickt erscheinen und ebenso wie an den Kapillaren aus einem Neurofibrillennetz bestehen.

Die von DOGIEL beschriebenen „sternförmigen Zellen“ habe ich weder an den Kapillargefäßen noch an den Fettzellen beobachten können. Hingegen habe ich wahrgenommen, daß sich der Leib der Fettzellen und ihr Kern ganz wohl mit Methylenblau färbt und dabei genau so (körnig) aussieht wie die von DOGIEL beschriebenen und abgebildeten „sternförmigen Zellen“.

## Literaturübersicht.

- 1) BOTEZAT, E., Die Nervenendapparate in den Mundteilen der Vögel und die einheitliche Endigungsweise der peripheren Nerven bei den Wirbeltieren. Zeitschr. f. wiss. Zoologie, Bd. 84, 1906.
- 2) —, Die fibrilläre Struktur von Nervenendapparaten in Hautgebilden. Ant. Anz., Bd. 30, 1907.
- 3) DOGIEL, A. S., Die Nervenendkörperchen (Endkolben W. KRAUSE) in der Cornea und Conjunctiva bulbi des Menschen. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 37, 1891.
- 4) —, Die sensiblen Nervenendigungen im Herzen und in den Blutgefäßen der Säugetiere. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 52, 1898.
- 5) —, Die Nervenendigungen im Nagelbett des Menschen. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 64, 1904.
- 6) MICHAILOW, S., Ueber die sensiblen Nervenendigungen in der Harnblase der Säugetiere. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 71, 1907.
- 7) —, Die Nerven des Endocardiums. Anat. Anz., Bd. 32, 1908.

Nachdruck verboten.

## Ueber prismatische Molarwurzeln rezenter und diluvialer Menschen.

VON GORJANOVIĆ-KRAMBERGER in Agram.

Mit 7 Abbildungen.

Ueber dieses Thema habe ich mich bereits ziemlich eingehend ausgesprochen, doch beruhen alle meine Beobachtungen auf einem noch bescheidenen Material, welches hauptsächlich meinen fossilen Menschenresten aus Krapina entstammt. Das entsprechende rezente Material war schon zum Teil bekannt, zum Teil aber habe ich es in den verschiedenen Zahnkliniken vorgefunden. Am wichtigsten wären freilich solche prismatische Molarwurzeln, die man gleichzeitig mit den übrigen Molaren des Ober- und Unterkiefers desselben Individuums vergleichend untersuchen könnte. Dies ist aber sehr schwierig, weil es eine größere Schädelkollektion voraussetzt, an welcher eben die einzelnen Zähne auf ihre Wurzelbeschaffenheit geprüft werden müßten, wobei man dieselben (oben wenigstens den  $M_1$ , unten den  $M_3$ ) entweder extrahieren oder mittels Röntgenstrahlen durchleuchten müßte. In ersterer Beziehung wurde eine sehr umfangreiche diesbezügliche Durchsichtung (an 4000 Schädeln und 2000 Unterkiefern) — wie ich dies bald zeigen werde — im Anthropologischen Institut zu Budapest unternommen. Da sich eben das Ergebnis dieser letzteren Unternehmung insofern als erfolgreich erwies, als ein moderner Schädel mit Prismenwurzeln gefunden wurde, so ist denn auch diese kleine Abhandlung vornehmlich diesem interessanten Befund gewidmet.

Bevor ich indessen auf den Gegenstand selbst eingehe, möchte ich nochmals erwähnen, daß die prismatische Wurzelbildung keineswegs mit den gewöhnlichen Wurzelverschmelzungen oder Verwachsungen identifiziert werden darf. Die ersteren hat man auf eine Hemmung der Wurzelgliederung infolge zu raschen Vorwachsens des ganzen Wurzelkörpers zurückzuführen, wobei sich entweder nur lappige Wurzelrudimente entwickeln konnten, oder es kam an der Basis des Wurzelkörpers zu einer Neubildung. Diese letztere schob sich entweder in den noch vorwachsenden Wurzelteil ein, dabei denselben ausdehnend und so endlich die Wurzel mittels eines oft mehr weniger trichterartig eingesenkten Gebildes unten abschließend, oder es bildete sich diese Neubildung an der Basis des Prismas erst, als das Wurzelprisma fertig war.

Die gewöhnlichen Wurzelverwachsungen oder Verschmelzungen werden wohl durch die Reduktion des Alveolenraumes bedingt und kommen in allen möglichen Graden der Intensität vor. Solche verschmolzene Wurzeln verjüngen sich immer



Fig. 1a.



Fig. 1b.

Fig. 1 a, b. Zwei o.  $M_1$  mit verschmolzenen Wurzeln. a = eines rezenten Menschen, b = des Homo von Krapina.

gegen ihr Ende hin, veranlassen aber keinerlei Neubildungen (Fig. 1 a, b). In einem Kiefer also, wo beide Wurzelformen vorkommen, sind auch beide sofort unterscheidbar. Immerhin ist es bezeichnend, daß das Auftreten der Wurzelprismen nicht etwa mit dem  $M_3$  zusammenfällt — im Gegenteil — wir werden bald sehen, daß derartig bewurzelte Mahlzähne beispielsweise im Oberkiefer beim  $M_1$  beginnen und bloß auf diesen beschränkt bleiben können und daß die übrigen einfach verwachsen sind und der dritte sogar ganz normal bewurzelt ist. Im Unterkiefer ist es hauptsächlich der  $M_3$ , der jene Gestalt besitzt, wiewohl schon die ihm vorangehenden Zähne teilweise Wurzelprismen besitzen können. Der Umstand, daß in einer und derselben Kieferhälfte sowohl Wurzelprismen als auch Zähne mit verwachsenen Wurzeln vorkommen können, ist der beste Beweis dafür, daß diese beiden Wurzelformen zwei verschiedene durch ungleiche Umstände hervorgerufene Bildungen sind.

In der großen anthropologischen Sammlung der K. Universität zu Budapest bildet die reichhaltige Schädelammlung, welche der unermüdete und verdienstvolle Anthropologe Prof. Dr. A. v. Török

zusammenbrachte, eine sehr beachtenswerte Fundgrube für vergleichend-anthropologische Studien. Auf mein Ersuchen hin untersuchte Herr HILLEBRAND JENÖ obige kraniologische Sammlung auch auf das Vorkommen von prismatischen Molarwurzeln. Er fand auch einen rezenten Schädel eines 25—30-jährigen Mannes, der im Jahre 1883 im anatomischen Institut zu Budapest seziiert wurde. Der Schädel führt die Nummer 509. Bloß das linke Tympanicum ist krankhaft beanlagt; es ist dasselbe gegenüber dem normalen rechtsseitigen sehr dünn und dabei durch eiterige Knochenresorption löcherig geworden. Ferner finde ich den rechten Gelenkkopf des Unterkiefers an seinem hinteren Rande flach grubig vertieft. Sonst ist der Schädel normal.

Was die Zähne betrifft, so möge in Kürze bemerkt sein, daß die Kronen sämtlicher Zähne normal gebaut sind und daß bloß die Wurzeln, und zwar speziell die der Mahlzähne, neben gewöhnlich vorkommenden Wurzelverwachsungen auch Wurzelprismen aufweisen, die jedoch bloß an den oberen  $M_1$  in typischer Weise ausgebildet vorkommen. Bezüglich der Wurzelverwachsungen an den übrigen Mahlzähnen möge nur bemerkt sein, daß dieselben in ungleicher Stärke stattfanden.

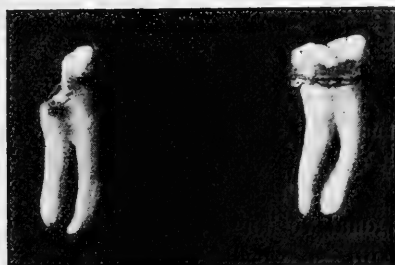
Ich will in der Folge die Molarwurzeln des Ober- und Unterkiefers des Budapester Schädels näher beschreiben und dieselben dann mit solchen der Krapina-Kiefer vergleichen. Endlich werde ich versuchen, eine Regel über das Auftreten der Prismenwurzel sowohl an den rezenten als an den fossilen menschlichen Kiefern abzuleiten.

#### Die Molarwurzeln des Unterkiefers (Fig. 2).

In beiden Unterkiefern fehlt der  $M_1$ , dabei ist die Alveole des  $l.M_1$  schon vernarbt, die des  $r.M_1$  offen, doch bereits etwas eingengt.

Der  $M_2$ , sowohl der rechte als der linke, besitzt zwei flache

Wurzeln: eine vordere und eine hintere; beide sind nach rückwärts gebogen, und zwar die vordere stärker als die rückwärtige. Die totale Zahnlänge beträgt (links) 25 mm. Die Wurzelgabelung beginnt etwas unter der halben Zahnlänge. Die hintere Kronenhälfte des  $l.M_2$  ist kariös zerfressen. Anzahl der Kronenhöcker = 4.



$M_2$   $M_3$   
Fig. 2. Die Mahlzähne des Unterkiefers —  $M_2$  und  $M_3$  in linguale Ansicht. (Anthropologische Sammlung, Budapest, Schädel No. 509.)

Der  $M_3$  besitzt verschmolzene Wurzeln mit bloß labialem Schlitz. Die Wurzel verschmälert sich nach unten, ist dabei etwas zurückgebogen und das Ende wiederum gerade. Die totale Zahnlänge beträgt 23,5 mm; die Gabelung der Wurzel beginnt etwas unter der Mitte. Anzahl der Kronenhöcker = 5.

### Die Molarwurzeln des Oberkiefers (Fig. 3).

Während also die unteren Molaren nichts Auffälliges zeigen, sind aber die oberen Mahlzähne höchst bemerkenswert und davon insbesondere die beiderseitigen  $M_1$ .

a) Die Mahlzähne der rechten Oberkieferseite. Die Krone des  $M_1$  besitzt 4 Höcker und lingualseits vorn einen sehr starken CARABELLISCHEN Höcker. Der  $M_2$  ist vierhöckerig und die Krone

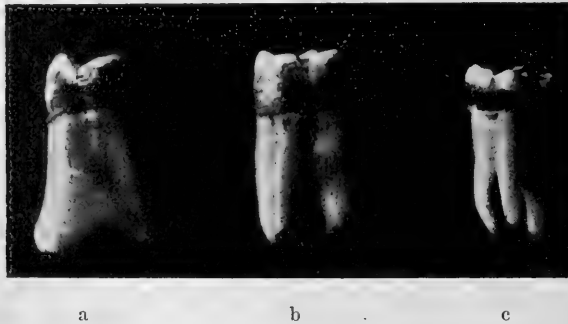


Fig. 3. Die Mahlzähne des rechten Oberkiefers. a =  $M_1$ ; b =  $M_2$ , beide in Distalansicht; c =  $M_3$  in distal-buccaler Ansicht. (Anthropologische Sammlung, Budapest, Schädel No. 509.)

diagonal verlängert; der  $M_3$  hat ebenfalls 4 Höcker. Was die Wurzeln betrifft, so werde ich zuerst den  $M_2$  und  $M_3$  kurz besprechen.

Der  $M_2$  ist 27 mm lang und zweiwurzelig; er besitzt nämlich eine buccale und eine linguale Wurzel, wovon die letztere etwas schwächer als die erstere ist.

Der  $M_3$  mißt 23 mm und ist dreiwurzelig; er hat 2 buccale und eine linguale Wurzel.

Der  $M_1$  ist wohl der auffallendste und wichtigste Zahn des ganzen Gebisses. Er stellt uns in seiner mittleren Wurzelpartie ein rhomboidisches Prisma dar, welches mesio-distal abgeflacht ist und gegen die Basis zu sich in ein Trapezoid ausbreitet, wobei die Basis eine buccal-distale Ausdehnung zeigt.

Die totale Zahnlänge beträgt	27,8 mm
Kronendurchmesser: mesio-distal	10,5 „
„ : lingual-buccal	11,5 „
Halsbreite	11,0 „
Halsdicke	7,4 „
Basisbreite	15,4 „
Basisdicke	13,0 „

Dieser Mahlzahn saß knapp in seiner Alveole. Herr HILLEBRAND mußte, um den Zahn unverseht aus derselben zu erhalten, die entsprechende äußere Partie der Oberkieferwand wegpräparieren. Die palatinale Wand resp. die Alveolarbasis zeigt zwei ungleich große (buccalseits größer) rundliche, durchscheinend dünne Wände, die durch eine stärkere mesial-distale Knochenleiste getrennt sind. Der Außenhöcker der Wurzelbasis hat linkerseits die äußere Kieferwand entsprechend ausgewulstet.

b) Die Mahlzähne der linken Oberkieferseite. Nun wollen wir auch die Molaren des linken Oberkiefers untersuchen. Zu diesem Zwecke mußte aber ein Röntgenbild der entsprechenden Kieferseite aufgenommen werden, eine Aufgabe, welche Herr Primarius Dr. v. ČAČKOVIĆ in Agram mit gewohnter Liebenswürdigkeit erledigte. Das Bild belehrt uns über folgendes (siehe Fig. 4).

Der  $M_1$  ist gerade so wie der rechtsseitige vollkommen prismatisch ausgebildet und mit einer ausgebreiteten, etwas ausgezogenen Basis versehen. Seine Dimensionen betragen:

Totale Länge	ca. 26,5 mm
Kronendurchmesser: mesio-distal	„ 10,1 „
„ : lingual-buccal	„ 11,6 „
Geringste Breite des Halses	„ 7,4 „
Basis	„ 15,0 „

Der konisch in die Pulpahöhle eingesenkte Basisteil der Wurzel reicht etwa 8 mm tief in den Wurzelabschnitt hinein. Die Pulpahöhle ist lang und relativ schon schmal, weil der Zahn fertig ist; sie ist kronenwärts etwas ausgebreitet, während sie basalwärts jenen eingesenkten Conus zum Teil umkreist.

Während der r. $M_2$  zweiwurzellig ist, ist der l. $M_2$  bis auf einen distal basalen Einschnitt sonst ganz verwachsen und hat, entsprechend

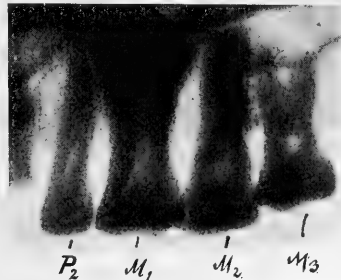


Fig. 4.

der abgeflachten Krone, ebenfalls eine flach-rhomboidische Gestalt. Dieser Einschnitt aber entspricht einer Gabelung der beiden hinteren oder distalen Wurzeln (Fig. 5). Die den buccalen Höckern entsprechende Wurzelpartie ist an der Basis nach auswärts gebogen. Es ist demnach dieser Zahn sehr verschieden von den ihm entsprechenden und gegenüberstehenden, woraus sich zugleich ergibt, daß die Wurzeln gleichartiger Molaren eines und desselben Individuums bezüglich des Grades der Verwachsung variieren.



Fig. 5. Der l. o. M<sub>2</sub> des Schädels 509. Distalansicht.

Der M<sub>3</sub> endlich ist gerade so wie sein Gegenüber beschaffen. Es wäre noch zu bemerken, daß infolge der Ausbreitung der Wurzelbasis des M<sub>1</sub> die Wurzelspitze des P<sub>2</sub> und M<sub>2</sub> entsprechend seitwärts abgelenkt ist (vergl. Fig. 4).

Um noch einmal auf den l. M<sub>1</sub> zurückzukommen, sei bemerkt, daß die unregelmäßig viereckige Gestalt seiner Wurzelbasis (Fig. 6) sehr bezeichnend ist, und zwar deshalb, weil sie sich auch bei den übrigen

m.



d.

Fig. 6. Der o. r. M<sub>1</sub> des Schädels 509. Basalansicht.

rezenten derartigen Mahlzähnen in derselben Gestalt einstellt. Diese Gestalt aber ist das Ergebnis des intensiven, nach allen Seiten erfolgten Wachstums des basalen Osteodontintumors (= Deckel), durch welchen der ganze Raum zwischen dem P<sub>2</sub> und M<sub>2</sub> ausgefüllt wurde; überdies wurde noch die Außenwand des Oberkiefers mehr oder weniger stark ausgebaucht. Wenn schon der Dr. TRAUNERsche M<sub>1</sub> hinsichtlich seiner Wurzelbasis als monströs bezeichnet wurde, so gilt dies in einem noch erhöhteren Grade für unseren ungarischen M<sub>1</sub>, welcher diesbezüglich alle bisher bekannten fossilen

und rezenten oberen Mahlzähne übertrifft. Außer der Ausbreitung der beiden rezenten Molaren gegen die Wurzelbasis hin ist noch der gleichartige Abschluß des Wurzelprismas nach unten durch eine trichterartig eingesenkte Neubildung bezeichnend, welche stets einen mehr oder minder deutlichen Porus besitzt. Letzterer kann indessen — wie dies gerade beim ungarischen Zahn der Fall ist — durch Verdickung des Tumors verschwinden. Die basale Ausbreitung konnte aber nur dort stattfinden, wo die Neubildung einen entsprechenden Raum hatte und wenn sie zu einem Zeitpunkt begann, als das Wachsen des Wurzelabschnittes noch nicht abgeschlossen war.

Bezüglich der übrigen Mahlzähne unseres Schädels haben wir



bereits gesagt, daß der  $M_2$  zweiwurzelig, der  $M_3$  aber dreiwurzelig ist. Ferner wissen wir, daß der  $M_1$  der größte, der  $M_3$  der kleinste Zahn in der Reihe der oberen Mahlzähne ist. Auch die Kronen mit ihren 4 Höckern sind normal, bloß der  $M_1$  besitzt einen starken CARABELLI-schen Höcker, dabei ist auch seine Krone größer als die der übrigen Molaren.

Bezüglich der Kronenbeschaffenheit besteht also eine ganz normale, ja typische Gestaltung, die speziell mit Bezug auf die Höckerzahl als ursprünglich oder unreduziert zu betrachten ist. Unter solchen Umständen ist aber das ganz verschiedene Verhalten der Wurzeln auffallend. Gewöhnlich ist es die Wurzel des  $M_3$ , die Verschmelzungen der einzelnen, ja selbst aller Wurzelteile zeigt. Bei unseren Mahlzähnen beobachten wir aber ein ganz entgegengesetztes Verhalten. Wohl nimmt die Wurzelgröße vom  $M_1$  zum  $M_3$  gehend mit der Verringerung der Zahnkrone ebenfalls ab, aber wir beobachten da außer Wurzelverschmelzungen keinerlei anderen Reduktionsercheinungen des Wurzelteiles. Der  $M_3$  nämlich ist ganz normal dreispaltig, der r. $M_2$  zweiseitig, der l. $M_2$  fast ganz verschmolzen und der  $M_1$  bildet ganz unvermittelt jenes monströse, basalwärts ausgebreitete Prisma, an dessen Stelle hier eine drei- oder zweiseitige Wurzel stehen sollte! Die Wurzel des  $M_1$  steht hier also gegenüber den Wurzeln des  $M_2$  ganz unvermittelt da, indem dieselbe statt einer auf Raumverminderung fußenden Größenreduktion der Wurzel, wie dies beim  $M_2$  der Fall ist, gerade umgekehrt eine Zunahme des Wurzelvolums auf das deutlichste zum Ausdruck bringt. Soviel wir wissen, ist es immer der  $M_3$  derjenige Mahlzahn, der in Bezug auf Höckerzahl und Wurzelverschmelzung den meisten Variationen unterworfen ist. Der Umstand aber, daß gerade der  $M_3$  unseres ungarischen Schädels ganz normal bewurzelt ist, der  $M_2$  aber eine in verschiedenem Grade stattgefundene Verschmelzung aufweist: spricht eben für die anormale Gestaltung des Wurzelprimas unseres  $M_1$ , welches sich schon durch seinen Osteodentintumor für eine ganz andere Bildung, als es die gewöhnlichen und so häufigen Verschmelzungen sind, zu erkennen gibt.

Im Oberkiefer unseres ungarischen Schädels bestehen also gleichzeitig — abgesehen von dem normal dreiwurzelligen  $M_3$  — noch zwei ganz verschiedene Wurzelbildungen: eine normal vor sich gehende, auf Raumangel fußende Wurzelverschmelzung ( $M_2$ ) und eine Wurzelprismenbildung, verbunden mit einer basalen Neubildung, welche eine Volumzunahme des Wurzelabschnittes involvierte.

Auch die Betrachtung der vorhandenen unteren Mahlzähne unseres rezenten Schädels dürfte nicht ohne Interesse sein. Was die Höcker-

zahl der Kronen betrifft, so besitzt der  $M_2 = 4$ , der  $M_3 = 5$  Höcker. Letzterer Zahn besitzt also noch die ursprüngliche, unreduzierte Höckerzahl. Was die Wurzeln anlangt, so besitzt der  $M_2$  die gewöhnlichen zwei (eine vordere und eine hintere) Wurzelplatten; die Wurzeln des  $M_3$  aber sind bis auf einen labialen Schlitz ganz verwachsen, wobei sich die Wurzel nach unten etwas verjüngt und verbiegt. Die vorhandenen Molaren des Unterkiefers ( $M_2$ ,  $M_3$ ) gehören also jener Mahlzahnggruppe an, die infolge alveolaren Raummangels eine Reduktion des Wurzelkörpers darstellen, welche sich eben in der Verwachsung der Wurzelteile kundgibt. Dieser Wurzelkategorie gehören aber auch die oberen  $M_2$  an. Wenn wir nun diese Mahlzähne als normale betrachten, so sind die beiden  $M_1$  mit ihrem Wurzelprisma und der basalen Neubildung entschieden als anormal hinzustellen.

Auf Grund der am rezenten Schädel gemachten Erhebungen wird es zur Notwendigkeit, auch die fossilen Oberkiefer aus Krapina nach dieser Richtung hin zu prüfen und mit den am rezenten Schädel gemachten Beobachtungen zu vergleichen.

a) Der Krapina-Oberkiefer D. An dieser fragmentären linken Kieferhälfte sehen wir die beiden  $P_1$  den  $M_1$  und den  $M_2$  (?), für welch letzteren es indessen nicht ganz sicher ist, ob er nicht ebenfalls ein  $M_1$  sei! Dieser Zahn wurde nämlich nachträglich an den Kiefer angeklebt, außerdem besitzt er den CARABELLISCHEN Höcker, der für gewöhnlich am  $M_1$  vorkommt, und endlich sind an ihm alle Wurzelteile verwachsen, was man sonst zumeist beim  $M_1$  beobachtet. Diese Verwachsung geschah aber ohne eine Neubildung, weil sämtliche Wurzeläste gegen ihr Ende konvergieren. Dies ist der Grund, aus welchem ich diesen  $M_2$  (?) für einen  $M_1$  halte.

Die Wurzeln des eigentlichen  $M_1$  sind bis auf einen buccalen Spalt sonst ganz verwachsen. Demnach besaß der Oberkiefer D keinen anormal bewurzelten Mahl Zahn.

b) Der Krapina-Oberkiefer B, gehörte einem im Zahnwechsel stehenden Individuum an. Sein Gebiß besteht jederseits aus  $dC$ ,  $dP_1$ ,  $dP_2$  und  $M_1$ , ferner aus dem linken  $dI_2$  und den nachträglich angeklebten  $dI_1$ ,  $dI_2$ . Wir hätten da also bloß den definitiven  $M_1$  in Betracht zu ziehen. Dieser Mahlzahl zeigt an der rechten Seite, wo die äußere Kieferwand abgebrochen ist, daß die beiden noch nicht fertigen buccalen Wurzeläste zwar genähert, aber getrennt sind. — Der Oberkiefer B ist also normal bewurzelt.

c) Der von Dr. v. ČAČKOVIĆ in Agram röntgenierte Krapina-Oberkiefer C eines ca. 13-jährigen Individuums enthält noch rechts den bereits in Funktion gestandenen  $I_2$ , den bis an den Alveolarrand

hervorgebrochenen  $P_2$  und links den  $dP_2$ , den  $M_1$  und  $M_2$ . Von allen diesen Zähnen kommen natürlich bloß die beiden definitiven Mahlzähne  $M_1$  und  $M_2$  in Betracht (Fig. 7). Der  $M_1$  besitzt eine prismatische Wurzel, dessen Pulpahöhe 12 mm lang und in der Mitte noch  $3\frac{1}{3}$  mm breit ist. Die Wurzelbasis ist deckelartig verschlossen. Der ganze Zahn dürfte  $22\frac{1}{3}$  mm lang sein. Die Wurzel des  $M_2$  ist ebenfalls prismatisch, doch ist der Zahn noch nicht ausgebildet. Die Pulpahöhle ist basalwärts  $6\frac{1}{2}$  mm weit, und da sehen wir zugleich einen — wie es scheint — im Entstehen begriffenen Deckel, der die Pulpahöhle abschließt. Der ganze Zahn ist etwa 20,5 mm lang. — Der Oberkiefer C ist also normal bewurzelt.

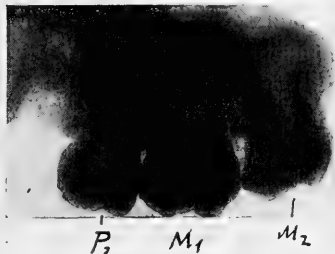


Fig. 7. Röntgenbild des Krapina-Oberkiefers C.

Die fossilen Oberkiefer von Krapina besitzen also zumeist normal bewurzelte Mahlzähne, die indessen auch die beim rezenten Europäer häufige Verwachsung der Wurzeläste aufweisen, und zwar: sie sind entweder zu zwei Wurzelplatten oder auch bis auf einen buccalen Schlitz verschmolzen. Außerdem beobachten wir beim Krapiner auch jene beim rezenten Menschen vorkommende Neubildung, die eine basale Ausbreitung des Wurzelabschnittes als Folge hatte. Endlich kommen auch vollkommen prismatische Wurzeln mit Deckelverschluß vor. Besonders wäre hervorzuheben, daß die Prismenbildung, wo sie eben zustande kam, mit dem  $M_1$  beginnt und sich auch auf den  $M_2$  erstreckt.

Umgekehrt ist es im Unterkiefer der Fall: da erreicht die Prismenbildung beim  $M_3$  ihr Maximum, und zwar so, daß sie vom  $M_1$  zum  $M_3$  gehend immer vollständiger wird. Daraus folgt, daß die prismatische Wurzelbildung an den Mahlzähnen des *Homo primigenius* aus Krapina nicht nur an den  $M_1$  des Ober- resp. den  $M_3$  des Unterkiefers gebunden ist.

Auf Grund des freilich noch sehr dürftigen Vergleichsmaterials lassen sich folgende — wie es scheint — Tatsachen ableiten:

a) Sowohl beim rezenten als dem fossilen Menschen kommen Wurzelprismen in beiden Kiefern vor, scheinbar zahlreicher beim fossilen als beim rezenten Menschen und da wiederum bei ersterem öfter im Unter- als im Oberkiefer, während wiederum beim rezenten Menschen diese Erscheinung häufiger im Oberkiefer auftritt, im Unterkiefer aber auch ganz unterbleiben kann (bei einem und demselben Individuum).

b) Sowohl beim rezenten als dem fossilen Menschen aus Krapina beginnt die prismatische Wurzelbildung im Oberkiefer mit dem  $M_1$ , während im Unterkiefer der  $M_3$  derartig ausgebildet zu sein pflegt.

c) Während diese Wurzelverschmelzung sowohl beim rezenten als fossilen Menschen eine Verringerung des Wurzelkörpers infolge des reduzierten alveolaren Raumes bedeutet, verursacht umgekehrt die basale Osteodentin-Tumorbildung zumeist eine Volumzunahme der betreffenden Wurzel, die sich deutlich in der Ablenkung der Wurzeln der nachbarlichen Zähne widerspiegelt<sup>1)</sup>.

d) Die mit einer Neubildung behaftete prismatische Wurzelbildung ist also kein einheitliches Gebilde, sondern besteht — sowohl beim rezenten als dem fossilen Menschen — aus zwei gleichzeitig auftretenden Bildungen: dem Wurzelprisma und dem sekundären Tumor oder Deckel.

e) Die sekundäre Natur des Tumors oder Deckels beim fossilen und rezenten Menschen geht noch aus dem Umstand hervor, daß ähnliche Bildungen auch bei Elefanten-Stoßzähnen an der Wand der Pulpahöhle vorkommen (WEDEL, Pathologie der Zähne, Bd. 2, 1903, p. 187).

f) Sowohl beim rezenten als dem fossilen Menschen kommt gleichzeitig neben diesen prismatischen Wurzeln, die sich noch insbesondere durch das basale deckelartige Gebilde auszeichnen, auch die gewöhnliche Verschmelzung der einzelnen Wurzeläste vor.

g) Auf Grund des bis nun vorliegenden Materials scheint die prismatische Wurzelbildung häufiger beim Krapiner als beim Europäer ausgebildet und dabei auch in einem größeren Umfang vertreten gewesen zu sein.

h) Die Entstehung der Prismenwurzel steht in keinerlei Zusammenhang mit einer Reduktion der Kronenhöckerzahl.

i) Die Prismenwurzelbildung betrachte ich als eine Hemmung der Wurzelgliederung infolge zu raschen Vorwachsens des ganzen Wurzelkörpers, weshalb auch derartigen ziemlich polymorphen Bildungen keine genetische Bedeutung beizumessen ist.

---

Auf Grund vorliegender Betrachtungen scheint mir die Prismenwurzelbildung keine zufällige Erscheinung zu sein; bloß der Tumor oder Deckel, welcher als Folge dieser Ausbildungsform der Wurzel zu

---

1) Ueberdies muß noch bemerkt werden, daß die Mahlzähne mit prismatischen Wurzeln stets länger sind als die normal bewurzelten Molaren.

betrachten ist, wäre aus den weiteren Betrachtungen auszuschließen. Die Prismenwurzeln stellen uns aber zweifelsohne ein Gemeingut des fossilen und rezenten Menschen dar, welches — wie es scheint — nur sporadisch, aber in gleicher Weise und Intensität sowohl bei einem als bei dem anderen Menschen auftritt. Diese Gleichmäßigkeit des Auftretens nebst einem scheinbaren Verschwinden dieser Erscheinung beim rezenten Menschen, muß notwendigerweise auf eine dauernd gleiche Entstehungsursache zurückzuführen sein.

Fragen wir uns nach der Ursache, welche die Bildung der prismatischen Molarwurzeln bedingte und noch immer bedingt, so betreten wir damit ein ganz hypothetisches Feld. — Wahrscheinlich ist es ein physiologischer, mit einer geänderten Kaufunktion im Zusammenhang stehender Faktor, der diese Erscheinung lokal inszenierte. Ich habe bereits als einen solchen Faktor den Gebrauch des Feuers und die mit demselben im Zusammenhang stehende Modifikation resp. Erleichterung des Ernährungsaktes in Betracht gezogen. Durch eine Erleichterung der Kaufunktion hatten vor allem die ausgespreizt gewesenen Wurzelteile eine mehr parallele Lage erhalten. Eine Reduktion des gefächerten Kieferteiles bedingte eine Verringerung des Alveolarraumes und damit eine Verschmelzung der einzelnen Wurzelteile. Eine fast gleichzeitige Erleichterung des Kauaktes aber dürfte vielleicht eine Reduktion der Wurzeln involvieren, die sich vor allem in einer Verringerung der Fläche des Wurzelkörpers, also in einer Umwandlung der Wurzelspaltung oder Gabelung in ein Prisma zu erkennen gäbe. Sollte nun die Wurzelprismenbildung als Ausdruck einer Reduktion des Wurzelkörpers angesehen werden? Wenn ja, so allerdings als eine bloß lokal und individuell zur Ausprägung gelangte Erscheinung, die damals, als der Mensch das Feuer entdeckte, hier und da in jener Form zum Ausdruck gelangte und auch noch heute in derselben Weise sich zu erkennen gibt. Die Prismenwurzeln wären also eine Anpassungsform der Wurzeln an eine erleichterte Kaufunktion, die schon vom Diluvium an sporadisch aufzutreten scheint, doch nirgends weder einen allgemeinen noch stabilen Charakter erlangte. Das scheinbar häufigere Auftreten jener Erscheinung beim Krapiner würde bloß mit einer größeren Disposition dieses Menschen gegenüber den erst eingetretenen veränderten Ernährungsverhältnissen zusammenfallen. Ob das moderne Auftreten dieser Wurzelprismen beim Europäer noch als Ausfluß einer individuell zur Geltung gelangten Reduktionsdisposition gilt oder nur eine atavistische Erscheinung darstellt, mag dahingestellt bleiben. Keineswegs kann aber ein genetischer Zusammenhang zwischen dem Krapiner und dem Europäer gerade auf Grund dieser bei beiden ganz gleichartig

auftretenden Erscheinung gelegnet werden, ob wir diesen Prismen selbst einen genetischen Wert beilegen wollen oder nicht.

Herr Dr. ADLOFF geht entschieden zu weit, wenn er auf Grund dieser beim *Homo primigenius* und dem rezenten Europäer gleichartig auftretenden Wurzelprismen für einige (Krapina-)Vertreter des ersteren eine neue Art — *Homo antiquus* — in Vorschlag bringt. (Siehe ADLOFF, „Das Gebiß des Menschen und der Anthropomorphen“, Berlin 1908, p. 65.) Ich habe bereits in meiner in diesem Anzeiger (1908, p. 145—155) veröffentlichten Entgegnung an Dr. ADLOFF meine Ansichten gegen die Berechtigung einer teilweisen Lostrennung des Menschen von Krapina aus dem Artenkreis des *Homo primigenius* ausgesprochen. Hier möchte ich nur noch bemerken, daß man mit demselben Rechte, wie dies ADLOFF mit dem *Homo primigenius* tut, auch beim rezenten Europäer (auf Grund der auch bei ihm vorkommenden Molarwurzelprismen) zwei Arten unterscheiden müßte und zwar: den Europäer mit normalen Molarrurzeln und eine — neue Art — mit prismatischen Wurzeln — entsprechend dem *Homo primigenius* und *Homo antiquus* im Sinne ADLOFFS! Wohin aber ein derartiges Vorgehen führen würde, darüber mich auszulassen, halte ich für ganz überflüssig.

Es liegt noch eine Schlußbemerkung ADLOFFS (siehe diese Zeitschrift, Bd. 32, No. 11/12) zu meiner Entgegnung „Die Zähne des *Homo primigenius* von Krapina“ (in No. 6/7, Bd. 32 dieser Zeitschr.) vor, auf welche ich auf Grund meiner vorliegenden Studie einiges kurz bemerken muß. Vor allem erachte ich die Anzweiflung der Tatsache, daß der *Homo* von Krapina mit „Hypoplasie“ behaftete Zähne besitzt, für unberechtigt. Als unrichtig und der Tatsache nicht entsprechend muß die Behauptung ADLOFFS, daß der rezente untere M (s. Fig. 19 in No. 6/7 dieser Zeitschrift) mit den fossilen prismatischen Molaren aus Krapina „nicht zu vergleichen ist“, abgewiesen werden. Dies behauptet ADLOFF offenbar daraufhin, weil jener rezente Molar nach unten zu etwas verschmälert ist, vergißt indessen dabei den wichtigsten Umstand, den nämlich, daß auch dieser rezente untere Mahlzahn gerade so wie die entsprechenden Krapinazähne basalwärts deckelartig abgeschlossen ist, also aus zwei Teilen, dem Prisma und dem Deckel, besteht.

Das, was ich über den Wurzeldeckel des Menschen von Krapina gesagt habe, als auch der Vergleich, den ich mit den ganz entsprechenden Bildungen beim rezenten Menschen und ähnlichen Bil-

dungen in Elefantenstoßzähnen gemacht habe, sind wohl mehr als „theoretische Erörterungen“ — es sind Tatsachen.

Alles übrige, speziell was das Auftreten der Wurzelprismen beim rezenten und dem fossilen Menschen betrifft, geht aus meiner vorliegenden Schrift hervor, insbesondere aber der Nachweis, daß die Erscheinung der Wurzelprismen und jener sekundären Tumor- oder Deckelbildung ein Gemeingut des Europäers und des Menschen von Krapina bildet. Darin erblicke ich auch gleichzeitig den besten Beweis für den ununterbrochen stattgehabten Entwicklungsgang zwischen dem Homo primigenius resp. dem Menschen aus Krapina und dem rezenten Europäer.

Da somit für die Charakteristik des ADLOFFSchen Homo antiquus keine weiteren spezifischen Merkmale vorliegen, so müßte zu diesem Zwecke höchstens die größere Häufigkeit des Vorkommens der Wurzelprismen beim Krapiner als solche gelten. Ob aber ein derartiges Kriterium zur Kreierung einer neuen Art ausreicht, dies möchte ich wohl sehr bezweifeln und überlasse das letzte Wort in dieser Angelegenheit dazu berufenen Faktoren.

Die ganz unbedeutenden Differenzen in Bezug auf die Größe der Divergenz oder des Parallelismus der Molarwurzeln dürfte endlich bei der Beurteilung einer Artfrage kaum ernst zu nehmen sein.

---

#### Literatur.

- GORJANOVIĆ-KRAMBERGER, Die Kronen und Wurzeln der Mahlzähne des Homo primigenius und ihre genetische Bedeutung. Anat. Anz., Bd. 31, p. 97—134.
- ADLOFF, P., Die Zähne des Homo primigenius von Krapina und ihre Bedeutung für die systematische Stellung desselben. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 10, H. 2, p. 197—202.
- , Die Zähne des Homo primigenius von Krapina. Anat. Anz., Bd. 31, 1907, p. 273—282.
- GORJANOVIĆ-KRAMBERGER, Bemerkungen zu ADLOFF, „Die Zähne des Homo primigenius von Krapina“. Anat. Anz., Bd. 32, p. 145—156.
- ADLOFF, Das Gebiß des Menschen und der Anthropomorphen, Berlin 1908.
-

Nachdruck verboten.

## Notiz über die Anwendung der Worte Cavum und Spatium in der Anatomie.

VON OSKAR SCHULTZE in Würzburg.

Die vielfach übliche Anwendung des Wortes Cavum in der Anatomie, da wo es unzweckmäßig oder unrichtig erscheint, veranlaßt mich zu folgenden Bemerkungen, die durchaus nichts Neues enthalten, aber einmal deutlich ausgesprochen werden müssen. Hierbei beabsichtige ich besonders die Anregung einer genaueren, durch die gegebenen baulichen Verhältnisse begründeten Verwendung des genannten Wortes, als solche in der Baseler Nomenklatur stattgefunden hat und auch in neuesten Lehrbüchern zu finden ist.

Als Cavum sollte man, wie es der Bedeutung des Wortes als Höhle entspricht, genau genommen nur einen im Körper wirklich vorhandenen mit Luft oder klarer Flüssigkeit erfüllten Hohlraum bezeichnen, auch wenn dieser infolge ausfüllender Organe in der Norm nur als Spalt vorhanden ist, also z. B. Cavum oris, laryngis, uteri, pleurae, articulare, subarachnoideale etc. Gleichwohl bedienen wir uns vielfach der Bezeichnung Cavum in Fällen, in denen der betreffende „Hohlraum“ entweder das Ergebnis eines präparatorischen Eingriffes oder gar nur gedacht ist und präparatorisch überhaupt nicht im Sinne seiner Definition dargestellt wird.

In dem ersten Falle soll gewiß für das Skelett in wenigen Fällen das Cavum zu Recht bestehen, z. B. Cavum cranii, C. thoracis, ja es wäre vielleicht richtiger, die Bezeichnungen Sinus frontalis, maxillaris, sphenoidalis der betreffenden Knochen durch entsprechende „Cava“ zu ersetzen, da das „Cavum“ für weite Räume mit engen Mündungen passender erscheint, als das Wort Sinus, das in richtiger Weise z. B. bei den Sinus pleurae verwendet ist, und erfahrungsgemäß die vielseitige Verwendung des Wortes Sinus das Verständnis bei den Studierenden nicht begünstigt.

Was den zweiten Fall angeht, in welchem in natura überhaupt keine Höhle vorhanden ist, so dürfte folgendes zu bemerken sein. Schon der von der Baseler Nomenklatur gewählte Name des Cavum



thoracis als identisch mit einer von der Fascia endothoracica als innerster Schicht umgrenzten „Brusthöhle“ des Lebenden sollte vermieden werden, wie denn auch in manchen topographischen Lehrbüchern der von der Brustwandung umschlossene Raum richtiger als Brustraum (Spatium thoracis) bezeichnet wird, also ein Raum, welcher zum weitest aus größten Teil von drei Höhlen (Cava pleurae et Cavum pericardii) samt deren Inhalt in Anspruch genommen wird. Verwirrend müssen aber für den nachdenkenden Studierenden die fast allgemein üblichen (gleichfalls von der B. N. vorgeschriebenen) Bezeichnungen Cavum mediastinale anterius et posterius wirken, da solche Cava nicht existieren und auch als Cava nicht präparierbar sind. Hiernach müßte man ja außer den drei in natura in dem Brustraum vorhandenen Höhlen noch zwei, also im ganzen fünf beschreiben (!). Richtig scheint mir die folgende, bereits mehrfach anzutreffende Darstellung. Die die beiden Pleurahöhlen trennende, das Herz als Hauptorgan einschließende sagittale Scheidewand innerhalb des Brustraumes heißt Mediastinum (Mediastinum bedeutet bekanntlich Scheidewand, z. B. Mediastinum auris = Trommelfell). Es wird begrenzt von den beiden Pleurae mediastinales, welche den Mediastinalraum, Spatium mediastini zwischen sich fassen. Von zwei Mediastina = Mittelfellen (Pleurae mediastinales) zu sprechen dürfte ebenso unzutreffend sein, wie die Schilderung, daß „die Cava pleurae durch eine mediane Platte, den Mittelfellraum, Cavum mediastinale, geschieden werden“. Ebenso ist es unrichtig, von „einem vorderen und einem hinteren Mediastinum“ zu sprechen, da es nur ein von vorn nach hinten (vom Sternum nach der Wirbelsäule) sich erstreckendes Mediastinum gibt.

Den Mediastinalraum in der Weise in einen vorderen und einen hinteren Mediastinalraum zu zerlegen, daß man durch die Teilung der Trachea eine Frontalebene konstruiert, ist unnatürlich, da diese Trennungsebene, wie topographische Ueberlegung und frontale Gefrierschnitte durch die Teilungsstelle der Luftröhre ergeben, die Vena azygos und den Aortenbogen teils dem vorderen, teils dem hinteren Mediastinalraum zuweist und vor allem das Herz in zwei Teile teilt, von denen der eine dem vorderen, der andere dem hinteren Raume zufallen würde. Gleichwohl mag der Kürze des Ausdrucks halber die auch für die klinische Verständigung übliche Bezeichnung „vorderer und hinterer Mediastinalraum“ nicht absolut verworfen werden, sobald man von jener gedachten Trennungsebene absieht und, wie es ja auch vielfach geschieht, das Herz als zwischen „die beiden Mediastinalräume“ eingelagert auffaßt und mit diesen beiden Räumen also einfach die Regionen innerhalb des Mediastinum bezeichnet, welche dicht hinter

dem Sternum und unmittelbar vor der Brustwirbelsäule gelegen sind. Korrekter ist es freilich, von einer „vorderen und hinteren Region des Mediastinalraumes“ zu sprechen.

Ebenso wie mit den Cava mediastinalia ant. et post. verhält es sich auch mit dem „Cavum retroperitoneale“, weshalb auch hier der Ausdruck „Spatium retroperitoneale“ den Vorzug verdient. Auch die Bezeichnung des „Eingeweiderraumes des Kopfes und Halses oder das Cavum viscerale capitis et colli“, sollte besser vermieden werden. Ebenso sollte das Cavum praeperitoneale (RETZII) durch Spatium p. R. ersetzt werden.

Aber auch für das präparatorisch häufig darzustellende, in der Natur nicht bestehende „Cavum ischio-rectale“ dürften wir den besseren Ausdruck „Spatium ischio-rectale“ wählen. Auch die Bezeichnung „Fossa ischio-rectalis“ für den von Fett, Bindegewebe, Gefäßen und Nerven ausgefüllten Raum ist mit Recht anfechtbar, da sie nicht dem sonst meist üblichen und berechtigten Gebrauch entspricht, als Fossa nur zu bezeichnen, was am macerierten Knochen oder sonst wirklich Fossa ist, wie F. sacci lacrimalis, supraspinata, supraclavicularis, interpeduncularis u. s. w.

### Erklärung

zu der Arbeit von E. FLUSSER „Ueber die Wirkung der Musculi intercostales“. Die in No. 14 dieser Zeitschrift erschienene Arbeit des Herrn EMIL FLUSSER, stud. med. des ersten Semesters, stammt nicht aus dem anat. Institut der k. k. deutschen Universität in Prag und ist ohne mein Wissen vom Herrn Herausgeber aufgenommen worden. R. FICK.

## Personalia.

**Berlin.** Professor KARL MÖBIUS ist im 84. Lebensjahre gestorben.

**Christiania.** Professor G. A. GULDBERG ist plötzlich gestorben. Nekrolog folgt.

**Die Herren Mitarbeiter werden wiederholt ersucht, die Korrekturen (Text und Abbildungen) nicht an den Herausgeber, sondern stets an die Verlagsbuchhandlung (Gustav Fischer, Jena) zurückzusenden.**

**Unfrankierte, ungenügend frankierte und Nachnahme-Sendungen werden nicht angenommen.**

**Unverlangt eingehende literarische Zusendungen werden nicht zurückgesandt.**

**Geeignete Sachen werden an dieser Stelle besprochen.**

**Der Herausgeber.**

Abgeschlossen am 26. April 1908.

# ANATOMISCHER ANZEIGER

## Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

---

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

---

XXXII. Band.

✻ 16. Mai 1908. ✻

No. 17 und 18.

---

INHALT. Aufsätze. C. Hasse, Die Ausführwege der menschlichen Bauchspeicheldrüse. Mit einer Abbildung. p. 417—420. — J. W. Langelaan, Description of a Stage in the Development of the Human Cerebellum. With 7 Figures. p. 421 bis 429. — Giuseppe Curreri, Ricerche intorno alla natura delle spine collaterali dei prolungamenti dendritici delle cellule nervose. Con 5 figure. p. 429—441. — Max Hilzheimer, Einige Zahnanomalien wilder Tiere. Mit 6 Abbildungen. p. 442 bis 445. — Howard Ayers, The ventricular Fibres of the Brain of Myxinoids. With 5 Figures. p. 445—448. — H. Joseph, Die epidermoidalen Sinneszellen des Amphioxus. Mit 7 Abbildungen. p. 448—455. — Otto Landman, An open Cleft in the embryonic Eye of a Chick of eight Days. With 5 Figures. p. 456—459. Kongresse. XVI. Internationaler Medizinischer Kongreß in Budapest, vom 29. August bis 4. September 1909. p. 460.

Anatomische Gesellschaft, Vorläufiger Bericht über die 22. Versammlung in Berlin, vom 22.—25. April 1908. — Neue Mitglieder. — Quittungen, p. 460—464.

---

## Aufsätze.

Nachdruck verboten.

### Die Ausführwege der menschlichen Bauchspeicheldrüse.

Von C. HASSE.

(Aus der Anatomischen Anstalt zu Breslau.)

Mit einer Abbildung.

Bei meinen Untersuchungen der Ausführwege der Leber, von denen ich bald berichten zu können hoffe, richtete ich auch mein Augenmerk auf die Ausführwege der Bauchspeicheldrüse des Menschen. Die Befunde überraschten mich einigermaßen, denn einmal boten sie mir mancherlei Neues, bisher wenig oder gar nicht Beachtetes, und ferner Verhältnisse, auf welche die Entwicklung des Organes ein helles Licht

warf, und die wiederum die Entwicklung in größerer Klarheit hervortreten ließen. Ich möchte daher zunächst auf die Entwicklungsgeschichte des Pankreas näher eingehen.

Ueber die erste Anlage des Pankreas beim Menschen sind sich die Forscher so ziemlich einig. Es entwickelt sich aus zweifacher Anlage, einer mehr oralwärts, dorsal aus der Wand des Zwölffingerdarmes entspringenden und einer analwärts davon gelegenen, ventralen, welche zu beiden Seiten des Endes des Ductus choledochus entsteht. Ebenso herrscht darin Uebereinstimmung, daß sich das doppelt angelegte, ventrale Pankreas durch eine Drehung des Duodenum rückwärts wendet und sich mit dem Ende des gemeinsamen Gallenganges unter das dorsale lagert, und daß dieses dann, nach abwärts wachsend, sich mit dem ventralen vereinigt. Damit kann der oralwärts gelagerte Ductus Santorini eine Verbindung mit dem analwärts liegenden Ductus Wirsungianus eingehen. Das ist die Vorbedingung für das Verschwinden des Endes, sei es des Ductus Santorini, sei es des Ductus Wirsungi am Duodenum, und somit der Bildung eines einfachen Ausführungsganges.

Die doppelte Anlage des ventralen Pankreas erscheint mir um deswillen wichtig, weil sich daraus meines Erachtens die zuweilen beobachtete Verdoppelung des Wirsungischen Ganges einwandfrei erklären läßt.

Aus den bisherigen Funden auf dem Gebiete der Entwicklungsgeschichte ergibt sich aber nicht klar und scharf das nähere Wechselverhältnis des Pancreas ventrale zum Pancreas dorsale. So bezeichnet OVE HAMBURGER<sup>1)</sup> die ventrale, untere Bauchspeicheldrüse als Pancreas minus, welche mit der oberen dorsalen, die er Pancreas majus nennt, zusammenfließt, während sich andere Forscher wie HELLY<sup>2)</sup> und STOSS<sup>3)</sup> über die Größenverhältnisse nicht weiter auslassen.

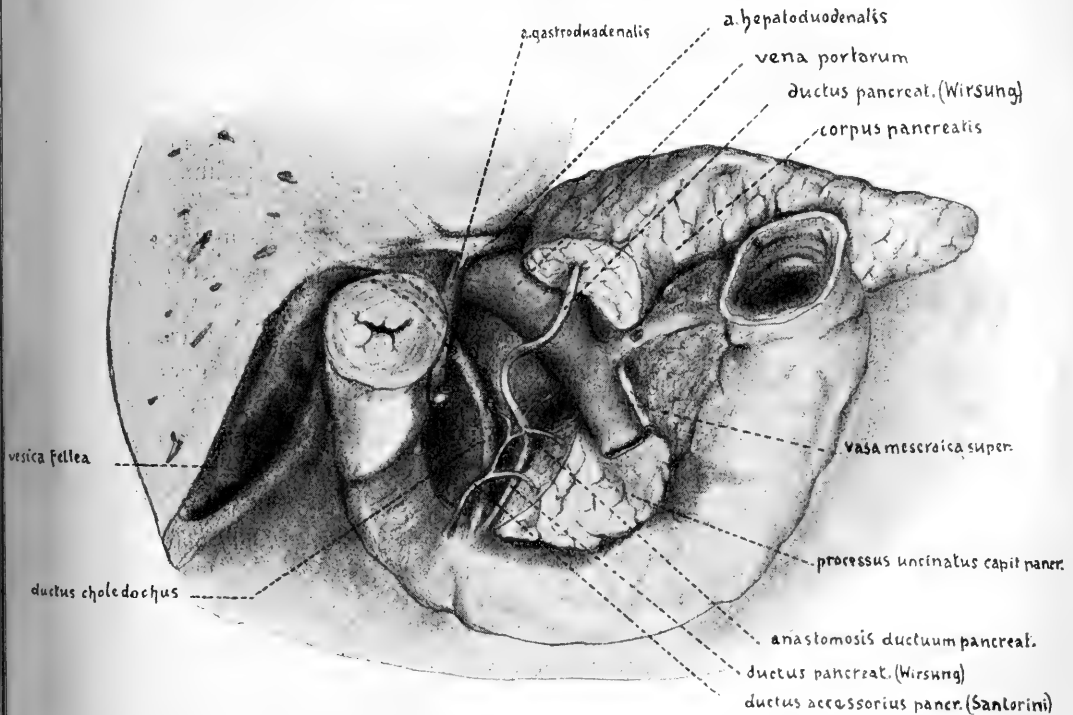
Hier setzen meine Forschungen ein, und ich glaube, die Funde zeigen klar und deutlich, daß die Behauptungen HAMBURGERS auf einem Beobachtungsfehler beruhen. Das dorsale, obere Pankreas ist das Pancreas minus, das ventrale, untere das Pancreas majus, wie auch unter normalen Verhältnissen der WIRSUNGSCHE Gang stets viel größer ist als der SANTORINSCHER. Ersteres muß, wie der Verlauf des SANTORINSCHEN Ganges lehrt, während der Entwicklung nach vorn abwärts über das letztere gewachsen sein (Fig.), und die Verbindung muß demnach mehr nach vorn hin erfolgen. Das wachsende Pancreas majus bildet Corpus und Cauda pancreatis, das Pancreas minus den Kopf mit dem sogenannten Processus uncinatus. Das ventrale untere Pan-

1) Anat. Anzeiger, Bd. 7, 1892.

2) Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 56, 1890.

3) Anat. Anz., Bd. 6, 1891. — Deutsche Zeitschr. f. Tiermediz. u. Pathol., Bd. 19.

reas wächst vor der Pfortader, oberhalb der Einmündungsstelle der Venae meseraicae und der Wurzel der Art. meseraica superior (Fig.), hinter dem Magen nach links aufwärts zur Milz, während das obere, dorsale, kleine Pankreas, rechts neben der Pfortader zuerst nach oben zu gegen den Pylorus, bis unter die Teilungsstelle der Vena portae wächst, und dann infolge des Wachstumswiderstandes der Leber gerade nach abwärts über das Ende des Körpers der großen Bauchspeicheldrüse. Unter diesem biegt es hakenförmig um nach links (Processus uncinatus), hinter die Vasa meseraica superiora, welche somit in einer



Spalte (Incisura pancreaticis) zwischen den beiden Bauchspeicheldrüsen zu liegen kommen, und schmiegt sich dabei dem Querteile des Zwölffingerdarmes an. Dabei überkreuzt der Ductus Santorini (Fig.) mit seinen Aesten nach abwärts wachsend, vorn den Wirsung'schen Gang, sowie den Ductus choledochus, wobei es zu einer Verbindung sei es der Stämme der beiden Ausführungsgänge, sei es, wie die Figur zeigt, zu einer Verbindung eines Astes des kleineren Ausführungsganges mit dem Ausführungsgange der großen Bauchspeicheldrüse kommt. Diese Ueberkreuzung der beiden Gänge finde ich am besten dargestellt von HENLE in der Fig. 165 des zweiten Bandes seines bekannten Hand-

buches. Die in meiner Figur deutlich sichtbaren Krümmungen des Ductus Wirsungianus werden, wie dies schon von anderen festgestellt worden ist, durch die Biegungen des Corpus pancreatis vor der Wirbelsäule, sowie nach rechts und hinten von ihr vor der Pfortader bedingt.

Wünschenswert wäre es, sorgfältig den Gründen der ventrodorsalen Drehung des Zwölffingerdarmes nachzugehen, wodurch die ventralen Pankreasanlagen mit dem gemeinsamen Leberausführungsgänge rückwärts zu liegen kommen. Hoffentlich gelingt es mir bei dem weiteren Fortschreiten meiner Untersuchungen über die Ausführwege der Leber darüber zur Klarheit zu kommen.

Der verschiedene Ursprung der beiden Bauchspeicheldrüsen sowie ihre relative Selbständigkeit im erwachsenen Zustande zeigt sich auch im Verhalten des Blut- und Lymphgefäßsystems, und ich meine, daß dies, sowie die, wenn auch unvollständige Trennung durch die Incisura pancreatis, in pathologischer sowohl wie chirurgischer Beziehung wohl Beachtung verdient.

Das Pancreas minus, das Caput pancreatis mit dem Processus uncinatus wird wesentlich von der Art. pancreatico-duodenalis, das Pancreas majus, Corpus und Cauda pancreatis vorzugsweise von der lienalis versorgt.

Eine solche Sonderung läßt auch das Lymphgefäßsystem erkennen, wie sich aus den Untersuchungen von BARTELS<sup>1)</sup>, der auch die entsprechenden Literaturangaben macht, ergibt. Die Abbildungen reden eine deutliche Sprache, wenn darauf auch im Text nicht mit der nötigen Schärfe hingewiesen ist.

Namentlich aus seiner Abbildung 1, und dem widerspricht der Text nicht, scheint mir deutlich hervorzugehen, daß die Lymphwege des Caput pancreatis oben den rechts neben der Cardia gelegenen Glandulae gastricae superiores, unten den Glandulae pancreatico-duodenaes, den Glandulae mesentericae und mesocolicae zustreben, während die des Caput und der Cauda sich oben in die Glandulae pancreatolienales und unten in die Glandulae pancreaticae inferiores ergießen. Erstere liegen am oberen, letztere am unteren Rande der Basis caudae.

Beim Abschluß der Korrektur dieses Aufsatzes finde ich eine Arbeit von F. THYNG<sup>2)</sup> über die Entwicklung des Pankreas bei Mensch und Säugetieren, welche sich in vollkommenster Weise meinen Ausführungen anschließt und in mustergültiger Weise die erste Entwicklung der Bauchspeicheldrüse und die Verbindung der beiden getrennten Anlagen bildlich getreu darlegt.

1) Anat. Anzeiger, 1907.

2) The American Journal of Anatomy, Vol. 7.

Nachdruck verboten.

## **Description of a Stage in the Development of the Human Cerebellum.**

By J. W. LANGELAAN M. D., Professor in the University of Leyden.

With 7 Figures.

The cerebellum is taken from a human embryo with a rump-vertex-length of 55 mm; the age of the embryo is estimated between the middle and the end of the third month. The embryo was fixed in toto in 10% formalin and hardened in alcohol; the head was cut off along the base of the cranium and imbedded in paraffin. The sections were 10  $\mu$  thick and stained with haematoxyline and eosine. The plane of section was fronto-transverse in respect of the fore-brain, and fronto-longitudinal in respect of the hind-brain in consequence of the flexure of the neural tube.

For the sake of orientation I will designate the direction given by the line of intersection of the median plane and the plane of section as supero-inferior; the direction perpendicular to the plane of section as antero-posterior. Measured along this latter axis, Figure 1 shows a section which is at a distance of 0.4 mm from the posterior pole of the cerebellum, in Figure 2 this distance is 1.0 mm, in Figure 3 3.3 mm and in Figure 4 it is 4.7 mm. The greatest antero-posterior diameter of the cerebellum amounts to 5.1 mm.

It ensues from a graphical reconstruction, that the superior surface of the cerebellum is narrowest in its middle region and broader in the lateral regions, these latter parts being somewhat inclined towards the mesencephalon. This surface is arched in antero-posterior direction and from mesial to lateral. Laterally where the cerebellum embraces the rhombencephalon, the curvature increases. A deep and large groove, the fossa rhombomesencephalica separates the cerebellum from the mesencephalon. By this groove the wall of the neural tube is folded in. The infolded part, the plica encephali dorsalis (Fig. 2), forms the isthmus-region of the brain. On its ventricular surface this region shows a transverse shallow groove, which is also described by KUITMAN in the sheep.

By this groove the isthmus is divided into two parts, the one adjacent to the cerebellum, the other to the mesencephalon. That part which lies near the cerebellum forms the valvula cerebelli (*V.c.* Fig. 2), whilst that which is adjacent to the mesencephalon, is characterized by the rudiment of the nucleus of the fourth nerve. This nucleus is situated at a little distance from the mesial plane (*HIS, KUTTHAN*) and consists of a group of neuroblasts originating in the matrix-layer of the isthmus-region.

Another deep groove, the fossa rhomboidea, separates the cerebellum from the myelencephalon. The direction of this groove is chiefly antero-posterior. The tela chorioidea which forms the roof of

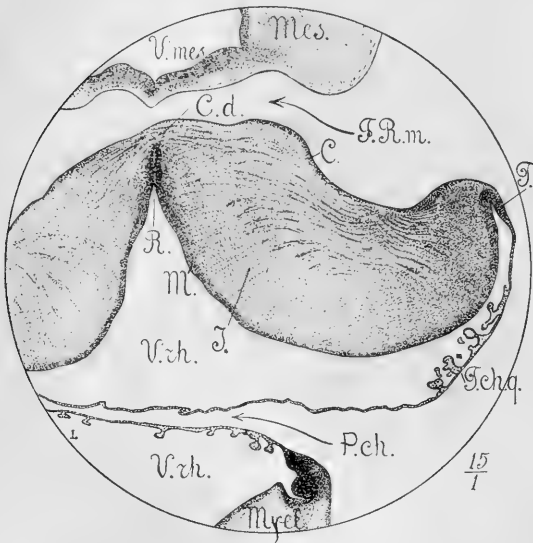


Fig. 1. Frontal section at a distance of 0.4 mm from the posterior border of the cerebellum. 15/1. Outline of photograph, details partly with the camera lucida. *C.* cortex-layer. *C.d.* dorsal commissure. *F.R.m.* fissura rhombomesencephalica. *I.* intermediate layer. *M.* matrix-layer. *Mes.* mesencephalon. *Myel.* myelencephalon. *P.ch.* fissura chorioidea. *R.* rafe. *T.* taenia. *T.ch.g.* tela chorioidea of the fourth ventricle. *V.mes.* mesencephalic ventricle. *V.rh.* fourth ventricle.

the fossa rhomboidea is attached along the myelencephalic (i. e. the inferior) border of the cerebellum. From there the line of attachment goes over upon the antero-superior border of the myelencephalon. At the place where the inferior border of the cerebellum passes over into the myelencephalon, the tela forms a little recessus, the top of which is directed towards the mesencephalon. This recessus forms the rudiment of the later recessus lateralis of the fourth ventricle. The tela itself is folded in by a transverse fold, the fissura

chorioidea (*HIS, STROUD, BOLK*). The fissura has its greatest depth in the median plane (Fig. 1), becomes shallow a little more laterally (Fig. 2) and then disappears (Fig. 3, 4). By this fold the tela is doubled, the superior sheet being turned towards the cerebellum, the inferior one towards the myelencephalon. The superior sheet covers the postero-inferior



surface of the cerebellum from behind, for in this stage of development the greater part of the cerebellum lies intraventricular. The first indication of this state is to be found in a model of HIS<sup>1)</sup>, representing the cerebrum of an embryo with a rump-vertex-length of 53 mm. In this model the cerebellum shows on each side of the median plane a prominence into the fourth ventricle. Now, in the stage of development, shown in the embryo of 55 mm these prominences have considerably increased. As a consequence of this increment in size they meet in the median plane forming a rafe (Fig. 1 R). I should be inclined to believe, led by the histological structure of the top of the rafe (Fig. 5), that the two prominences unite in this rafe, thus producing an increase in thickness of the median zone of the cerebellum. The primitive part of this zone may be recognized by the fact that it comprises the dorsal commissure of the cerebellum (Fig. 1 C.d.).

By this large intraventricular prominence the form of the lamina cerebelli has changed. If we disregard for a moment the tela chorioidea, the cerebellum as seen from the side, is triangular. The superior surface, which is the uncovered one, goes over into the postero-inferior surface. At the place of passage we find the insertion

of the tela chorioidea, so that the whole postero-inferior surface is covered by the superior sheet of the tela chorioidea. This state was first described by HIS and afterwards by BOLK. The angle at which

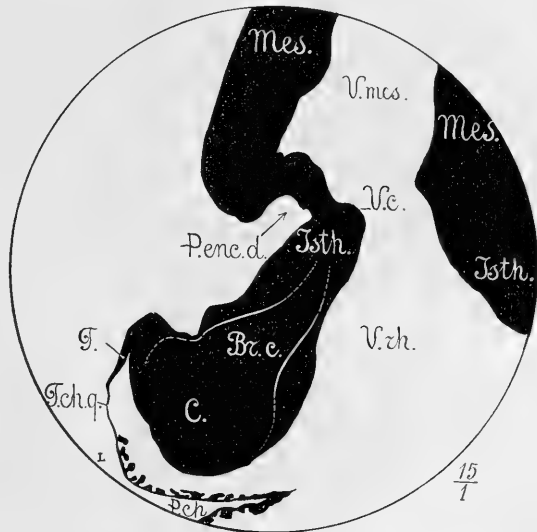


Fig. 2. Frontal section at a distance of 1.0 mm from the posterior border of the cerebellum. 15/1. Outline of a photograph. *Br.c.* brachium conjunctivum. *C.* cerebellum. *Isth.* isthmus. *Mes.* mesencephalon. *P.ch.* fissura chorioidea. *P.en.c.d.* plica encephali dorsalis. *T.* taenia. *T.ch.q.* tela chorioidea of the fourth ventricle. *V.c.* valvula cerebelli. *V.mes.* mesencephalic ventricle. *V.rh.* fourth ventricle.

1) W. HIS, Die Entwicklung des menschlichen Gehirns, Leipzig 1904, p. 92, Fig. 62.

the superior and the posterior surfaces meet is about  $110^{\circ}$ . Towards the inferior border the curvature of this surface diminishes. The postero-inferior surface goes over into the antero-inferior surface, which is turned towards the floor of the fourth ventricle. This surface is about plane and shows, only on one side, the first trace of the fissura fastigialis.

The cerebellum, in this stage of development, is built up by three different strata. The most internal of these layers, bounding the fourth ventricle, is a matrix-layer (Fig. 1 *M.*). The nuclei of this stratum are roundishly elliptic and arranged radially in respect of the ventricular surface of the cerebellum. The thickness of this layer is variable.

Along the rafe (Fig. 5) the matrix is broad and the nuclei lie closer together than in the adjacent parts of this stratum. At the place of attachment of the tela chorioidea the matrix reaches its greatest diameter, where this layer goes over upon the taenia (Fig. 1, 6 *T.*), by which the posterior border of the cerebellum goes over into the tela chorioidea.

The matrix is continued into the intermediate layer (Fig. 1 *I.*) without definite limits. This stratum forms the bulk of the material

composing the cerebellum. The difference between the two strata lies mainly in the filling up with nuclei which is not so dense in the intermediate layer as in the matrix-layer. Neither is the radial arrangement of the nuclei so obvious, though in most parts of the intermediate layer, especially in the neighbourhood of the matrix, this arrangement still prevails. The nuclei are mostly round and of the same size as the nuclei of the matrix.

In this intermediate layer originates a large system of fibres

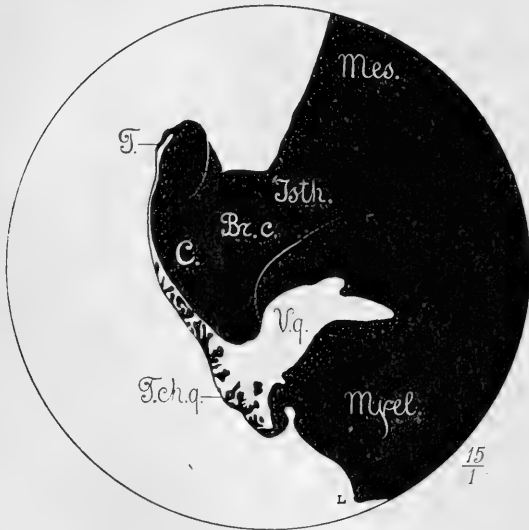


Fig. 3. Frontal section 3.3 mm distant from the posterior border of the cerebellum. 15/1. Outline of a photograph. *Br.c.* brachium conjunctivum. *C.* cerebellum. *Isthm.* isthmus. *Mes.* mesencephalon. *Myel.* myelencephalon. *T.* taenia. *T.ch.q.* tela chorioidea of the fourth ventricle. *V.q.* fourth ventricle.

forming the brachium conjunctivum. In this stage the system has not yet a fibrous structure, but consists of a reticular tissue, the meshes of which are stretched in the direction of the ulterior fibres. The meshwork stains deeply with eosine and is pretty nearly devoid of nuclei; the sparse nuclei met with probably belong to glia-cells. This reticular tissue, which everywhere originates in the intermediate layer, constitutes bundles, all of which converge towards the mesencephalic border of the cerebellum. It follows from this observation that it is chiefly the intermediate layer that forms the rudiment of the central nuclei of the cerebellum.

The intermediate layer is covered by a cortex-layer (Fig. 1 *C*) which coats the external surface of the cerebellum (HERRICK, STROUD, SCHAPER a. o.). This layer consists of cubic epithelial cells, with a large round nucleus which deeply stains with the haematoxyline dye. It is entirely distinct from the underlying strata and easily recognized by its large nuclei. This layer covers exclusively the external surface of the cerebellum and expands upon the taenia (Fig. 6 *C*) by which the cerebellum goes over into the tela chorioidea. The thickness of this layer is variable and keeps in close connection with the further form-differentiation of the cerebellar surface.

As may be seen in Figures 1 and 2, the external surface shows two shallow grooves which run parallel with each other and with the posterior border of the cerebellum. The grooves are concave, with their concavity turned to the anterior border; laterally (Fig. 2) the grooves are deeper than in the middle region (Fig. 1). This observation is in accordance with the description of STROUD, who found that the primary cerebellar grooves first appear upon the lateral region

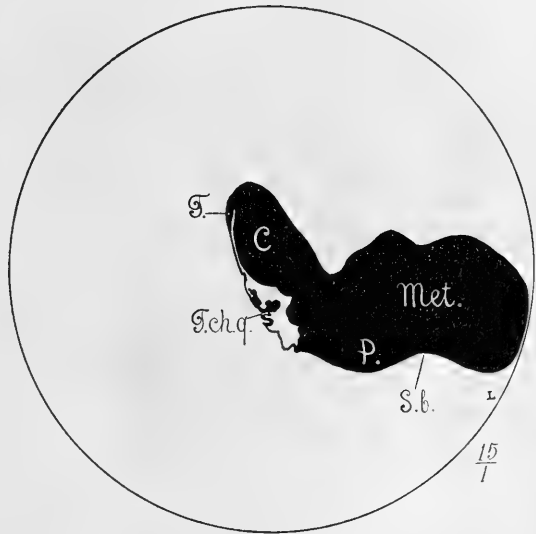


Fig. 4. Frontal section 4.7 mm distant from the posterior border of the cerebellum. 15/1. *C*, cerebellum. *Mes.* mesencephalon. *P.* pons. *S.b.* sulcus basilaris. *T.* taenia. *T.ch.q.* tela chorioidea of the fourth ventricle.

of the cerebellum<sup>1</sup>). Now, the cortex-layer, as well in the middle region of the cerebellum as at the bottom of the grooves is only one cell thick. Towards the top of the region lying between these two grooves the cortex-layer gradually increases in thickness, reaching in the upper part of this region a thickness of three to four cells. The same relation is found in the region lying behind the second groove; here the epithelial stratum attains a thickness of four to five cells. Towards the taenia the epithelial stratum grows thinner and thinner, being at last only one cell thick upon the posterior border of the cerebellum and upon the taenia (Fig. 6).

This observation on the structure of the epithelial layer seems to me of interest, because it proves the views of BOLK on the mode of development of the cerebellar cortex to be correct. BOLK concluded from his gross-anatomical observations that in the cortex of the cere-

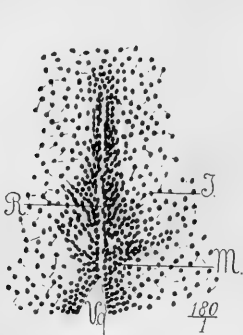


Fig. 5.

Fig. 5. Structure of the rafe cerebelli. 180/1. Camera lucida drawing. *J.* Intermediate layer. *M.* matrix layer. *R.* rafe. *V.q.* fourth ventricle.

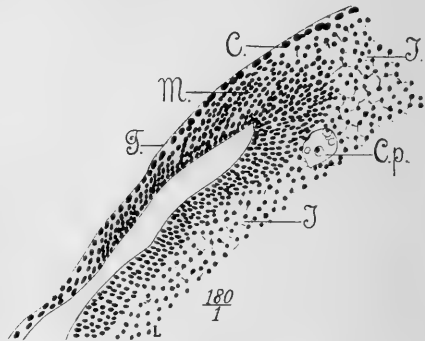


Fig. 6.

Fig. 6. Structure of the taenia cerebelli. 180/1. Camera lucida drawing. *C.* cortex-layer. *c.p.* capillary. *I.* intermediate layer. *M.* matrix-layer. *T.* taenia.

bellum there ought to be centres of increased growth and that the folding of the cortex should take place perpendicularly on the direction of this increased development.

In my opinion the thickened parts of the cortex-layer represent the centres of increased growth of BOLK.

The taenia deserves special description. As said above, the cortex-layer is continued upon the taenia as an epithelial stratum one cell thick (Fig. 6 *C.*). Upon the taenia the epithelial cells as well as the nuclei belonging to these cells grow smaller. The matrix-layer (*M.*)

1) I am unable to give the exact diagnosis of the grooves, because I do not have sufficient material for comparison.

also extends into the taenia, so that the taenia comprises all the elements essential for the cerebellum. The nuclei of the matrix-layer are still arranged radially in respect of the inner surface. Downward along the taenia the matrix decreases gradually and finally vanishes. Then the taenia is exclusively built up by a single stratum of cubic epithelial cells. The nuclei of these cells stain very dark with haematoxyline, but the state of the preparation does not enable me to recognize with certainty mitotic division in these cells. Next follows a thickening of the epithelial layer, which is at several places invaginated in the fourth ventricle by capillary loops, forming thus a true tela chorioidea.

Now the question arises, in what way the gap is filled up between the taenia and the cerebellum, because a short time later the attachment of the tela chorioidea is found at the infero-posterior border of the cerebellum. HIS and BOLK believe that the taenia becomes adherent to the cerebellum and simply unites with it. In my opinion this process is not so simple, because the taenia is not long enough to cover the whole postero-inferior surface of the cerebellum; moreover the structure of the matrix at the bottom of the slit does not seem favourable to this view. I think therefore that slit between the taenia and the cerebellum is gradually filled up by the matrix, while the taenia pari passu increases in length till the final attachment of the tela chorioidea is reached<sup>1)</sup>.

Considered in this way the anomalous appearance of the process disappears. What exists here is a disharmony in the development be-

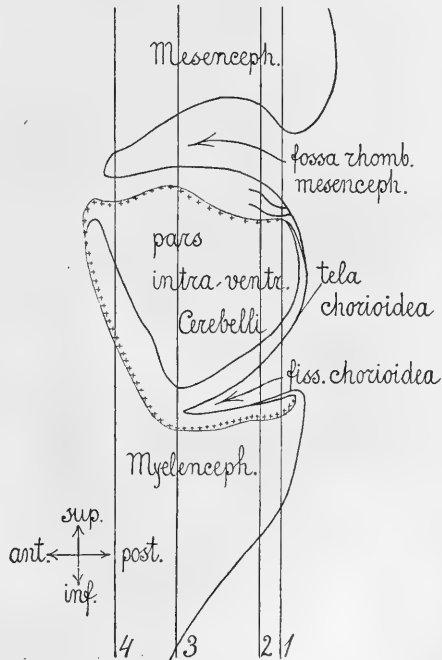


Fig. 7. Projection of the cerebellum upon the median plane. 5/1. Semi-schematic figure. The line of insertion of the taenia is indicated by crosses; the vertical lines show the places of the sections reproduced in Figure 1—4.

1) HENSCHEN has shown that a disturbance in this process may lead to epithelial cyst in the cerebellum.

tween the cortex and the central nuclei, the latter being in advance in respect of the former.

The filling up of the slit by the cells of the matrix is only a compensatory act, restoring the normal relation. That only the human cerebellum shows these relations is explained by the fact, that in the human cerebellum the central nuclei and the fronto-cerebellar system, which originates in these nuclei, attain their greatest development. Considered from this point of view the anomalous character shown by the human cerebellum is reduced to a structural characteristic of the human cerebrum.

#### Summary.

1) The human cerebellum shows in a stage of development, corresponding with the end of the third month, a large intraventricular prominence, covered by the tela chorioidea of the fourth ventricle (HIS, STROUD, BOLK).

2) The intraventricular growth of the cerebellum is caused by a disharmony in the development between the central nuclei and the cortex, the latter being behind in respect of the former.

3) The cerebellar cortex shows centres of increased growth in agreement with the statements of BOLK.

Leyden, March 1st, 1908.

#### Literature.

- 1) v. MIHALKOVICS, V., *Entwicklungsgeschichte des Gehirns*, Leipzig 1877.
- 2) KOELLIKER, A., *Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Tiere*, 2. Aufl., Leipzig 1879.
- 3) GANSER, S., *Vergleichend-anatomische Studien über das Gehirn des Maulwurfs*. *Morphol. Jahrb.*, Bd. 7, 1882.
- 4) HERRICK, C. L., *Contribution to the comparative Morphology of the Central Nervous System*. *Journ. comp. Neurology*, Vol. 1, 1891.
- 5) HIS, W., *Die Entwicklung des menschlichen Rautenhirns*. *Abh. K. sächs. Gesell. Wiss.*, Bd. 29, *Math.-phys. Kl.*, Bd. 17, 1891.
- 6) SCHAPER, A., *Die morphologische und histologische Entwicklung des Kleinhirns der Teleostier*. *Anat. Anz.*, Bd. 9, 1894.
- 7) HERRICK, C. L., *The Histogenesis of the Cerebellum*. *Journ. comp. Neurology*, Vol. 5, 1895.
- 8) KUITHAN, W., *Entwicklung des Kleinhirns bei Säugetieren*. *Münch. med. Abh.*, München 1895.
- 9) STROUD, B. B., *The Mammalian Cerebellum*. *Journ. comp. Neurology*, Vol. 5, 1895.
- 10) AERNBÄCK-CHRISTIE-LINDE, A., *Zur Anatomie des Gehirns niederer Säugetiere*. *Anat. Anz.*, Bd. 18, 1900.

- 11) SMITH, G. ELLIOT, The primary Subdivision of the Mammalian Cerebellum. Journ. Anat. and Phys., Vol. 36, N. S. 16, 1902.
- 12) BRADLEY, O. CHARNOCK, On the Development and Homology of the Mammalian cerebellar Fissures. Journ. Anat. and Phys., Vol. 37, N. S. 17, 1903.
- 13) SMITH, G. ELLIOT, Further Observations on the natural Mode of Subdivision of the Mammalian Cerebellum. Anat. Anz., Bd. 23, 1903.
- 14) —, Notes on the Morphology of the Cerebellum. Journ. Anat. and Phys., Vol. 37, N. S. 17, 1903.
- 15) BOLK, L., Das Cerebellum der Säugetiere. Petrus Camper, Vol. 3 and 4, 1905/1907.
- 16) v. KUPFFER, K., Die Morphogenie des Zentralnervensystems. Handbuch der Entwicklungslehre der Wirbeltiere, Bd. 2, Teil 3, 1906.
- 17) ZIEHEN, TH., Die Morphogenie des Zentralnervensystems der Säugetiere. Handbuch der Entwicklungslehre der Wirbeltiere, Bd. 2, Teil 3, 1906.
- 18) HENSCHEN, F., Seröse Cyste und partieller Defekt des Kleinhirns. Zeitschr. klin. Med., Bd. 63, 1907.

Nachdruck verboten.

## Ricerche intorno alla natura delle spine collaterali dei prolungamenti dendritici delle cellule nervose.

Del Dott. GIUSEPPE CURRERI.

Con 5 figure.

Molto si è discusso, e si discute ancora, intorno all'ipotesi dell'ameboidismo dei prolungamenti dendritici, o protoplasmatici, delle cellule nervose. Essa veniva per la prima volta posta in campo dal RABL-RÜCKHARD (1890) al fine di spiegare la memoria, l'associazione delle idee, il sonno, i sogni e l'ipnotismo, e più tardi serviva al DUVAL (1895) di fondamento alla sua „teoria fisiologica del sonno“. Non è mia intenzione però di entrare in merito a tale quistione<sup>1)</sup> nel corso di questo lavoro, sibbene di studiare quella che ad essa intimamente si connette, e che non è meno controversa, la questione cioè della natura delle spine collaterali dei prolungamenti dendritici delle cellule nervose. Esse sono state pur dette spine dendritiche, e più semplicemente ancora spine o gemmule.

I diversi Autori, che tosto avrò occasione di ricordare, hanno finora descritto ed illustrato le dette appendici per lo più come delle formazioni che di regola si staccano ad angolo retto dalla superficie dei prolungamenti dendritici e che hanno l'aspetto or di semplici e brevissime spine, ora, e più di frequente invero, di spine pur brevi, ma sormontate

1) Vedi in proposito anche PUPIN (1895), AZOULAY (1896) e, tra gli Autori che di recente se ne sono interessati, ROFFO (1905) che al riguardo eseguiva molte ricerche sperimentali, non molto conclusive però.

da una testolina sferica, ellissoidale o piriforme. Per vederle basta ricorrere specialmente a dei preparati, ben conservati, di tessuto nervoso centrale impregnato coi metodi bicromo-argentici del GOLGI o con le note modificazioni di essi proposte dai vari Autori.

Le mie ricerche bibliografiche, relative alle spine in questione, mi hanno dimostrato che primo a renderle note è stato il FLECHSIG (1889), il quale alla descrizione del metodo di doppia colorazione del tessuto nervoso da lui adoperato, unisce una tavola di figure, la cui esecuzione devesi a HELD, le quali mostrano munite di spine evidentiissime, e molto numerose, le cellule nervose delle vicinanze della Fissura calcarina e del Sulcus centralis del cervello dell'Uomo (v. specialmente le sue figure 1—3 e 6, 7).

Il primo però che queste appendici spiniformi esplicitamente ricordi nei suoi lavori è il CAJAL (1891a) il quale le descrive ed illustra nelle grandi cellule piramidali della corteccia cerebrale del Topo (v. sue figg. 5 e 6). Il CAJAL già fino da allora assegnava alle spine l'importanza di formazioni naturali poste in evidenza dalla reazione nera del GOLGI.

Il RETZIUS (1891) ne confermava l'esistenza nelle cellule piramidali della corteccia cerebrale dell'Uomo e di altri Mammiferi; lo SCHAFFER (1892) nel corno d'ammone e nella fascia dentata di giovani conigli e di maiali appena nati (tav. XXVIII, figg. 5—8, 13); il già citato CAJAL (1893), come il precedente A., pure nel corno d'ammone e nella fascia dentata di conigli da 8 giorni a 1 mese di età (figg. 4—6, 9, 10, 12, 20); EDINGER (1893) nelle cellule piramidali del cervelletto dei Rettili (figg. 4—6). Altri Autori che, pure col metodo GOLGI, han confermato l'esistenza delle spine nei Mammiferi sono: AZOULAY, come rilevasi dalle figure da lui eseguite, su preparati suoi, e pubblicate nel trattato del DEJERINE (1895, figg. 338, 357, 358, 364), BERKLEY (1895) e A. MONTE (1895).

Così giungesi di nuovo al CAJAL (1896a, b), il quale ci dà notizia della colorazione delle spine anche col metodo dell'iniezione di bleu di metilene, trovato dall'EHRlich (1886), sia nelle cellule piramidali dei Mammiferi, che nelle cellule della corteccia cerebrale e della fascia dentata come nelle cellule di PURKINJE del cervelletto degli Uccelli. Queste osservazioni del CAJAL vennero contraddette dal S. MEYER (1896) che diceva di non essere riuscito a colorare le spine col metodo delle iniezioni sottocutanee di bleu di metilene. Egli lo aveva adoperato in Conigli di qualche settimana di età ed in Cavie neonate, quindi concludeva che le spine fossero da ritenere quali prodotti artificiali dovuti a precipitazioni di cromato di argento, come già aveva fatto il KOELIKER (1893) del quale dirò in seguito. Ma lo stesso S. MEYER (1898) dichiara di avere poi ottenuto, come il CAJAL, col detto metodo della iniezione sottocutanea di bleu di metilene, la colorazione delle spine nelle cellule della corteccia cerebrale, benchè ivi soltanto.

RIS (1899) dice di aver trovato, col metodo GOLGI, nel lobo ottico del pulcino, delle cellule tondeggianti od ottuso-poliedriche dai prolungamenti dendritici muniti delle ben note spine. EDINGER, già a questo riguardo citato, e WALLENBERG, nel loro lavoro del 1899, ci danno un



disegno di una sezione del lobo occipitale del cervello del Passero, impregnato col metodo GOLGI, dal quale disegno rilevasi che le cellule da loro dette del tipo piramidale irregolare presentano delle spine numerose sui prolungamenti dendritici. Il CAJAL (1899) conferma ancora una volta la sua opinione sulla perfetta normalità delle spine ed informa che esse si trovano anche nelle cellule dei cordoni del midollo spinale e del bulbo come in quelle simpatiche. IWANOFF (1901) ritiene che i prolungamenti dendritici delle cellule motrici della corteccia cerebrale del Gatto, quando queste sono completamente sviluppate ed allo stato normale, presentano delle appendici in forma di spine e mai delle varicosità, la cui presenza è per lui indizio di gravi alterazioni distruttive. SOUKHANOFF, GEIER e GOURÉVITCH (1904) hanno riscontrato essi pure, come CAJAL e S. MEYER, col metodo al bleu di metilene, la colorazione delle spine sui prolungamenti protoplasmatici delle cellule nervose: della corteccia cerebrale, del cervelletto, del nucleo caudato e del midollo spinale del Coniglio, e le ritengono del tutto normali.

A completamento della schiera di coloro i quali credono nella perfetta normalità delle spine ricordo il GOLGI, il quale alla sua lettera al Prof. LUCIANI, in data del 1902 e pubblicata in esteso nel 1903, unisce una tavola (Op. o. tav. XLI) illustrante le cellule gangliari della fascia dentata del gran piede di Hippocampo dell'Uomo, nella quale tutti i prolungamenti protoplasmatici, a partire da una certa distanza dal corpo cellulare, sono muniti di nitidissime spine. E che questa sia la opinione del GOLGI risulta dalla sua conferenza del dicembre 1906 pubblicata nello scorso anno.

Tra coloro che all'opinione del CAJAL si sono opposti meritano di essere ricordati i seguenti Autori:

KOELLIKER (1893), che, come già ho avuto occasione di accennare, pel primo negava l'esistenza delle dette spine nei Mammiferi adulti (Homo, Cavallo, Cane, Gatto e Coniglio). Egli ritiene che „le spine nella maggior parte dei casi sono da ritenere quali prodotti artificiali“.

Importa poi molto di ricordare il BETHE (1903), che in merito alle spine così si esprime: „così come il metodo GOLGI mostra il rivestimento di spine esso non è un prodotto artificiale; esso invece ha la sua ragione in una struttura veramente esistente, ma che viene in modo falso posta in evidenza da questo metodo.“ Come in seguito dice, egli, in base a dei preparati ottenuti col suo metodo al molibdato di ammonio (1900) ed un po' schematicamente rappresentati nella sua fig. 26 B (1903), viene alla conclusione che le spine sono una parte di quella che egli chiama „rete diffusa del GOLGI“ e che avvolgerebbe tanto il corpo cellulare che i prolungamenti protoplasmatici, ma che non è identica a quella che il GOLGI descrive nei suoi lavori (vedi ad es. GOLGI, 1901, 1903 e 1907).

Per ultimo ricordo il LEVI (1907) che, quale prova dell'artificialità della produzione delle spine, porta il fatto che esse non appaiono coi metodi di colorazione delle neurofibrille.

Rimanendo così la questione sempre sub judice, circa un anno fa mi accingevo allo studio di essa, i cui risultati il Lettore troverà brevemente esposti in questo lavoro.

Il materiale di cui mi sono servito consiste in encefali di pulcini di una o più settimane di età e di polli molto giovani, cioè tra 2 e 3 mesi di età.

Delle diverse soluzioni da me adoperate onde ottenere la reazione nera del GOLGI, quella che mi ha dato i risultati per ogni riguardo migliori è la seguente, già proposta dal LACHI (1895):

Bicromato potassico	g.	3
Formalina del commercio	cm <sup>3</sup>	10
Acqua distillata	"	100

In questo liquido ponevo gli encefali degli animali appena uccisi e ve li lasciavo per due giorni; li trasportavo quindi, dopo rapido lavaggio in acqua distillata, in una soluzione di nitrato d'argento cristallizzato allo 1%. Di qui, dopo 24 ore, come il DURIG (1895) consiglia in analogia al CAJAL (1891 b), e sempre dopo rapido lavaggio in acqua distillata, o nella soluzione formo-bicromica vecchia o in una nuova allungata con un eguale volume d'acqua distillata. Dopo altre 24 ore, per l'ultima volta rapidamente lavando, trasportavo i pezzi in altra soluzione di nitrato d'argento allo 1% ed in questa li lasciavo indefinitamente, mai però meno di 24 ore, fino al momento di servirmene. Ciò perchè anch'io, come il GOLGI (1885), ho trovato che un lungo soggiorno in questo liquido non nuoce anzi giova per la buona conservazione dei pezzi.

Giunto il tempo di servirmene staccavo dal resto dell'encefalo gli emisferi cerebrali, li attaccavo su di un pezzo di sughero col noto metodo di una goccia di una soluzione molto densa di gomma, e quindi, così attaccati, li trasportavo in alcool a 95° al triplice scopo di indurire la gomma, di rendere più atto ad essere sezionato il pezzo e di sbarazzarlo dell'eccesso di nitrato d'argento.

Anche nell'alcool a 95° i pezzi possono esser lasciati ad libitum, come il GOLGI (1885) notava per l'alcool assoluto per il suo metodo rapido. I tagli li eseguivo col coltello in direzione perpendicolare alla slitta del microtomo e bagnato con alcool a 95°. Le sezioni, dello spessore di 10—40  $\mu$ , venivano trasportate pure in alcool dello stesso grado.

Tra i metodi proposti dal GOLGI e dagli altri Autori allo scopo di rendere permanente la sua reazione nera, abbastanza soddisfacente ho trovato quello della montatura senza coprioggetti eseguito con le norme prescritte dal GOLGI stesso (1885). Però anche con questo metodo formo-bicromico-argenteo, come per il suo metodo rapido nota il GOLGI, i dettagli più delicati facilmente spariscono col tempo, salvo parzialissime eccezioni.

Del tutto negativi riuscirono i miei tentativi onde ottenere una migliore conservazione dei preparati con il metodo dell'OBREGIA (1890), che è analogo a quello già adoperato dal FLECHSIG (1899) in base alle indicazioni fornitegli dal HELD. Ezzo metodo, dell'OBREGIA, consiste nel porre le sezioni, al buio, in una soluzione idroalcolica di cloruro d'oro, ma le mie sezioni poste in questo liquido si scoloravano con grande rapidità.

Ottimi invece furono i risultati ch'io potei conseguire procurando per via chimica di ottenere, la riduzione metallica del sale Golgico. Così, per non entrare in lunghe discussioni, mi piace di chiamare il precipitato, bruno a luce incidente, nero a luce trasmessa, cui devesi la

colorazione dei tessuti nei metodi in cui ingredienti indispensabili sono un sale bicromico ed un sale d'argento, e che costituiscono a mio credere la più grande scoperta nella tecnica microscopica, per merito del GOLGI. Nei miei tentativi mi sono servito di parecchie sostanze: cloridrato d'idrossilamina, cloridrato d'idrazina, fenolo, pirocatechina, resorcina, cloridrato di ortofenilendiamina e di metafenilendiamina, idrochinone, iconogeno, cloridrato di diamidofenolo, e di altre sostanze ancora mi sono avvalso impiegandole ora sole, ora associate a solfito di soda con o senza un carbonato alcalino.

Per i fini speciali di questo lavoro meritano che io ricordi, tra i risultati positivi da me ottenuti con le dette sostanze, quelli ch'io ho ottenuto con la seguente soluzione al diamidofenolo:

Cloridrato di diamidofenolo	g.	1
Solfito di soda anidro	"	3
Alcool assoluto	cm <sup>3</sup>	10
Acqua distillata	"	90

e soprattutto quelli ottenuti con il metodo all'idrochinone già adoperato dal KALLIUS (1892) e prima di questo anche dal SEHRWALD (1889), il quale però nei suoi risultati non fu così fortunato come lo fu quegli.

Ugualmente bene mi sono servite sia la soluzione d'idrochinone ricordata dal KALLIUS, come la seguente:

Acqua distillata	cm <sup>3</sup>	100
Solfito di soda cristallizzato	g.	7,5
Idrochinone	"	1

badando di sciogliere pria il solfito e poscia l'idrochinone, come è consigliato nei trattati di fotografia.

Poco stabile è la soluzione al diamidofenolo, molto stabili invece riescono quelle all'idrochinone, e mentre la prima serve meglio nei primissimi giorni della sua preparazione, le seconde, al contrario, meglio vecchie che fresche.

Le soluzioni di cui sopra riuscirebbero troppo concentrate per eseguire una buona riduzione, vanno quindi allungate con 5—10 volumi di acqua distillata. Volendo si può anche, come consiglia il KALLIUS, aggiungere a 2 cm<sup>3</sup> della soluzione di riserva 23 cm<sup>3</sup> di acqua distillata e 25 cm<sup>3</sup> di alcool assoluto, onde evitare le forti correnti di diffusione che si verificano al passaggio delle sezioni dall'alcool a 95° nella soluzione semplicemente acquosa.

Quando le sezioni hanno subito per qualche minuto l'azione della soluzione riducente e vi sono divenute brune o grigionere, è il momento di lavarle in acqua distillata. Il KALLIUS consiglia di passarle, invece che nell'acqua, in alcool a 70°; io ho trovato inutile un tale trattamento. Si passano quindi le sezioni in iposolfito di soda al 20—25% per togliere dalle sezioni il sale d'argento non ridotto. Dopo 30 m", 3—5' al massimo, secondo il loro spessore, le sezioni debbono essere trasportate in abbondante acqua, da rinnovare più volte nello spazio di un'ora, se vuolsi evitare di attendere le 24 ore prescritte dal KALLIUS onde ottenere l'eliminazione completa dell'eccesso d'iposolfito che potrebbe intaccare l'argento ormai ridotto allo stato metallico. Secondo il KALLIUS un lavaggio di 24 ore gioverebbe per togliere il velo bruno o poli-

cromo che eventualmente potrebbero presentare le sezioni. Io ho trovato ciò del tutto inutile per le mie sezioni.

Molto acconcio per togliere le eventuali colorazioni che può presentare il tessuto interposto tra gli elementi anneriti delle sezioni ho trovato il seguente bagno di viraggio:

Cloruro d'oro	g.	1
Acetato di soda	"	30
Acqua distillata	cm <sup>3</sup>	1000

Da questo bagno, che può precedere anche il trattamento con la soluzione d'iposolfito di cui sopra, le sezioni debbono essere tolte subito che il velo che le colora accenna a sparire del tutto, o, se con questo bagno si vuole semplicemente ottenere un tono di colore più gradevole all'occhio di quello che dà il solo argento, non appena che si vede volgere all'azzurro od al violetto il colore delle sezioni, perchè questo bagno, oltre che un'azione decolorante, ne esercita una corrosiva, ed una terza per cui si colorano in violetto gli elementi anneriti e la sostanza interpostavi.

Anche in questo caso è bene lavare rapidamente le sezioni pria di porle nel bagno di fissaggio all'iposolfito di soda al 10—12 % per 30" a 3'. Dopo altri lavaggi in acqua abbondante, più volte rinnovata in un'ora, si può procedere alla montatura delle sezioni nel modo voluto, senza che si abbia a temerne la benchè minima alterazione. Alcuni miei preparati, la cui esecuzione rimonta a circa un anno fa, mi rendono molto penso a crederci.

Volendo colorare ulteriormente le sezioni bisogna che siano esclusi tutti i liquidi coloranti in cui possa trovarsi sciolta, o possa svolgersi, dell'ammoniaca. Una colorazione veramente buona ho potuto ottenere facendo precedere all'azione di una soluzione acquosa di bleu di metilene il trattamento per 10—15' con il liquido mordente che segue:

Acido citrico	g.	5
Allume potassico	"	5
Acqua distillata	cm <sup>3</sup>	100

Le sezioni che hanno subito un tale processo di colorazione presentano una elettività, trasparenza e stabilità notevoli.

Dalle centinaia di preparati che io ho nei più diversi modi eseguiti, e che molte volte ho anche accuratamente osservati prima di ricorrere ai metodi tecnici sopra indicati per rendere stabili i risultati ottenuti con la reazione nera descritta, ho potuto trarre le salde convinzioni che via via esporrò. Spero che esse saranno avvalorate nell'animo del Lettore dall'esame delle unite figure. Queste sono state da me stesso colorite, dopo di averle attentamente copiate per mezzo della camera lucida ABBE-APÁTHY modificata dal MONTICELLI. Per l'ingrandimento mi sono sempre servito di un obiettivo semiapocromatico  $\frac{1}{15}$  e di un oculare compensatore 6 (ingr. 900) della fabbrica Koristka. Ho da far notare al Lettore che le figure non rappresentano delle semplici sezioni ottiche, ma delle proiezioni ortogonali, che non possono perciò

riprodurre gli effetti di rilievo, e che per la riproduzione sono state ridotte ai  $\frac{4}{5}$  della grandezza naturale.

La fig. 1 mostra una cellula piramidale della corteccia cerebrale di un galletto dell'età di tre mesi, con i suoi prolungamenti solo parzialmente rappresentati. Di questi, uno è troncato a breve distanza dal corpo cellulare per la relativa sottigliezza della sezione da cui è



Fig. 1.

copiato, gli altri si possono seguire per quanto lo concedeva la camera chiara. Di uno solo di essi è perciò possibile vedere il principio delle sue diramazioni. Ciò basta però ai fini di questo lavoro. Quello che più merita di essere rilevato nella detta figura è che le così dette spine mancano del tutto sul corpo cellulare e non appaiono che a cominciare da una certa distanza dell'origine dei prolungamenti dendritici dal corpo cellulare. Questo fatto non subisce alcuna eccezione

nelle cellule munite di spine, come del resto si può anche rilevare dalle figure degli Autori avanti ricordati. Le spine appaiono or fitte ora diradate, hanno una lunghezza variabile e per lo più sono sormontate da una testolina che dà loro l'aspetto di spilli o di piccole clave, secondo che essa è tondeggiante o piriforme. Tutte poi sono più o meno tortuose e solo qualcuna appare biforcata in cima.

La fig. 2 rappresenta il tratto terminale di un prolungamento protoplasmatico. Le spine vi hanno l'aspetto indicato a proposito

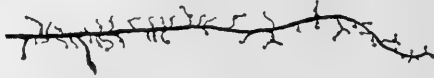


Fig. 2.

della figura precedente; è da notare solamente che alcune hanno l'aspetto di rami collaterali tronchi, e che altre appendici presentano uno o più noduletti lungo il loro decorso, analoghi a quelli che si possono osservare in gran numero nelle sottili fibre nervose che si vedono nella fig. 5, i quali A. MONTI (1895), IWANOFF (1901) ed altri ritengono quale indizio sicuro di una più o meno grave alterazione delle fibre.

Nella fig. 3, che rappresenta il tratto intermedio di un prolungamento dendritico, tra le tante spine se ne osservano due, molto appariscenti per la loro biforcazione, a rami più lunghi delle altre finora descritte. In una di esse il ramuscolo più lungo si volge nel preparato

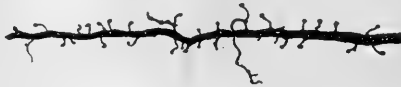


Fig. 3.

verso l'alto, passa al di sopra del fusto dendritico, mentre esso nella figura pare fondersi con questo, per finire a sua volta in un'altra piccola biforcazione dall'altra banda del prolungamento dendritico. Qui si è senza dubbio in presenza di una vera e propria fibra collaterale del prolungamento dendritico.

La fig. 4, essa pure fedelmente copiata da una sezione molto sottile del solito cervello di galletto, a mio credere, non lascia dubbio sulla natura protoplasmatica delle spine. In essa queste presentano delle lunghezze più notevoli di quelle che possono osservarsi nelle figure precedenti, ed una di esse specialmente è così lunga e regolare da non differire per nulla dai rami collaterali emessi dai cilindrassi delle cellule nervose. Si è per queste ragioni di omologia che io non

esiterei di chiamare fibre collaterali dei prolungamenti dendritici tutte le appendici spiniformi, facendo cioè astrazione della loro lunghezza che potrebbe essere ridotta di molto nei preparati per alterazione dei tessuti o per incompleta impregnazione.



Fig. 4.

La fig. 5 rappresenta l'effetto che si osserva in un punto di una delle solite sezioni, di spessore non tanto piccolo e che hanno subito la colorazione ulteriore col bleu di metilene avanti descritta. Vi si osserva la biforcazione di un tratto di un prolungamento dendritico, ed il corpo di una cellula nervosa dal nucleo chiaro contenente un nucleolo di un colore azzurro brillante e più intenso dell'azzurro presentato dal citoplasma. Ambedue le dette parti cellulari si trovano avviluppate da un intreccio di sottili fibre, ora semplici ora ramificate, alcune delle quali sembrano avere origine dal prolungamento protoplasmatico che è pure ricoperto di numerose spine con l'aspetto noto fin oggi. Per la sua apparenza, l'insieme di questi sottili filamenti nervosi è analogo a quello che il GOLGI (1891) chiama „rete o intreccio puramente nervoso“ ovvero „rete nervosa diffusa“. Però mentre il GOLGI nel lavoro ricordato, come in quelli precedenti e seguenti, fa derivare la detta rete nervosa diffusa dalla complicata diramazione e dall'intreccio delle fibre collaterali dei cilindrassi, io non posso a meno di ammettere che nei miei preparati alla sua formazione contribuiscano le fibre collaterali dei prolungamenti dendritici da me descritte.

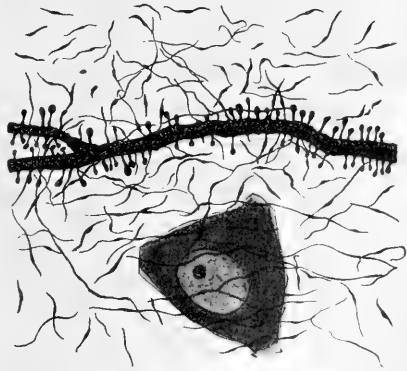


Fig. 5.

È ora venuto il momento di rispondere alle obiezioni mosse dal KOELLIKER, BETHE e LEVI, avanti ricordate, contro l'opinione del CAJAL e degli altri Autori di cui già ho pure detto.

Al KOELLIKER (1895) si può ben dire che in maniera esauriente ha già risposto il CAJAL (1896, 1899) con le conclusioni che io qui, in parte testualmente, riporto:

Le spine sono da ritenere quali produzioni naturali dell'impregnazione perchè: 1° Sono ben visibili tanto col metodo GOLGI, che con quello del COX<sup>1)</sup> o dell'EHRlich<sup>2)</sup>. 2° „Si presentano costantemente nelle medesime arborizzazioni protoplasmiche, mancando sempre in certi siti, per esempio, nel cilindrasse, corpo cellulare ed appendici protoplasmatiche grosse. 3° Esaminate con obiettivi apocromatici, non possiedono aspetto di cristalli nè di depositi irregolari, bensì di fili ora semplici, ora ramificati, senza linea distinta di divisione della massa dei prolungamenti dendritici.“

Io per ultimo aggiungerei che del resto nemmeno si conoscono dei precipitati aghiformi o spilliformi del sale che formasi nella reazione nera al nitrato d'argento del GOLGI (ho confrontato in proposito anche quelli che, col metodo GOLGI, il FRIEDLÄNDER [1895] otteneva in patate, albume d'uovo ed altre sostanze), nè dell'ossido giallo di mercurio che si forma nel metodo COX, nè del bleu di metilene che precipita nel tessuto nervoso col metodo EHRlich.

La spiegazione del BETHE (1903), che le spine collaterali siano la parte più prossima agli elementi nervosi di quella speciale produzione che egli chiama „rete nervosa diffusa del GOLGI“ e che solo perchè per poco tratto impregnata darebbe l'aspetto spinoso ai prolungamenti protoplasmatici, non regge neppur essa alla critica. Difatti anche contro di essa valgono le ragioni già opposte dal CAJAL al KOELLIKER e sopra riportate al No. 2, che, cioè, le dette spine non si presentano mai sul corpo della cellula nervosa e, come io aggiungo, nemmeno mai alla base e per un certo tratto dei prolungamenti dendritici delle cellule nervose, come dovrebbe invece accadere quando si pensi che la „rete nervosa diffusa del GOLGI“ descritta dal BETHE abbraccerebbe non solo i prolungamenti dendritici, ma anche tutto il corpo cellulare.

Quanto all'obiezione del LEVI (1907) che, cioè, si debba ritenere che le spine siano dei prodotti artificiali poichè esse „non appaiono coi metodi della colorazione delle neurofibrille“, essa perde ogni

1) Il metodo Cox (1891) consiste essenzialmente nel trattamento dei pezzi con una soluzione conveniente di bicromato potassico, sublimato corrosivo e cromato giallo di potassa in acqua distillata per 2—3 mesi.

2) Il metodo dell'EHRlich (1886) consiste nell'iniezione di una soluzione acquosa di bleu di metilene, come è del resto noto.



valore di fronte alle dimostrazioni intorno alla loro natura già date specialmente dal CAJAL, e, intorno alla loro forma e comportamento ulteriore, da me.

Dico dunque, per finire, che dal presente lavoro si possono trarre le seguenti principali conclusioni morfologiche:

1° Che le spine sono indubbiamente delle appendici naturali dei prolungamenti dendritici delle cellule nervose.

2° Che oltre alle spine brevissime note finora altre ve ne sono molto lunghe, con o senza ramificazioni, e con tutti gli stadi di forma e grandezza intermedia, onde tutte meritano il nome di fibre collaterali dei prolungamenti dendritici delle cellule nervose.

3° Che esse contribuiscono alla formazione della rete diffusa del GOLGI (sensu stricto).

4° Che la rete nervosa diffusa descritta dal GOLGI, come egli stesso ammette, e le fibre collaterali dei prolungamenti dendritici, di regola almeno, presentano delle semplici ramificazioni e non delle vere e proprie maglie chiuse.

5° Che i rapporti tra la rete nervosa diffusa del GOLGI (s. str.) e le fibre collaterali dei prolungamenti dendritici rivelano, se non altro nella maggior parte dei casi, dei rapporti di semplice contatto, e che quindi conviene chiamare l'insieme di queste due formazioni col nome di intreccio nervoso diffuso.

Messina, 16 marzo 1908.

#### Bibliografia.

- AZOULAY, 1896, *Psychologie histologique et texture du système nerveux. L'Année psychologique*, 1896.
- BERKLEY, J., 1895, *Studies on the Lesions produced by the Action of certain Poisons on the Nerv-cell. The Medical News*, 1895.
- BETHE, A., 1900, *Ueber die Neurofibrillen in den Ganglienzellen von Wirbeltieren und ihre Beziehungen zu den GOLGI-Netzen. Arch. mikr. Anat.*, Bd. 55, p. 513—558. Con 3 tav.
- , 1903, *Allgemeine Anatomie und Physiologie des Nervensystems*, Leipzig, Thieme, 1903.
- CAJAL, R. Y., 1891 a, *Sur la structure de l'écorce cérébrale de quelques mammifères. La Cellule*, T. 7, p. 125—176. Con 3 tav.
- , 1891 b, *Estructura y conexiones de los ganglios simpáticos, e: La retina de los batracios y reptiles. Pequeñas contribuciones al conocimiento del sistema nervioso. Trab. Lab. histol. Facul. Med. Barcelona*, 1891, 56 pp., 12 fig.
- , 1893, *Beiträge zur feineren Anatomie des großen Hirns. I. Ueber die feinere Struktur des Ammonshornes. II. Ueber den Bau der Rinde des Hinterhauptlappens der kleinen Säugetiere. Zeitschr. wiss. Zool.*, Bd. 56, p. 615—672. Con 2 tav. e 16 fig.

- CAJAL, R. y, 1896 a, Las espinas colaterales de las células del cerebro teñidas por el azul de metileno. Rev. trim. micrograf., T. 1, p. 123—136. Con 3 fig.
- , 1896 b, El Azul de metileno en los centros nerviosos. Ibid., p. 151—203. Con 4 tav. e 15 fig.
- , 1899, Textura del sistema nervioso del Hombre y de los Vertebrados, T. 1. Madrid, Moya, 1899.
- COX, W., 1891, Imprägnation des centralen Nervensystems mit Quecksilbersalzen. Arch. mikr. Anat., Bd. 37, p. 16—21. Con 1 tav.
- DÉJÉRINE, J., 1895, Anatomie des centres nerveux, T. 1, Paris, Rueff et Cie., 1895.
- DURIG, 1895, Das Formalin als Fixierungsmittel anstatt der Osmiumsäure bei der Methode RAMÓN Y CAJALS. Anat. Anz., Bd. 10, 1895, No. 20 (13. Juni).
- DUVAL, M., 1895, Hypothèses sur la physiologie des centres nerveux: théorie histologique du sommeil. Compt. rend. Soc. Biol., 2, 7 février, 1895.
- EDINGER, L., 1893, Vergleichend-entwicklungsgeschichtliche und anatomische Studien im Bereiche der Hirnanatomie. Anat. Anz., No. 10 und 11, 1893, p. 305—321. Con 6 fig.
- EDINGER, L., und WALLENBERG, A., 1899, Untersuchungen über das Gehirn der Tauben. Anat. Anz., Bd. 15, p. 245—271. Con 12 fig.
- EHRlich, P., 1886, Ueber die Methylenblaureaktion der lebenden Nervensubstanz. Biol. Centralbl., 1886, No. 7, p. 214—224.
- FLECHSIG, P., Ueber eine neue Färbungsmethode des centralen Nervensystems und deren Ergebnisse bezüglich des Zusammenhanges von Ganglienzellen und Nervenfasern. Arch. f. Anat. u. Physiol., Physiol. Abt., 1889, p. 537—538. Con 1 tav.
- FRIEDLÄNDER, B., 1895, Zur Kritik der GOLGischen Methode. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 12, p. 168—176. Con 1 tav.
- GOLGI, C., 1885, Sulla fina anatomia degli organi centrali del sistema nervoso. 8. Metodi di indagine. Riv. sper. Freniatr., Anno 1885.
- , 1891, La rete nervosa diffusa degli organi centrali del sistema nervoso. Rend. R. Ist. Lomb., Sc. e Lett., Milano, 1891.
- , 1903, Sulla fina organizzazione del sistema nervoso. Lettera al Prof. LUIGI LUCIANI, Pavia 1902. Opera omnia, Milano 1903, Vol. 2, p. 721—729. Con 2 tav.
- , 1907, La dottrina del neurone. Teoria e fatti. (Conferenza 11 Dic. 1906.) Arch. Fisiol., Vol. 4, Fasc. 3, p. 187—216. Con 19 fig.
- IWANOFF, J., 1901, Ueber die Bedingungen des Erscheinens und die Bedeutung der Varikosität der Protoplasmafortsätze der motorischen Zelle der Hirnrinde. (Vorl. Mitteil.) Neurol. Centralbl., Jahrg. 20, p. 701—707.
- KALLIUS, E., 1892, Ein einfaches Verfahren, um GOLGische Präparate für die Dauer zu fixieren. Anat. Hefte, Bd. 2, p. 269—275.
- KOELLIKER, A., 1893, Handbuch der Gewebelehre des Menschen. 6. Aufl. Bd. 2, 1. Hälfte, Leipzig, Engelmann, 1893.
- LACHI, P., 1895 a, Sul valore della Formalina per usi di microscopia. Mon. Zool. Ital., Anno 6, No. 1, Gennaio, p. 15—16.

- LACHI, P., 1895 b, La Formalina come mezzo di fissazione in sostituzione all'acido osmico nel metodo di RAMÓN Y CAJAL. *Anat. Anz.*, Bd. 10, p. 790—791.
- MEYER, S., 1896, Ueber eine Verbindungsweise der Neuronen. Nebst Mitteilungen über die Technik und die Erfolge der Methode der subkutanen Methylenblauinjektion. *Arch. mikr. Anat.*, Bd. 47, p. 734—748. Con 1 tav.
- , 1898, Ueber die Funktion der Protoplasmafortsätze der Nervenzellen. *Ber. Math.-physik. Kl. Königl. Sächs. Gesellsch. Wiss. Leipzig*, Sept. 1897, publiziert 1898, p. 474—496. Con 2 tav.
- MONTI, A., 1895, Sur l'anatomie pathologique des éléments nerveux dans les processus provenant d'embolisme cérébral. Considérations sur la signification physiologique des prolongements protoplasmiques des cellules nerveuses. *Arch. Ital. Biol.*, T. 24, p. 20—33.
- OBREGIA, M., 1890, Technische Mitteilungen. *VIRCHOWS Arch.*, Bd. 122, p. 387.
- PUPIN, CH., 1895, Le neurone et les hypothèses histologiques sur son mode de fonctionnement; théorie histologique du sommeil. Thèse Fac. de Médecine, Paris 1895.
- RABL-RÜCKHARD, 1890, Sind die Ganglienzellen amöboid? Eine Hypothese zur Mechanik psychischer Vorgänge. *Neurol. Centralbl.*, 1890, No. 7, p. 199—200.
- RETZIUS, 1891, Ueber den Bau der Oberflächenschicht der Großhirnrinde beim Menschen und bei den Säugetieren. *Biologiska Foreningens Forhandl.*, Bd. 3; Stockholm 1891.
- RIS, F., 1899, Ueber den Bau des Lobus opticus der Vögel. *Arch. mikr. Anat.*, Bd. 53, p. 106—130. Con 2 tav.
- ROFFO, A. H., 1905, Las nuevas ideas sobre las células nerviosas su amiboismo. Buenos-Aires, Etchepareborda, 1905.
- SCHAFFER, K., 1892, Beitrag zur Histologie der Ammonshornformation. *Arch. mikr. Anat.*, Bd. 39, p. 611—632. Con 1 tav.
- SEHRWALD, E., 1889, Zur Technik der GOLGISCHEN Färbung. *Zeitschr. wiss. Mikr.*, Bd. 6, p. 443—456.
- SOUKHANOFF, S., GEIER, F., et GOURÉVITCH, M., 1904, Contribution à l'étude de l'aspect externe des prolongements protoplasmiques des cellules nerveuses colorés par le bleu de méthylène. *Le Névraxe Louvain*, T. 6, p. 117—122. Con 3 fig.

Nachdruck verboten.

**Einige Zahnanomalien wilder Tiere.**

VON DR. MAX HILZHEIMER.

(Technische Hochschule Stuttgart.)

Mit 6 Abbildungen.

Da das Gebiß der Säugetiere als einer der konstantesten Charaktere erkannt worden ist, hat man es vornehmlich bei der Systematik verwandt. Um so mehr Interesse erregen jedesmal Variationen des Gebisses. Bei Haustieren sind sie nicht allzu selten, weniger oft bei wilden Tieren. Am häufigsten finden sie sich noch bei Affen. Von diesen liegen mir nun 2 interessante Fälle vor.

Der eine ist ein Chimpanse (No. 511 des Kgl. Naturalienkabinetts zu Stuttgart) mit vollkommenem Milchgebiß, das sonst normal ist, nur hat das Tier im Unterkiefer 3 Schneidezähne statt 4. Sehen wir uns aber (Fig. 1 u. 2) den rechten unteren Schneidezahn näher an, so be-



Fig. 1.

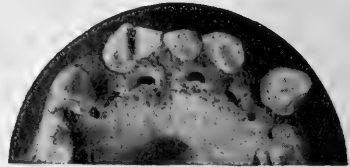


Fig. 2.

Fig. 1 und 2. Chimpanse mit verwachsenen unteren Milchschnidezähnen. Fig. 1 Ansicht von vorn. Fig. 2 Aufsicht.

merken wir außen wie innen sowohl eine Längsfurche, die sich auf die Wurzel fortsetzt. Sie deutet an, daß der Zahn eigentlich aus 2 Zähnen besteht. Und zwar ähnelt der nach innen von der Furche liegende Teil dem  $id_1$ , der nach außen liegende dem  $id_2$ , der anderen Seite außerordentlich. Der einzige Unterschied liegt vielleicht darin, daß die Vorderseite besonders bei dem äußeren Teil deutliche Längsfurchen hat, während sie bei den normalen Zähnen der anderen Seite glatt ist. Ein fernerer Unterschied macht sich in den Lagebeziehungen geltend. Die Längsachsen der normalen  $id$  liegen fast in einer Richtung, während

die beiden Teile links einen wenig stumpfen Winkel miteinander bilden. Alles in allem scheint mir das Gebilde im linken Unterkieferast einen Zahn darzustellen, der aus 2 normalen Zähnen verwachsen ist. Es liefert somit einen weiteren Beweis für die von mir in meiner Arbeit: „Variationen des Canidengebisses etc.“, Zeitschr. f. Morphologie und Anthropologie, Bd. 9, Jahrg. 1905, aufgestellte Behauptung, daß gelegentlich 2 Zähne verwachsen, oder was auch noch möglich, daß sich die Zahnknospen nicht getrennt haben. Vielleicht ist das letztere noch wahrscheinlicher, denn ein Grund für eine Verwachsung ist an dem Unterkiefer nicht zu finden, da recht wohl Raum für 2 getrennte Zähne vorhanden wäre. Hier möchte ich noch einige Zahlen zur besseren Erläuterung der geschilderten Verhältnisse geben:

Breite an der Schneide von  $id_1$  rechts  $5\frac{1}{2}$ , Breite an der Schneide des linken Zahnes innen von der Furche  $4\frac{1}{2}$  mm,

Breite an der Schneide von  $id_2$  rechts 6, Breite an der Schneide des linken Zahnes außen von der Furche 6 mm.

Diese Zahlen scheinen noch mehr für die oben angegebene Homologisierung zu sprechen, allerdings ist der  $id_1$  links bedeutend verkleinert.

Dieses Tier hat allerdings eine kurze Zeit in der Gefangenschaft gelebt, aber das kann bei dem im übrigen normalen Schädel, der kaum eine Spur von Rhachitis zeigt, natürlich nicht die Ursache des Verwachsens der schon gebildeten Zähne gewesen sein.

Im zweiten Falle handelt es sich um eine Meerkatze No. 5938 derselben Sammlung. Bei ihr ist der vorletzte Oberkiefermolar in eigenartiger Weise gestaltet. Von den normalen 4 Höckern dieses Zahnes (Fig. 3) sind nur die beiden Innenhöcker vorhanden, der letzte allerdings stark reduziert. Der vordere Außenhöcker ist hypertrophisch. An seiner Stelle finden sich 3 Höcker, 2 kräftigere innere und ein schwacher äußerer. Das ganze Gebilde ist sehr stark entwickelt, es springt erheblich aus dem Umriss des Zahnes

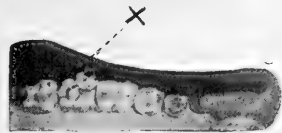


Fig. 3. Meerkatze mit abnorm gestaltetem vorletztem Backenzahn (bei X) im Oberkiefer, Aufsicht.

heraus. Dem entspricht auch, daß die erste äußere Vorderwurzel eine gleich starke Entwicklung besitzt. Zwischen dem ersten und letzten Innenhöcker liegt nach der Zahnmitte zu ein kräftiger Höcker und ebenso dort, wo der hintere Außenhöcker sitzt, von diesem zieht eine Art Leiste nach dem inneren Hinterhöcker. Somit hat dieser Zahn 7 Höcker. Auf der anderen Seite fehlt der fragliche Zahn leider. Der Alveole nach scheint er auch abnorm entwickelt gewesen zu sein.

Um eine starke Hypertrophie handelt es sich auch bei dem Fuchs No. 4511 dieser Sammlung. Dieses Tier hat im oberen Zwischenkiefer 6 Schneidezähne. Und zwar steckt innen von  $l_3$  jedesmal noch ein Zahn, der ihm aufs genaueste gleicht, aber viel kleiner ist. Soweit sich beurteilen läßt, scheint dieser Zahn und der  $l_3$  in derselben Alveole zu stecken, die nicht geteilt ist. Es scheint sich also um eine Verdoppelung des  $l_3$  zu handeln. An ein Stehenbleiben der Milchzähne ist deshalb nicht zu denken, weil ja die definitiven Zähne immer vor den Milchzähnen stehen (Fig. 4 u. 5). Dieser Fall ist ein so interessanter, weil ja beim Fuchs Zahnanomalien äußerst selten sind, wie ich früher (l. c.) feststellen konnte. Merkwürdigerweise sind nun gerade die kleinen inneren Zähne, die schwächer sind als sonst die  $l_3$  bei Füchsen, während

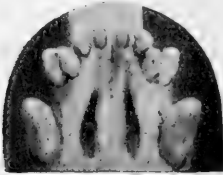


Fig. 4.



Fig. 5.

Fig. 4 und 5. Fuchs mit 6 Schneidezähnen im Oberkiefer. Fig. 4 Ansicht von der Lingualseite. Zeigt die Lage der überzähligen  $l$ . Fig. 5 Ansicht von vorn. Zeigt, daß die abnormen oberen  $l$  die Antagonisten der unteren  $l_3$  sind.

die äußeren die normale Größe haben, die Antagonisten der unteren  $l_3$  geworden. Daß dieser Fuchs überhaupt zu einer starken Zahnentwicklung neigte, ist daraus zu erkennen, daß die oberen  $p_2$  und  $p_3$  noch je 2 Höcker hinter der Hauptspitze haben und der obere  $p_4$  davor ein etwas stark entwickeltes spitzenartiges Cingulum. Auch im Unterkiefer macht sich diese Tendenz geltend. Der Talon des Reißzahnes hat nämlich 4 Spitzen, vor den normalen noch 2 kleine, ebenso der untere  $m_2$  noch eine kleine fünfte Spitze.

Einen eigentlich nicht hierhergehörigen Fall, weil es sich um ein Haustier handelt, möchte ich bei der Gelegenheit noch erwähnen. Ein als Léporidé bezeichneter Kaninchenschädel No. 12066 der zoologischen Sammlung der Königl. Landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin hat im rechten Oberkiefer 7 statt 6 Backenzähne. Und zwar ähneln sich die beiden ersten außerordentlich (Fig. 6). Da der erste nach Form und Lage genau dem der anderen Seite entspricht

und auch in der Zahnreihe liegt, möchte ich ihn für den normalen Zahn halten. Der zweite anormale, der etwas lingualwärts aus der Zahnreihe heraustritt, entspricht genau dem ersten, aber er scheint um  $180^{\circ}$  gedreht zu sein, wie ich solches auch früher (l. c.) bei derartigen verdoppelten Zähnen konstatieren konnte. Somit würde es nichts Neues sein, wenn es sich nicht um ein Kaninchen handeln würde. Meines Wissens ist es der erste Fall, daß bei einem Nager eine Zahnverdoppelung festgestellt worden ist, und da ist es bezeichnend, daß es sich wieder um ein Haustier handelt.

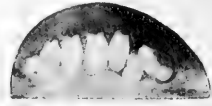


Fig. 6. Hauskaninchen mit 7 oberen Backenzähnen, Aufsicht.

Nachdruck verboten.

## The ventricular Fibres of the Brain of Myxinoids.

By HOWARD AYERS.

With 5 Figures.

Within the ventricular cavity of the brain of *Bdellostoma* and *Myxine*, lies a fibre which serves to connect the ependyma cells of the cavity and of spinal canal, Fig. 1. The fibre for the most part follows the outlines of the ventral portion of each chamber, although in the fourth ventricle, it is much coiled and occupies a large part of the ventricular space. At first sight, it occurred to mind that it was probably a parasite, perhaps a species of *Gordius*, dwelling in the neural canal. On further examination, however, it was found to be made up of innumerable fibrils derived from the ependyma cells, lying in the cavity of the brain and spinal cord. Thinking it might be a coagulation product, I examined many brains, both in section and by dissection, and found that it was always present in the same volume and distribution. Brains preserved in formalin, alcohol, chromic acid, MÜLLER'S fluid, osmic acid, FLEMMING'S solution, picric acid, KLEINENBERG'S solution

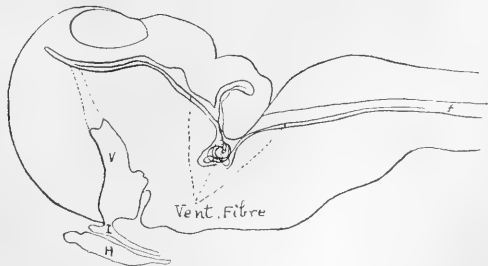


Fig. 1. Sagittal section of the brain of an adult *Bdellostoma dombeiyi*, to show the ventricles and the position of the ventricular fibre.

all show the fibres in essentially the same condition, Fig. 2. There is then no doubt of its being a normal structure, in the brains of these primitive vertebrates.

An examination of the brain of both larval and adult *Petromyzon* failed to show its presence in these forms, but in its place a fine-meshed net-work of fibrils was found which bears the same relation to the ependyma cells and in life, practically fills the ventricular cavity.



Fig. 2. A portion of the same, more highly magnified, to show the course of the central coils of the fibre, and its branches, extending out into the ventricular spaces.

In Fig. 3 is shown three large branches of the fibre issuing from the cerebellar and mid-brain ventricles on their way to join the main fibre further down, as shown in Figs. 1 and 2:

The origin of the ultimate fibrils is shown in Fig. 4. The processes from the ependyma cells unite to form a net work of fibrils, comparable with that found in the brain of *Petromyzon*, but out of this net work, issue large trunks which unite one after another into still larger fibres until all are brought together in the coiled fibre of the largest chamber of the ventricular cavity.



The fibres in life are transparent, but reagents render them opaque. They stain readily and deeply with carmine, haematoxyline, WEIGERT's stain, and are blackened by osmic acid. At no part of

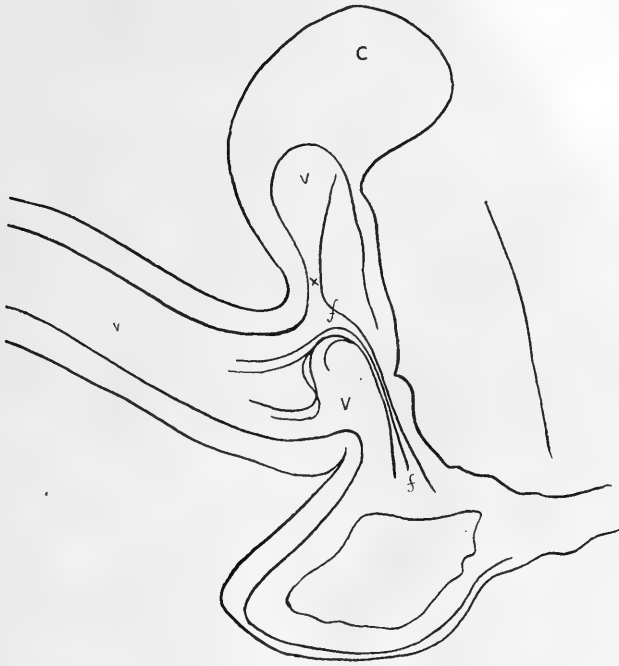


Fig. 3. A portion of the cerebellar ventricle, to illustrate the confluence of the smaller into larger fibres.

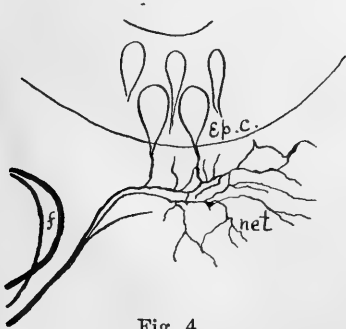


Fig. 4.

the course of the large trunks is there indication of a sheath, and only occasionally do they show fibrillar structure, so closely are the component

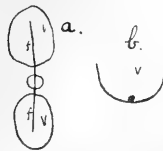


Fig. 5.

Fig. 4. A part of the above at X more highly magnified, to show the relation of the terminal fibrils to the ependyma cells of the ventricle.

Fig. 5. Sections of the ventricular cavity transverse to its long axis to show relation of the large fibre to the ependyma wall.

fibrils united. Owing to the fact that the fibre increases in size as it receives additions from the ependyma cells we may conclude that each process from a cell continues in the fibre for a long distance, how far they extend, it is at present impossible to say.

What function the ventricular fibre may serve is at present unknown. We may well suppose that it is connected with the control of the ventricular lymph supply by a vaso-motor control. It is certainly an organ of relation, bringing all parts of the ventricular cavity into intimate communication.

Cincinnati, March 7, 1908. (Eingegangen am 23. März.)

Nachdruck verboten.

### Die epidermoidalen Sinneszellen des Amphioxus.

Von H. JOSEPH, Wien.

Mit 7 Abbildungen.

Den Anlaß zu vorliegender Mitteilung gab in erster Linie das Erscheinen der LÖNNBERGSchen Bearbeitung der Fische in BRONNS Klassen und Ordnungen des Tierreiches<sup>1)</sup>. Es schien mir nötig, mit Bezug auf die daselbst enthaltenen negativen Angaben über die Epidermis-Sinneszellen des Amphioxus das Wort zu ergreifen. LÖNNBERG zitiert zwar ältere Arbeiten, in welchen die Sinneszellen erwähnt und abgebildet werden, ist aber geneigt, gestützt auf einige Aeußerungen neuerer Autoren, erstere als irrelevant zu betrachten; andererseits aber sind ihm ein paar Abhandlungen, die sehr positive und vertrauenswürdige Bemerkungen und Abbildungen enthalten, unbekannt geblieben. Dies, und der Umstand, daß ich selbst über mehrjährige Erfahrungen in dieser Frage verfüge und einige neue Angaben über den feineren Bau der epidermoidalen Sinneszellen machen kann, hat mich zu diesem Aufsätze bestimmt.

Es sind vor allem zwei Arbeiten, die LÖNNBERG nicht erwähnt, und denen ich in dem vorliegenden Falle ganz besondere Bedeutung beimessen möchte. Im Jahre 1902, also vermutlich gleichzeitig mit LÖNNBERGS Elaborat, erschien eine Abhandlung von DOGIEL über das periphere Nervensystem des Amphioxus<sup>2)</sup>. In der Hand dieses Meisters der vitalen Nervenfärbung verschwand die Sprödigkeit des von einer

1) E. LÖNNBERG, „Pisces“ in BRONNS Klassen und Ordnungen des Tierreiches, Bd. 6, Abt. 1. Leipzig 1902/03.

2) A. S. DOGIEL, Das periphere Nervensystem des Amphioxus (*Branchiostoma lanceolatum*). Anat. Hefte, Abt. 1, Heft 66 (Bd. 21), 1902.

Anzahl von Forschern, u. a. RETZIUS<sup>1)</sup>, HEYMANS und VAN DER STRICHT<sup>2)</sup>, vergebens auf Hautsinneszellen untersuchten Objektes. Ich brauche bloß auf die Figur 30 des Autors hinzuweisen, die jeden Zweifel in der uns beschäftigenden Frage ausschließt. Auf die Details der Befunde komme ich bei meiner eigenen Schilderung zurück. Ferner wäre das Werk von MERKEL<sup>3)</sup> zu erwähnen, das sowohl bei LÖNNBERG als auch in der sonst recht ausführlichen Literaturbesprechung bei DOGIEL unberücksichtigt bleibt und dessen Resultate ungefähr gleichzeitig mit den in der viel zitierten Abhandlung von LANGERHANS<sup>4)</sup> mitgeteilten gewonnen wurden.

Die ältere Literatur, besonders aber die wichtigen und maßgebenden Angaben von LANGERHANS, wird bei LÖNNBERG zwar citiert, doch zieht er die Richtigkeit der betreffenden Angaben unter Bezugnahme auf verschiedene negative Aeußerungen, z. B. von HEYMANS und VAN DER STRICHT, RETZIUS, K. C. SCHNEIDER<sup>5)</sup> in Zweifel, und faßt beispielsweise bei Besprechung der Sinnesorgane von *Amphioxus* sein Urteil folgendermaßen zusammen: „Es wurde schon erwähnt, daß die Unauffindbarkeit der LANGERHANSschen spezifischen Sinneszellen der Haut von mehreren Autoren nachgewiesen worden ist“<sup>6)</sup>.

Im folgenden will ich nun, unter gleichzeitiger Bezugnahme auf die dazu gehörigen früheren Aeußerungen, meine eigenen Beobachtungen mitteilen. Schon seit ungefähr 14 Jahren mit der *Amphioxushistologie* beschäftigt, habe ich, in Kenntnis der hochgradig differenten Ansichten, den fraglichen Sinneszellen der Epidermis meine Aufmerksamkeit zugewendet und muß tatsächlich gestehen, daß ich lange Zeit der Meinung war, daß dieselben nicht existieren (ausgenommen natürlich die „Sinnesknospen“-ähnlichen Organe der Mundcirren und Velartentakeln). Doch ließen die vielfachen positiven Daten der Literatur und die häufig gehörte mündliche Versicherung meines Lehrers HATSCHKE, daß er

1) G. RETZIUS, Die Methylenblaufärbung bei dem lebenden *Amphioxus*. Biol. Untersuch., Neue Folge Bd. 8, 1898.

2) J. F. HEYMANS und O. VAN DER STRICHT, Sur le système nerveux de l'*Amphioxus* et en particulier sur la constitution et la genèse des racines sensibles. Mém. couronnés et Mém. des savants étrangers, publ. par l'Acad. R. de Belgique, Brüssel 1898.

3) FR. MERKEL, Ueber die Endigungen der sensiblen Nerven in der Haut der Wirbeltiere. Rostock 1880.

4) P. LANGERHANS, Zur Anatomie des *Amphioxus lanceolatus*. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 12, 1876.

5) K. C. SCHNEIDER, Lehrbuch der vergleichenden Histologie der Tiere, Jena 1902.

6) a. a. O. p. 195.

Sinneszellen in der Epidermis, und zwar besonders zahlreich am Ursprungsrand der Rückenflosse seit langer Zeit kenne, die Sache bei mir nicht zur Ruhe kommen. Erst als ich vor ungefähr 6 Jahren wieder einmal eine neue Serie zu anderen Zwecken anfertigte, konnte ich die lange gesuchten Zellen auffinden und bezeichnenderweise nach einmal gemachter Bekanntschaft nunmehr auch in jenen Präparaten nachweisen, in welchen dies vordem nicht gelungen war. Es ist zweifellos, daß die besonders günstige Konservierung und Färbung die Entdeckung wesentlich erleichtert haben, was mir beispielsweise auch daraus hervorzugehen scheint, daß ich weder genügend schöne und charakteristische Bilder aus den älteren Präparaten anzuführen imstande bin, noch auch die Untersuchung feinerer Strukturen an diesen möglich gewesen wäre. Zu all dem kommt noch der Umstand, daß tatsächlich die Anzahl der Sinneszellen nach den Individuen (oder Lokalrassen? Helgoland, Neapel, Messina) beträchtlich zu schwanken scheint, was für manche Differenzen in der Literatur eine teilweise Aufklärung geben könnte.

Die hier mitgeteilten Abbildungen sind sämtlich nach neueren Präparaten angefertigt, denselben, an denen ich auch die bis dahin nicht beobachteten kristalloiden Einschlüsse der Epidermiszellen<sup>1)</sup> beschrieben habe. Die Konservierung war nach ERIK MÜLLER mit Kaliumbichromat und Formaldehyd, die Färbung nach M. HEIDENHAIN mit Eisenhämatoxylin erfolgt. Meine Mitteilungen beziehen sich nur auf die eigentliche Epidermis, die Sinnesorgane der Cirren und Tentakel bleiben vorläufig außer Betracht.

LANGERHANS beschreibt und zeichnet zwischen den gewöhnlichen Epidermiszellen schlanke oder birnförmige Elemente, denen der Cuticularsaum fehlt und die ein starres Haar tragen, das sich über die Zelloberfläche erhebt. Gelegentlich befindet sich an der Basis des Haares eine längliche Anschwellung um dasselbe, über deren Natur nichts weiter ausgesagt wird, und die, nach der Abbildung zu schließen, den Eindruck eines in die Länge gezogenen Bläschens macht. Wichtig ist der von LANGERHANS an Isolationspräparaten geführte Nachweis von dem Uebergang des basalen Teiles der Zelle in ein Nervenfasersch. FUSARI<sup>2)</sup> bestätigte das Vorhandensein der von LANGER-

1) H. JOSEPH, Zur Beurteilung gewisser granulärer Einschlüsse des Protoplasmas. Verhandl. d. Anat. Gesellsch. auf der 18. Versamml. zu Jena 1904.

2) R. FUSARI, Beiträge zum Studium des peripheren Nervensystems von *Amphioxus lanceolatus*. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 6, 1889.

HANS beobachteten Zellen, sah aber keine Verbindung mit Nerven. MERKEL gibt eine im allgemeinen mit der von LANGERHANS übereinstimmende Beschreibung, doch betont er das Vorhandensein eines wenn auch schwächeren Cuticularsaumes am freien Ende der Sinneszellen, und beschreibt die paarweise stehenden, von ihm „Zwillingsendzellen“ genannten Sinneselemente, namentlich am Schwanze. DOGIEL beschreibt zwar die Gestalt der Sinneszellen wesentlich konform mit seinen Vorgängern, weist den Zusammenhang mit Nerven deutlich nach, vermißt aber auffälligerweise die Härchen am freien Zellende.

Ich gehe an die Besprechung meiner Figuren.

In Figur 1 ist eine Stelle von der Epidermis der Schwanzflosse dargestellt. Sie enthält eine „Zwillingsendzelle“ im Sinne von LANGERHANS; ich möchte vorgreifend gleich hier der Meinung Ausdruck geben, daß nicht nur die Schwanzflosse ausschließlich solche Zwillingszellen besitzt, sondern daß auch die Sinneszellen des übrigen Körpers sich gleich verhalten dürften. Wir sehen zwei schlanke, etwas schief flaschenartige Gebilde, die einander gegenseitig geradlinig oder eben berühren, während die den umgebenden gewöhnlichen Epidermiszellen zugewandten Flächen konvex gewölbt sind. Das Plasma ist dunkler färbbar als das der Nachbarn; der Kern der Zellform angepaßt, länglich, doch ungefähr in gleicher Höhe gelegen wie die übrigen Epidermiszellkerne. Die Zellen enden nach oben zu in je ein, dem anderen dicht und parallel anliegendes, stäbchenartiges Gebilde, das sich in dem abgebildeten Präparat färberisch vom übrigen Sinneszellplasma nicht unterscheidet, doch, verglichen mit den ähnlichen Gebilden auf den anderen Bildern, eine besondere Differenzierung der Zelle darstellen dürfte; dies geht schon daraus hervor, daß sich diese feinen Zellenden über das Niveau des Cuticularsaumes (Deckplatte nach STUDNIČKA) der Nachbarzellen erheben. An den Sinneszellen selbst ist keine Andeutung einer Deckplatte zu sehen. Trotzdem findet ein wirkliches Herausragen der Härchen oder Stäbchen über die tatsächliche Körperoberfläche des Tieres nicht statt, und daran ist die den früheren Autoren unbekannte, von WOLFF<sup>1)</sup> entdeckte und von mir<sup>2)</sup> bestätigte „Cuticula“ der Amphioxusepidermis schuld. Dieselbe überzieht an gut konservierten Objekten kontinuierlich die meisten Epidermisbezirke, und erreicht besonders am Rücken und an den

1) G. WOLFF, Die Cuticula der Wirbeltierepidermis. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 23, 1889.

2) H. JOSEPH, Beiträge zur Flimmerzellen- und Centrosomenfrage. Arb. a. d. Zool. Inst. d. Univ. Wien sowie d. Zool. Stat. in Triest, Bd. 14, 1902.

Seiten oft die Dicke der Deckplatte. Ueber das Niveau dieser Cuticula ragen die Fortsätze der Sinneszelle nicht heraus. Bei der höchst wahrscheinlich weichen Beschaffenheit der Cuticula dürfte das geschilderte Verhalten der Funktion der Sinneshaare keinerlei Eintrag tun.

Sehr bemerkenswerte Anblicke bieten die Sinneszellen in der ventralen Region des Tieres. Hier sind sie vor allem in den inneren Epidermisblättern der Metapleuralfalte in besonderer Häufigkeit und Ausbildung zu finden. Die Figuren 2, 3, 4, 5 und 6 entstammen durchwegs dieser Region.

Wenn wir uns zunächst an Fig. 3 und 5 halten, so ist zu bemerken, daß die Zellen relativ breiter als die Zwillingszellen und etwa birnförmig erscheinen. Meist hat sich ihr unteres Ende von der Cutisschicht durch Schrumpfung ein wenig abgehoben, nur ein ganz feiner, spitz ausgezogener Fortsatz reicht in den meisten Fällen bis an die Cutis heran. Ich darf wohl mit Recht vermuten, daß dies der in die Nervenfasern sich fortsetzende Teil der Zelle ist, der wegen dieses Zusammenhanges an der Schrumpfung des übrigen Zelleibes nicht teilgenommen hat. Der Kern dieser Zellen erscheint von denen der gewöhnlichen Epidermiszellen kaum sehr verschieden, sein Kontur ist rund oder elliptisch. Daß er etwas höher liegt als die anderen Kerne, dürfte mit der erwähnten Schrumpfung zusammenhängen. Das kegelförmig verjüngte freie Ende der Zelle sendet zwischen den Nachbarzellen eine färberisch deutlich differenzierbare haar- oder stäbchenartige Bildung über das Deckplattenniveau hinaus. Das Härchen ist von ziemlich beträchtlicher Dicke, wie es scheint überall, auch am oberen Ende in seiner Dicke gleichbleibend. Einmal (Fig. 3) konnte ich von der Basis desselben tief in die Zelle hinein einen feinen, graugefärbten Faden verfolgen, der vielleicht eine Neurofibrille darstellt. Gleichfalls in Figur 3 sehen wir zu beiden Seiten der Stäbchenbasis intensiver gefärbte Pünktchen oder Strichelchen, von denen ich nicht entscheiden will, ob sie einer Kittleistenbildung oder einer schwach entwickelten Deckplatte entsprechen. In Figur 5 scheint sich das durch Eisenhämatoxylin intensiv geschwärzte Härchen an der Basis zu verdicken und in zwei Knöpfchen zu endigen. Unmittelbar darunter geht ein stärker grau gefärbtes, queres Band über (oder durch) den hier schon stark verjüngten Zelleib, auch vielleicht die Andeutung einer Deckplatte. (Auch in Fig. 2 zu sehen.) Sehr häufig fand sich das Härchen gekrümmt (Fig. 3 und 5).

Auch an diesen Zellen ließ sich wieder ein bisher unbekanntes typisches Verhalten des Härchens zur Cuticula feststellen, das im Prinzip mit dem bei den Zwillingsendzellen übereinstimmte: Das

Härchen steckt in der Cuticula und ist durch diese an dem isolierten Hervorragan über die Oberfläche verhindert. Nur lassen sich hier bei der größeren Länge der Härchen und der geringeren Dicke der Cuticula besondere Verhältnisse feststellen, die der Erwähnung wert sind. Die, wie gesagt, relativ dünne, bis unmerklich dünne Cuticula (in Fig. 3 ist sie auf den gewöhnlichen Epidermiszellen gar nicht sichtbar) erhebt sich rings um das Haar in Form eines recht verschieden gestalteten Kamines, der im Innern einen bald engeren, bald weiteren Hohlraum für das Sinneshaar enthält; der Kamin ist nach oben durch einen Porus geöffnet, seine verschiedene Weite in den einzelnen Fällen mag auf Schrumpfung der Cuticulasubstanz zurückzuführen sein (Fig. 2, 3, 4, 5, 6). An nicht allzu stark extrahierten Präparaten erscheint die Innenwand des Kamins grau bis schwarz gefärbt (Fig. 2 u. 4), und vielleicht mag die längliche Anschwellung, die LANGERHANS an der Basis der Härchen schildert, auf den Innenkontur des von diesem Autor in seinem Wesen nicht erkannten Kamins zu beziehen sein. Nur selten sah ich ein Haar über die Kaminmündung hinausragen (Fig. 6), häufiger endete es unter dem Niveau derselben.

Was die Körpergestalt der hier beschriebenen Sinneszellen betrifft, so scheint es mir, als ob die Figuren 3 und 5 die Breitseiten derselben darstellten, und daß die Zellen in der darauf senkrechten Richtung plattgedrückt seien (Fig. 2 u. 4). Dabei gelingt in sehr zahlreichen Fällen der Nachweis, daß solche schmal erscheinende Zellen zu zweien liegen (Fig. 2). Auch an Stellen ähnlich Figur 3 und 5 glaubte ich gelegentlich bei tieferer Einstellung Teile eines zweiten Kernes zu finden. Endlich erweckt die Verbreiterung und Gabelung des Härchens in Figur 5 meinen Verdacht, ob es sich nicht um ein Doppelhärchen handle, zu dem auch 2 Zellen gehören, von denen aber eine mit ihrem größten Teile nicht in den Schnitt fiel. Das Haar in Figur 2 wäre dann auch vielleicht aus der innigen Aneinanderlagerung zweier Zellhaare entstanden (vgl. Fig. 1), oder aber es könnte nur einer der beiden Zellen zugehören und das der anderen nicht im Schnitte sein. Es sei noch darauf hingewiesen, daß trotz nicht unbeträchtlicher Schrumpfung in Figur 2 und 4 zarte Plasmastränge bis an die Cutis gehen, also wieder auf die Nervenverbindung hinweisen.

Figur 6 zeigt uns eine Sinneszelle, deren Haar außerordentlich lang, die selber stark geschrumpft ist, und deren räumliches Negativ mit stark verjüngtem unteren Ende vollkommen mit der Form der Sinneszellen, wie sie DOGIEL in seiner Figur 30 abbildet, übereinstimmt.

Mit Rücksicht auf die große theoretische Wichtigkeit, die der zweifellosen Feststellung von epidermoidalen Sinneszellen resp. peri-

pheren Nervenzellen bei Amphioxus zukommt, und zur Ergänzung der so verdienstlichen Zusammenstellung LÖNNBERGS im „BRONN“, endlich in Hinblick auf die neuen histologischen Details, deren Nachweis mir gelang, erschien mir diese Mitteilung angezeigt.

Im Anschlusse an die vorerwähnten Tatsachen möchte ich noch ein paar kleine Befunde anfügen, die sich auf die Amphioxusepidermis

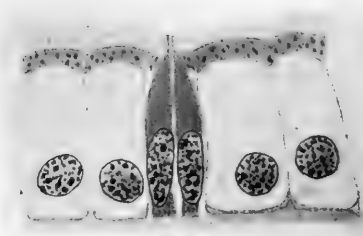


Fig. 1.



Fig. 2.

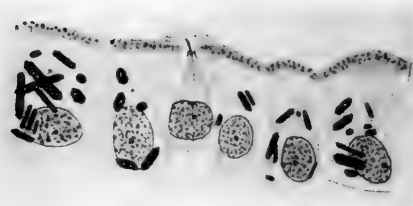


Fig. 3.

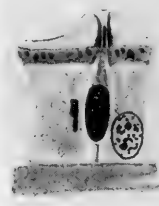


Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 7.

beziehen. In Figur 2 sieht man in der Cuticula rechts neben den Sinneszellen zwei senkrecht oder wenig schräg gestellte, schwarze Strichelchen. Ich habe dieses Verhalten ungemein häufig, doch sehr unregelmäßig verteilt vorgefunden, und glaube nicht, daß es sich etwa um Sinneshaare der gewöhnlichen Epidermiszellen handle; viel eher



vielleicht sind es von außen in die weiche Cuticula eingedrungene Fremdkörper (Bakterien). Doch schien mir ihre scheinbar immer mit der Dicke der Cuticula übereinstimmende Länge und ihre stets ungefähr senkrechte Stellung auffallend genug, um die Aufmerksamkeit auf diese Gebilde zu lenken.

In Figur 5 ist links eine große, etwa eiförmige Zelle dargestellt, die an der Begrenzung der Oberfläche keinen Anteil hat und durch ihr flockiges Plasma und den kolossalen Kern(?) mit dickem schwarzen Außenkontur auffällt. Ich habe solche Zellen nur einige wenige Male gefunden und weiß durchaus nichts damit anzufangen. Vielleicht handelt es sich um einen protozoischen Zell- oder Kernparasiten, die ja auch, wie BURCHHARDTS<sup>1)</sup> Mitteilung zeigt, dem Amphioxus nicht fremd sind.

Endlich zeigt Figur 7 eine Beobachtung, die für mich die einzige dieser Art trotz langjähriger Beschäftigung und Rücksichtnahme auf diesen Punkt ist, eine Karyokinese in einer Epidermiszelle von Amphioxus. Der kleine schwarze Körper links von der chromatischen Figur dürfte ein Kristalloid sein. In den ersten zwei Zellen (von links) der Figur 3. sind auch die von mir bei anderer Gelegenheit<sup>2)</sup> beschriebenen Zentralkörper mit dem hellen, gegen den Kern gerichteten Kegel zu sehen. Was mir an der abgebildeten Karyokinese besonders auffiel, ist ihre tiefe Lage, nahe der Zellbasis, während bekanntlich sonst die Teilungsfiguren in Zylinderepithelien eine stark oberflächliche Stellung einnehmen. Ich führe diese Erscheinung auf die tiefe Stellung des Zentralkörpers in der ruhenden Zelle zurück, während bekanntlich in anderen zylindrischen Epithelien die Zentralkörper weit vom Kerne und ganz oberflächlich gelagert erscheinen. Die oft recht zahlreichen Mitosen in den hohen schmalen entodermalen Epithelien des Amphioxus haben eine ganz oberflächliche Lage.

Wien, im März 1908.

1) E. BURCHHARDT, Beiträge zur Kenntnis des Amphioxus lanceolatus, nebst einem ausführlichen Verzeichnis der bisher über Amphioxus veröffentlichten Arbeiten. Jen. Zeitschr. f. Naturw., Bd. 34, 1900.

2) H. JOSEPH, Zur Beurteilung gewisser granulärer Einschlüsse des Protoplasmas. Verhandl. d. Anat. Gesellsch. auf d. 18. Versamml. zu Jena 1904.

Nachdruck verboten.

## **An open Cleft in the embryonic Eye of a Chick of eight Days.**

By OTTO LANDMAN, Toledo O., U. S. A.

With 5 Figures.

The eye was that of a chick's embryo which was hatched out with some others, thus allowing a comparison to be made between the abnormal and normal of precisely the same age, eight days and one hour. They were hatched at 40° C and fixed in ZENKER'S solution. The head and eyes seemed a trifle smaller than the normal ones.

There was a large cleft of each iris, directed downward, which could be seen with the naked eye.

The eyes were cut in sections, of 10 microns, horizontal to the plane of the cornea and thus as nearly as possible at right angles to the foetal cleft.

Both eyes were alike and consequently a description of the one applies to the other.

The lens was normal in every respect.

The following abnormalities were found: A complete cleft extending from the edge of the pupil to the region of the optic nerve.

An inversion of the lips of the foetal cleft throughout its entire extent except in the iris.

Pigment extending unto the inner layer of the secondary optic cup.

Absence of the ciliary processes.

### **Absence of the pecten.**

The cleft in the iris occupied about one sixth of its whole expanse and showed the following peculiarity. The one limb of the iris-cleft was almost vertical to the limbus of the cornea, whereas the other limb came from the edge of the pupil downwards, towards its juncture with the first limb obliquely in a line curved downwards and outwards forming almost a right angle with the first limb. The cleft extended to the root of the iris. From this point the cleft is open almost to the opticus. At the root of the iris the lips of the cleft

turn inwards towards the lens, are very close together with a blood-vessel and some mesodermal cells lying between them (Fig. 1).

As the cleft passes backwards, within the width of a few sections, it widens rather abruptly and continues with a wide interval.

Normally in the ciliary region the lips of the cleft turn outwards (Fig. 1 *p*), with the inner retinal layer facing whereas the lips of the posterior part are turned inwards towards the vitreous with the pigment layer facing<sup>1</sup>). By comparing Fig. 1 and 2 it can easily be seen that the lips of the abnormal specimen are inverted instead of everted. It is just in this region, where the cleft remains open during life, that the retinal cells of the inner layer become pigmented but in the abnormal specimen the pigment can be seen passing from the outer

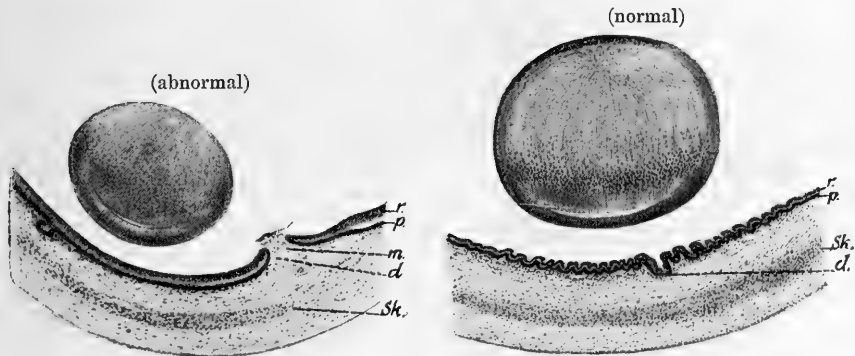


Fig. 1.

Fig. 2.

*r* equals the inner layer of the optic cup. *p* pigment layer. *m* is mesoderm. *Sk* is prochondra of the sclera. *cl* is the fetal cleft. *P* is pecten. Abnormal and normal of eight days compared.

Figs. 1 and 2 represent abnormal and normal sections from the ciliary region, but the abnormal is a little farther back than the normal; they show the inversion and eversion of the margins of the cleft. The ciliary processes are present in the normal and absent in the abnormal.

layer over into the inner retinal layer (Fig. 3), which is contrary to the normal state.

As the cleft passes backwards its lips are directed towards the vitreous in such a manner that the outer pigment layer touches the mesodermal cells which fill the gap. These mesodermal cells are continuous with the cells which form the foundation of the chorioid. They form a rather loose net-work in which lie many small blood-

1) M. NUSSBAUM, Archiv f. mikrosk. Anat., Bd. 57, 1900, p. 347, and Bd. 58, 1901, p. 201. — BERND, Die Entwicklung des Pecten im Auge des Hühnchens aus den Blättern der Augenblase, Bonn 1905, p. 25.

vessels. Towards the vitreous they are limited by a denser layer of cells which form a compact border which is not connected with the retina. The margins of the cleft turn in more and more and the pigment passes over into the inner layer for a short distance (Fig. 3).

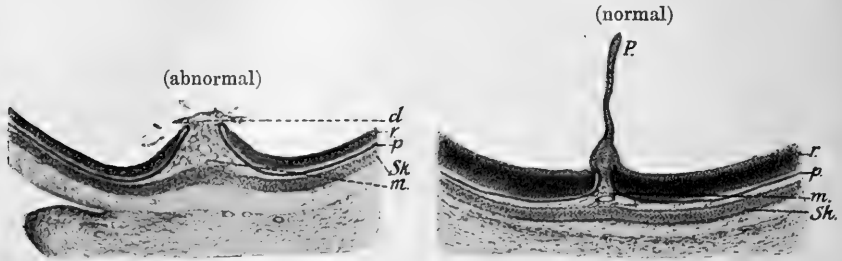


Fig. 3.

Fig. 4.

Figs. 3 and 4. Corresponding areas in the equatorial region; the lips of the abnormal separated and filled with mesoderm and pecten in the normal.

Very close to the region of the opticus, for the first time, the two layers of the retina become continuous (Fig. 5) hitherto the two lips of the cleft were separated by a wide space bridged over by the compact layer of cells, before mentioned, which are on a level with the inner layer of the retina (Fig. 3). When the two layers become continuous then the pigment layer ceases long before reaching the outstretched lips of the retinal lamellae (Fig. 5). In the extreme ends

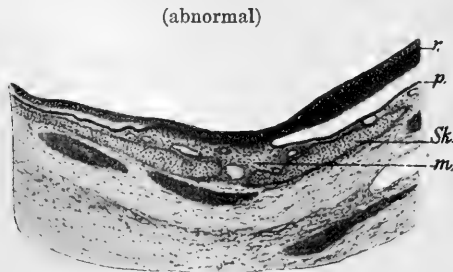


Fig. 5 shows how the layers of the retina have coalesced in the region of the optic nerve.

of the lips in the neighborhood of the optic nerve, can be seen nerve fibres in spite of the great irregularity of the course of the growth of this eye. The most striking feature in the abnormal eye is the absence of the pecten. The pecten normally is formed by a plate of mesoderm passing through the cleft and then the two margins of the

cleft ascend and grow over the mesodermal growth when they become united<sup>1</sup>), the mesoderm serving as a frame-work.

There are two reasons possible for the non-closure of the cleft, either the margins of the cleft did not grow vigorously and rapidly enough or the mesoblastic cells were so prolific that they kept the margins asunder.

It is highly possible and most plausible that the cleft was kept open by the intrusion of the mesoblastic cells and hence the lips of the cleft could not come in contact and grow together, a condition absolutely necessary for the formation of the pecten and hence there was no pecten. Compare Figs. 3 and 4.

Measurements in a number of eyes of normal chick's embryos of eight days show that the length of the persistent foetal cleft of the ciliary region is about .25 mm. From the lower end of this cleft to the beginning of the pecten measured along the coats of the eye is .75 mm.

The ciliary processes were also absent in the abnormal eyes.

A resumé of the subject leads to the following statements.

1) In a normal eye of the embryo of a chick, the fissure closes as early as the sixth day and in this specimen it was still widely open on the eighth day.

2) As early as the fifth day the mesoderm extends to a considerable degree beyond the level of the inner lamella of the secondary optic cup whilst in the specimen, which is the subject of the paper, the mesoderm on the eighth day was only slightly above the level of the lips of the cleft.

3) In the normal, the pigment does not extend on to the inner layer but in this specimen it did.

4) As early as four days and sixteen hours, the lips of the cleft are quite close together whereas in this specimen they were separated by a space many times greater than normal.

5) The ciliary processes were absent. From a study of the literature, upon the subject of the closure of the foetal cleft in the embryos of chicks and from a study of quite a collection of specimens the following conclusions have been reached, namely that had the embryo gone to maturity it would have had a large coloboma of the iris, chorioid and retina.

---

1) NUSSBAUM, also BERND, l. c.

## Kongresse.

Der **XVI. Internationale Medizinische Kongreß** wird vom 29. August bis 4. September 1909 in Budapest tagen.

Das vorläufige Programm kündigt für Sektion I (Anatomie, Entwicklungslehre) bereits folgende Referate an:

BENDA (Berlin), Natur und Verbreitung der Mitochondrien. — BOLK (Amsterdam), Die Bedeutung der Segmentation. — BOMBARDA (Lissabon), La fécondation artificielle. — CALLEJA (Barcelona), Les nouveaux appareils intraprotoplasmiques et leur signification physiologique. — DOGIEL (St. Petersburg), Der gegenwärtige Stand unserer Kenntnisse über die Endigungen sensibler Nerven. — GAUPP (Freiburg i. Br.), Die Gehörknöchelchen- und Unterkieferfrage. — HAMMAR (Upsala), Der gegenwärtige Stand der Frage nach der Morphologie und Physiologie der Thymusdrüse. — LAGUESSE (Lille), Les îlots de LANGERHANS. — LEVI (Florenz), L'anatomie et l'embryologie des ganglions cérébro-spinaux. — NUSSBAUM (Bonn), Die Entstehung des Geschlechts. — REGAUD (Lyon), L'appareil urinaire élémentaire (glomérule et canalicules du rein), au point de vue histo-physiologique. — WALDEYER (Berlin), Ueber den strukturellen Aufbau des Nervensystems, insbesondere über den gegenwärtigen Stand der Neuronenlehre. — WEIDENREICH (Straßburg), Bau und Bedeutung der Thymus. — Vorträge sind angemeldet von: CALLEJA (Barcelona), FAWCETT (Bristol), LAGUESSE (Lille), NUSSBAUM (Bonn), RAMÓN Y CAJAL (Madrid), ROMITI (Pisa).

## Anatomische Gesellschaft.

Vorläufiger Bericht über die 22. Versammlung in Berlin,  
vom 22.—25. April 1908.

Anwesend waren etwa 100 Mitglieder und sehr viele Gäste, im ganzen gegen 150 Personen, aus Deutschland, Deutsch-Oesterreich, Belgien, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Italien, Japan, den Niederlanden, Nordamerika, Rußland, Schweden, Schweiz, Ungarn.

Am Mittwoch, den 22. April, Nachmittags 4 Uhr fand Vorstandssitzung statt (anwesend die Herren NICOLAS, WALDEYER, STÖHR, v. EBNER, v. BARDELEBEN), in der die Reihenfolge der Vorträge festgestellt und die von Gießen und München ergangenen Einladungen für das nächste Jahr vorgelegt und beraten wurden.

Der Abend des Mittwoch war in gewohnter Weise der gegenseitigen Begrüßung gewidmet.

Die erste Sitzung fand am Donnerstag, den 23. April, von Vorm. 9—2 Uhr im anatomisch-biologischen Institut (Prof. O. HERTWIG) statt. Nach einer Ansprache des Vorsitzenden Herrn NICOLAS erstattete Herr GREIL sein Referat: Ueber die erste Anlage des Gefäß-

systemes und des Blutes bei Holo- und Meroblastiern (insbesondere bei *Ceratodus*). Den 1. Vortrag hielt Herr A. MAXIMOW: Ueber embryonale Entwicklung der Blut- und Bindegewebszellen, mit Demonstration, den 2. Frau WERA DANTSCHAKOFF: Ueber Blutbildung beim Hühnerembryo, mit Demonstration mikroskopischer Präparate, den 3. Herr F. WEIDENREICH: Morphologische und experimentelle Untersuchungen über Entstehung und Bedeutung der eosinophilen Leukozyten, mit Demonstration. — Nach der Pause fand die sehr lebhaft Diskussions zu diesen Vorträgen und dem Referat statt, an der sich folgende Herren beteiligten: BENDA, SPULER, VIRCHOW, SCHAFFER, VAN DER STRICHT, MAXIMOW, WEIDENREICH, BENDA, STÖHR, SCHAFFER, Frau DANTSCHAKOFF, HAHN, GREIL. — 4. Herr E. GOEPPERT: Variabilität des embryonalen Arteriensystems. — 5. Herr HANS RABL: Die Entwicklung der Vorniere des Kiebitz (*Vanellus cristatus* M.). Diskussion: Herr BRACHET. — 6. Herr A. J. P. v. D. BROEK: Zur Entwicklungsgeschichte des Urogenitalkanals bei Beutlern. — 7. Herren ÉTERNOD et E. ROBERT: Chromatocytes; anatomie, physiologie, avec démonstrations. Disk.: die Herren FISCHEL und ÉTERNOD.

Zweite Sitzung, Freitag, den 24. April, Vorm. 9—2 Uhr, in der Anatomie (Prof. WALDEYER). 1. Herr E. MARTINI: Die Konstanz histologischer Elemente bei Nematoden nach Abschluß der Entwicklungsperiode. Disk.: Herren PETER und MARTINI. — 2. Herr BOLK: Die segmentale Anordnung der Chromatophoren bei jungen Teleostiern. Disk.: Herren RABL, BRAUS, BALLOWITZ, JAEKEL, HERTWIG, C. RABL, JAEKEL, ÉTERNOD, BOLK. — 3. Herr C. RABL: a) Ueber Homologie und Palillogie der Extremitäten, mit Demonstrationen. b) Ueber die Entstehung des Jochbogens der Schildkröten, mit Demonstration. Disk.: Herren STIEDA, MAURER, JAEKEL, LUBOSCH, C. RABL, SIEGLBAUER, BOLK, FICK, C. RABL, VAN WIJHE, STIEDA. — 4. Herr G. FRITSCH: Ueber Bau und Bedeutung der Fovea centralis bei verschiedenen Rassen des Menschen, mit Projektionen. — 5. Herr CL. REGAUD: Observations sur l'ovaire des Mammifères. a) Karyokinèses tardives dans les cellules lutéiniques des corps jaunes en régression chez la Lapine, avec démonstration de préparations. b) Variations de la glande interstitielle de l'ovaire chez la Lapine, avec projection de photographies en couleurs, macroscopiques et microscopiques, procédé Lumière, et démonstration de préparations. — 6. Herr J. DUBREUIL (Gast): Sur les formations exoplastiques des cellules folliculeuses chez la Lapine, avec projection de photos en couleurs et démonstration. Disk. zu 5. und 6.: Herren BENDA, BRACHET, v. D. BROEK, VAN DER STRICHT, ÉTERNOD, v. EBNER, SOBOTTA, v. D. BROEK, BENDA, VAN DER STRICHT, REGAUD, SOBOTTA, REGAUD. — 7. Herr K. PETER: Zur feineren Anatomie der menschlichen Niere, mit Demonstrationen. — 8. Fr. B. DE VRIESE: Zur Anatomie der Patella. Disk.: Herr SCHAFFER. — 9. Herr SPALTEHOLZ: Zur vergleichenden Anatomie der Aa. coronariae cordis. Disk.: Herr HOCHSTETTER. — (Hierauf fand im Hörsaal die photographische Aufnahme der Gesellschaft für „die Woche“ statt, erschienen in No. 18, 2. Mai 1908.)

Dritte Sitzung, Sonnabend, den 25. April, Vorm. 9—1½ Uhr.  
 1. Herr E. GAUPP: Die Kopfgelenke des Menschen und der Säuger in morphologischer und physiologischer Beziehung. Disk.: Herren K. v. BARDELEBEN, GAUPP, VIRCHOW, FICK, GAUPP, JAEKEL, GEBHARDT. — 2. Herr LUBOSCH: Ueber Wirbeltiergelenke. Disk.: Herren FICK, SCHAFFER, WALDEYER, LUBOSCH, SCHAFFER, LUBOSCH, STRASSER, SCHAFFER, LUBOSCH, STRASSER, SCHAFFER. — 3. Herr HENNEBERG: Schwanzautotomie und Regeneration bei Säugern. Disk.: Herr BARFURTH. — 4. Herr EUGÈNE BUJARD: Villosités intestinales; types anatomiques, variations expérimentales, avec démonstrations. Disk.: Herr GEBHARDT. — 5. Herr KLAATSCH: Das Gesichtsskelett der Neandertalrasse und der Australier. Disk.: Herren FISCHER, FÜRST, JAEKEL, KLAATSCH, JAEKEL. — 6. Herr NEUMAYER: Zur vergleichenden Anatomie des Gehirns und des Cavum cranii der Siluroiden. Disk.: Herren RABL und NEUMAYER. — 7. Herr SOBOTTA: Weitere Mitteilungen zur Entwicklung des Eies der Maus (Keimblätterumkehr). — 8. Herr FELIX SIEGLBAUER: Muskeln und Nerven der Schildkrötenextremität, mit Demonstration. Disk.: Herren RABL u. FISCHER.

Die übrigen Vorträge wurden größtenteils zurückgezogen, so seitens der Berliner Herren Kollegen, zum Teil waren die Betreffenden nicht erschienen.

In der Geschäftssitzung (Vorsitzender Herr WALDEYER), Freitag Nachm. 2 Uhr, wurde zunächst über die Revision der Rechnungen durch die Revisoren Herren KALLIUS und MAURER durch den letzteren berichtet und auf Antrag der Revisoren die Rechnungen genehmigt und dem Schriftführer Entlastung erteilt.

Der Bestand betrug am 27. April 1907: 134 M. 61 Pf., die Einnahme: 2059 M. 59 Pf., in Sa.: 2194 M. 20 Pf.

Die Ausgabe (darunter angelegt: 505 M. 40 Pf.) 1802 M. 25 Pf., so daß der Bestand am 21. April 1908: 391 M. 95 Pf. war.

Die Gesellschaft beschließt, daß fortan der Schluß der Anmeldungen zu Vorträgen vier Wochen vor Beginn der Versammlung oder sobald die Zahl 25 (Vortragende) erreicht ist, geschehen und daß das Programm an alle Mitglieder direkt per Post versandt werden soll. Der Schriftführer berichtet über seine Tätigkeit in dem Ausschuß für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht, dessen erste Sitzung in Köln am 3. Januar d. J. stattfand, und an der der Schriftführer als Delegierter der Anatomischen Gesellschaft teil nahm.

Herr BRACHET bittet, den 2. internationalen vereinigten Anatomen-Kongreß (der fünf in Genf 1905 vereinigten Gesellschaften) in Brüssel stattfinden zu lassen. Die Gesellschaft ist damit einverstanden. Der Vorstand hat daraufhin definitiv beschlossen, Brüssel als Ort der Versammlung der Anatomischen Gesellschaft für 1910 zu bestimmen. Die Delegierten der Anatom. Gesellschaft (Herr WALDEYER, Stellvertreter v. BARDELEBEN) werden sich in diesem Sinne mit den Delegierten der anderen Gesellschaften ins Einvernehmen setzen.

Für das nächste Jahr wird, nachdem die überwiegende Mehrzahl der Gesellschaft sich dafür erklärt hat, der bereits im vorigen Jahre



ergangenen, jetzt schriftlich und mündlich wiederholten Einladung des Herrn STRAHL entsprechend, seitens des Vorstandes Gießen, als Zeit Püngsten bestimmt. Der freundlichen Einladung nach München zu folgen wird für später vorbehalten.

(Voraussichtlich werden die Versammlungen in den nächsten Jahren an folgenden Orten stattfinden: Die 23. Versammlung 1909 in Gießen, die 24. (II. internationale) 1910 in Brüssel, die 25. Versammlung 1911 an demselben Orte, wo die erste im Jahre 1887 stattfand, in Leipzig, die 26. 1912 ev. in München.)

Die Demonstrationen fanden in den beiden hierzu gütigst zur Verfügung gestellten Instituten statt, und zwar die mikroskopischen im anatomisch-biologischen Institut, die makroskopischen in der Anatomie.

Außer den zu den Vorträgen gehörigen wurden u. a. folgende Demonstrationen abgehalten:

Herr KLAATSCH: Australierschädel und Rekonstruktionsversuche des Kopfskeletts der Neandertalrasse und des Pithecanthropus. — Herr H. HELD: a) Präparate zur Histogenese des Nervengewebes (Neurodesmen zwischen Neuroblasten und intraplasmatische Lage der embryonalen Nervenfasern von Ente und Schwein; Bildung der motorischen Spinalnerven bei *Petromyzon Planeri*: kernfreies Stadium, Auswanderung der SCHWANNschen Zellen, Eindringen von Neurofibrillen in das Muskelepithel). b) Makroskopische Präparate vom Gehörlabyrinth des Menschen für Lupenvergrößerung. — Herr FRIEDR. MEVES: Mitochondrien und Chondriokonten in den Zellen junger Embryonen. — Herr Graf SPEE: a) Strukturverhältnisse der Milz. b) Placentapol und Saugwurzeln des Meerschweineies. — Herr MAX MOSZKOWSKI: Sakeiskelette aus Sumatra und injizierte Köpfe aus Java. — Herr FÜRST: Knochenwülste an der lingualen Alveolarseite des Unterkiefers bei den Eskimos und anderen Völkern. — Herr GAUPP: Das von Herrn FR. ZIEGLER angefertigte Modell eines Beuteljungens-Schädels von *Echidna aculeata* var. typ. — Herr A. LOW: a) A plate-model of a human embryo of 13—14 mesodermic somites. b) Three plate-models of the human embryonic lower jaw. These belonged to embryos of 31, 43 and 95 mm crownrump length respectively. — Herr VIRCHOW: Skelettpräparate nach Form von Kopf, Hand, Fuß, Knie, Thorax, Wirbelsäule. — Herr F. E. SCHULZE: Lungenausgußbilder (stereoskopisch). — Herr O. VAN DER STRICHT: Quatre préparations de filaments radicaux d'ognon. — Herr E. FISCHER: Mustertafel zur anthropologischen Bestimmung der menschlichen Haarfarbe. — Herr JACOBSON: Ueber die Kerne des menschlichen Rückenmarks. — Herr E. FAURÉ-FREMIET: Mitochondries des infusories ciliés. — Herren T. H. BRYCE, J. H. TEACHER und J. MUNRO KERR: a) an extremely young ovum imbedded in the Decidua; b) a young ovum imbedded in the ovary.

Das Berliner Museum hatte eine größere Reihe von Präparaten ausgestellt. (Ausführliches s. Verhandlungen d. Anat. Ges.)

Am Abend des Freitag fand im Savoy-Hotel das gemeinsame Essen statt, an dem über 100 Personen, darunter mehr als 20 Damen,

teil nahmen. Ernste und heitere Trinksprüche wurden dabei in altbekannter Weise ausgebracht.

Den Berliner Herren Kollegen, den Institutsdirektoren, Prosektoren und Assistenten sei für ihre Bemühungen um das Gelingen dieser größten aller bisherigen Versammlungen der innigste Dank Namens der Gesellschaft gesagt.

In die Gesellschaft sind eingetreten die Herren: Dr. HEIN, Assistent a. d. Anatomie, Berlin; Prof. Dr. SCHUBERG, Charlottenburg, Knesebeckstr. 7; Dr. HAHN, Prosektor in München; Prof. KINGSLEY, Tufts College, Mass.; Dr. RÖTHIG, Charlottenburg, Grolmannstr. 2; Dr. FRIEDR. KRAUSS, ebenda, Kantstr. 164; Dr. RICH. WEISSENBERG, Berlin W. 50, Ansbacherst. 34; Privatdozent Dr. L. JACOBSON, Nervenarzt, Berlin NW. 23, Brückenallee 16; Prof. Dr. SOULIÉ, Toulouse; Prosektor Dr. DUSTIN, Brüssel; ALEX. LOW, Anatomy Department, Universität Aberdeen (Schottland); Prof. RICHARD J. A. BERRY, Direktor des Anat. Instituts, Melbourne (Australien).

#### Quittungen.

Jahresbeiträge für 1908 zahlten (s. Bd. 31, No. 23/24) die Herren KAZZANDER, MARCHAND, S. MEYER, ST. HILAIRE 07. 08, PARDI, HOYER, AUERBACH, Frau DANTSCHAKOFF, BERTELLI, FAVARO, G. STERZI, BUGNION, MÄRTENS, KERSCHNER 08. 09, HOLMGREN, TUCKERMAN, FRÄNKEL, SOLTSMANN, BAUM, DISSELHORST, HEIDERICH, MÖBIUS, MOLLIER, ROSENBERG 08. 09, STILLING, GROBBEN, SPemann, ELLENBERGER 08. 09, GEDOELST, LAGUESSE 08. 09, LUDWIG, MANGIAGALLI, MARTINOTTI, PRENANT, TRIEPEL, KOELIKER, SCHOETENSACK, SIMONETTA, LUEHE, STOSS, UNNA, VOIT, ZINCONE, TRICOMI, GIGLIO-TOS, R. MARTIN, RAWITZ, ALBRECHT, KRONTHAL, G. SALA, KOPSCH, JOLLY, GULDBERG, v. GENERSICH, RETTERER, TORNIER, THOMA, SIEGLBAUER, MINGAZZINI, VICTOR SCHMIDT 06. 07. 08, TOURNEUX, BRUCE, STUDNÍČKA, L. SALA, PENSA, HELD, SCHLATER, GEROTA, HELLY, BIELSCHOWSKY, SWAEN, BARTELS, HILL, MOSER, LEVI, Frl. RINA MONTI, SPENGLER, FRÉDÉRIC, VAN BAMBEKE, GREIL, JOSEPH, FROHSE, LUBOSCH, BENDER, APOLANT, SUSSDORF, HEIN, v. KORFF, DUSTIN, DRÜNER, MARCUS, HAHN, TOLDT, WEBER, KRAUSS, JACOBSON, SOULIÉ, ANDERSON 11, POLL, NICOLAS, ALEX. LOW 08—11, BETHE, R. KRAUSE 08. 09.

Die Ablösung der Jahresbeiträge durch Zahlung von 60 (55, 50) Mark bewirkten die Herren GROSSER, PINKUS, ROB. MEYER, O. FISCHER, SCLAVUNOS, BRYCE, RÖTHIG, KINGSLEY, MOSZKOWSKI, BERRY.

Jena, Ende April 1908.

Der ständige Schriftführer:  
K. v. BARDELEBEN.

Abgeschlossen am 8. Mai 1908.

# ANATOMISCHER ANZEIGER

## Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

---

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

---

XXXII. Band.

4. Juni 1908.

No. 19 und 20.

---

INHALT. Aufsätze. **Andrea Capparelli**, Ueber die Struktur der Zellen der Rückenmarkzentren der höheren Tiere. Mit einer Tafel. p. 465—472. — **J. Boeke**, Das Infundibularorgan im Gehirne des Amphioxus. Mit 12 Abbildungen. p. 473 bis 488. — **Giacomo Pighini**, Sur la structure des cellules nerveuses du lobe électrique, et des terminaisons nerveuses dans l'organe électrique du *Torpedo ocellata*. Avec 9 figures. p. 489—498. — **W. Kükenthal**, Ueber das Vorkommen verkalkter und durchgebrochener oberer Eckzähne bei einem jungen Schaf. Mit einer Abbildung. p. 498—499. — **K. Ogushi**, Bemerkung über die Entfernungsmethode der Gallerthülle des Amphibienlaiches. p. 500. — **Jan Tur**, HEINRICH HOYER †. p. 501—502. — **M. Nussbaum**, FRANZ VON LEYDIG †. p. 503—506. — **Carl M. Fürst**, GUSTAV ADOLPH GULDBERG †. p. 506—512. — **R. Tojbin**, Ein kleiner Kunstgriff zur Sondierung des Canalis facialis. p. 512.  
Literatur. p. 81—96.

---

## Aufsätze.

Nachdruck verboten.

### Ueber die Struktur der Zellen der Rückenmarkzentren der höheren Tiere.

VON Prof. ANDREA CAPPARELLI.

(Aus dem Laboratorium für Experimentalphysiologie der Königlichen Universität Catania, März 1908.)

Mit einer Tafel.

In der allerneuesten Zeit wandte sich die Tätigkeit der Histologen der Untersuchung der innersten Struktur der Nervenzellen zu. Besonders hat sich das Studium über die fibrilläre Zusammensetzung der letzteren,

welche von allen anerkannt wurde, vermehrt, weil sie als wesentliches Element für die Zellfunktion wie für das Nervensystem im allgemeinen angesehen wurde.

Für diese Art von Studium wurde bis jetzt das des Ganglionär-systems vorgezogen, während ich den Grund dieser Notwendigkeit nicht einsehe; habe ich doch in der Tat die Beobachtung machen können, daß ein großer Teil von dem, was mit den verschiedenen Methoden der Technik erreicht wurde, nicht eine Spezialität des ganglionären Elementes ist. Auch konnte ich feststellen, daß man alles, was auf die Zellarchitektur Bezug hat, auch im Zentralnervensystem der höheren Tiere antrifft. Bei Anwendung meiner gewöhnlichen Methode und mich ausschließlich des Rückenmarkes des erwachsenen Ochsen oder Rindes bedienend, bin ich beinahe den gleichen strukturellen Eigentümlichkeiten, welche ich im Gangliensystem angegeben hatte, vor allem im Embryo der niederen Wirbeltiere, begegnet.

Durch die gegenwärtige Arbeit will ich beweisen, 1) daß die nervösen Zellelemente, was die Kardinalpunkte ihrer konstitutionellen Struktur anbelangt, sich wenig voneinander unterscheiden, sei es im weiterentwickelten Embryo, sei es im erwachsenen Tier; 2) daß das Ganglionärssystem in seinen wesentlichen strukturellen Elementen vom Rückenmarkssystem sich nicht unterscheidet.

Dieses an der Hand eines Rückschlusses zugegeben, scheint mir nicht ohne Wichtigkeit zu sein, weil eben dadurch die Auffassung des Nervensystems vereinfacht wird. Letztere befreit uns weiter auch von demjenigen dichten Netz oder Wirrwar von Vermutungen und Hypothesen, welche mit der Zunahme der Untersuchungen, die auf das Nervensystem Bezug haben, zum großen Nachteil für die Einfachheit, Deutlichkeit und Wahrheit desselben sich einstellten. Auch will ich damit durchaus nicht die Notwendigkeit des Studiums der Histogenese des Nervensystems in Abrede stellen, sondern die Wichtigkeit desselben näher bestimmen.

Meine Methode stellt nicht die endocellularen Fibrillen dar, sondern beweist das Vorhandensein eines mit unregelmäßigen Maschen versehenen Netzes, welches hauptsächlich den zentralen Teil der Zelle einnimmt.

Das Studium der Zellelemente erlaubte mir im Rückenmark des Rindes zwei Typen von Zellen zu unterscheiden, welche hinsichtlich ihres feinsten Baues sich voneinander differenzieren.

Die zum ersten Typus gehörenden Zellen bestehen vorwiegend aus einer körnigen Masse, die man aus zwei Schichten zusammengesetzt wohl unterscheiden kann, nämlich aus einem dichten, elastischen,

körnigen, peripheren und einem zentralen Teil gleicher Beschaffenheit, jedoch etwas weicherer Konsistenz, weniger elastisch und mehr mürbe. Dieser bildet eine dichte Zone um den Kern herum, wie die Figg. 1 und 3 meiner vorhergehenden Arbeit<sup>1)</sup> es beweisen. Das Netz bildet ein wahres, zentrales Gerüst des Zellelements. Ich finde, daß das Netz im Zentrum an die Wabenstruktur von BÜTSCHLI erinnert, die dem Protoplasma aller Zellen gemeinsam ist.

Derartige Zellen zeigen keine der bekannten gefensterten Bildungen, und man bemerkt bloß am Ursprung des Neuriten hier und da eine lochförmige Oeffnung, welche, wie es den Anschein hat, nicht die ganze Protoplasmanasse durchsetzt. Von der Oberfläche dieser Nervenzellen geht, außer den gewöhnlichen Dendriten und Neuriten, noch eine Reihe von kleinen, kurzen Fortsetzungen ab, die bald in dünnste Fäden sich auflösen. Diese sind mit meiner Methode kaum sichtbar, so daß ich wohl berechtigt bin anzunehmen, daß man sie mit der Silberimprägnierung auch nicht unterscheiden und ihren Verlauf sehr schwer verfolgen kann. Es sind dies derartige Fortsätze, daß ich annehmen muß, daß sie die einzige Aufgabe haben, das Nervelement in unveränderlicher Weise zu fixieren, und die einigen Zellen in ihrem sichtbaren proximalen Teil ein dornartiges Aussehen verleihen. Ein derartiges merkwürdiges Aussehen kann man auch bei den Dendriten und Neuriten begegnen, bei welchen der Ursprung der dornähnlichen Gebilde ein identischer ist.

Ein Grund mehr, um an eine mechanische Aufgabe derartiger Fortsätze zu denken, ist ihre außerordentliche Kürze und ihre Unabhängigkeit; denn sie treten in der Tat nie in Verbindung oder auch nur in Beziehung mit den Nervennetzen. Wenigstens konnte ich dieses an den wenigen Fortsätzen beobachten, die ich zu verfolgen vermochte. Ich glaube immerhin behaupten zu können, daß die dornähnlichen Gebilde in Wirklichkeit an der Zelloberfläche sowie an der der Fortsätze vorkommen. Sie sind nicht, wie man es vermutet hat, das künstliche Erzeugnis von Zellverunstaltungen. Auch verbinden oder begegnen sich derartige Fortsätze mit keiner der von NAGEOTTE<sup>2)</sup> beschriebenen drei Typen.

Ich glaube nicht, daß die Gegenwart eines dritten Typus von Zellfortsätzen, welcher zur Fixierung derselben bestimmt ist, auffallend

1) CAPPARELLI und POLARA, Ueber das Continuitätsverhältnis der Nervenzellen in den nervösen Zentren der vollständig ausgewachsenen Säugetiere. Anat. Anz., Bd. 30, 1907, No. 13/14.

2) NAGEOTTE, Régénération collatérale des fibres nerveuses terminées par de croissance. Nouv. Iconogr. de la Salpêtr., 1906.

sei, und das um so mehr, weil man allen Ernstes keine Strukturidentität zugeben kann zwischen dendritischem Fortsatz und Neurit, unter den gegenwärtigen Bedingungen, wie ich es auch in dieser Arbeit nachzuweisen versucht habe.

Bei dieser Art von Zellen ist es ein Leichtes, die Dendriten von den Neuriten zu unterscheiden. Letztere werden wirklich von cylindrischen Strängen mit wenig durchsichtigem Inhalt vertreten, während die Dendriten das Aussehen von wahren, dünnen Bändern haben und nicht cylindrisch sind, hingegen einen sehr durchsichtigen Inhalt besitzen. Dieser mein Befund steht im Widerspruch mit den Angaben von LEVI<sup>1)</sup>.

Meine Methode erlaubt indessen wenigstens, die Dendriten von den Neuriten zu unterscheiden, ohne an die Form und an die Verteilung ihrer Verästelungen seine Zuflucht nehmen zu müssen (vergl. Fig. 1 a u. b und Fig. 2 a u. b).

An der Oberfläche der Zellen dieses Typus sieht man höchst selten Kontinuitätsstörungen oder Lochbildungen. Im Falle dieselben sichtbar sein sollten, sind sie sehr klein.

In den Dendriten derartiger Zellen kommen jedoch Lochbildungen vor, und da kann man wohl der Vermutung Raum geben, daß dieselben einen funktionell-nutritiven Wert besitzen.

Im Zentralteile bemerkt man, wie ich bereits vorhin erwähnt habe, um den Kern herum einen großen dunklen Hof, der beinahe den ganzen inneren zentralen Zellraum einnimmt.

In gewissen Zellelementen begegnet man außer im Zentrum auch an den anderen Punkten sphäroidalen protoplasmatischen Anhäufungen, welche wegen ihrer regelmäßigen und beständigen Form nicht als Produkte von Veränderungen infolge der angewendeten Technik gedeutet werden können.

Neulich hat FRAGNITO<sup>2)</sup> in den Nervenzellelementen von Embryonen vorkommende Protoplasmamassen beschrieben, ähnlich den von mir beobachteten. An der Hand von gewichtigen Argumenten behauptet er, daß dieselben die fibrillogene Substanz bilden. Seine Präparate sind auch scheinbar beweisend, weil er von der Annahme ausgeht, daß die Methode von DONAGGIO, deren er sich bedient hat, für die Darstellung der Fibrillen spezifisch sei. Wenn aber diese An-

1) LEVI, Di alcuni problemi riguardanti la struttura del sistema nervoso. Arch. di Fisiol. Firenze, Vol. 4, Fasc. 4, Maggio 1907.

2) FRAGNITO, Le fibrille e la sostanza fibrillogena nelle cellule ganglionari dei vertebrati. Annali di Neurologia, Napoli, Anno 25, Fasc. 3.

nahme nicht zutreffen sollte, dann fällt auch jede scheinbar stichhaltige Beweisführung FRAGNITOS dahin!

Ich meinerseits nehme an, daß die von FRAGNITO gefundene fibrillogene Substanz der Embryonen, sei es wegen ihrer Anlage, sei es wegen ihrer Verteilung, dem Zentralteil der protoplasmatischen Masse des ersten Zelltypus gleiche, der von mir soeben oben beschrieben wurde.

In meinem Falle handelt es sich jedoch um Elemente von erwachsenen Individuen, wo die Fibrillen mitvorhanden sein müssen, während sie sonst nicht anzutreffen wären.

Der andere Zelltypus dagegen ist durch eine allgemeine Lochgebildeformation gekennzeichnet, welche die ganze Zelloberfläche beansprucht (vergl. Fig. 3).

Jede Zelle hat ein schwammiges Aussehen, sehr auffallend am Ursprung des Achsencylinders, hinreichend wahrnehmbar an der ganzen Oberfläche und sogar auch in der protoplasmatischen Ansammlung.

Es ist bekannt, daß diese mit Löcherbildungen versehenen Elemente am Ursprunge der Neuritenfortsätze von RAMÓN Y CAJAL in den Ganglionarzellen nachgewiesen, und die in den Embryonalganglien befindlichen von LEVI sorgfältig beschrieben wurden<sup>1)</sup>.

Derartige Elemente bilden keine Ausnahme im Rückenmarksystem der erwachsenen höheren Tiere, wie LEVI<sup>2)</sup> annimmt, sondern dieselben stellen eine der von mir studierten Typen dar.

Die Löcherbildungen oder Kontinuitätsunterbrechungen befinden sich nicht bloß in der Gesamtzellenmasse, sondern sie erstrecken sich auch bis auf die Dendriten und Neuriten, und zwar nicht bloß im proximalen (vergl. Fig. 4), wie bereits oben bemerkt wurde, sondern auch im distalen Teile derselben (vergl. Fig. 5). Dieselben befinden sich in größerer Menge an den Polseiten der Zellen, und wenn sie an den Fortsätzen befindlich sind, zeigen sie in ihrem Inneren bisweilen nukleare Elemente.

Wenn man eine solche löchertragende Zelle beobachtet, so macht sie den Eindruck, als ob sie aus einem Knäuel hervorgehe, welcher aus dem Zusammendrücken des Nervenetztes entstehe und seinerseits hinwiederum von der Ausbreitung oder Ausdehnung des Neuraxons resultieren würde. Die Schleifen, welche diesen Knäuel zusammensetzen, scheinen mit einer Substanz gefüllt zu sein, welche bezüglich ihrer Konsistenz sich verschiedentlich erweist. In diesen Zellen ist

1) LEVI, l. c.

2) LEVI, l. c. p. 367.

das Kernelement frei, klaffend oder offen und befindet sich im Kontinuitätsverhältnis mit der Knäuelmasse für eine einzige Strecke ihrer Oberfläche. Diese Zellenlage scheint ferner sehr geeignet zu sein, wegen der Häufigkeit und Stärke der Beziehungen des Inhalts dieser Schleifen des Zellprotoplasma mit der Umgebung, die Oberfläche des Elementes zu vergrößern, somit auch die Potentialität seiner Funktion zu vermehren.

Nicht selten senden derartige Zellelemente mit Löcherbildungen Fortsetzungen aus, welche in geringer Entfernung in ein feines Netz sich auflösen, welches, wie ich neulich beschrieben habe, einen von den großen myelinhaltigen Körpern umspinnt<sup>1)</sup> (vergl. Fig. 3).

Eine andere Struktureigentümlichkeit, deren funktionelle Bedeutung noch weiterer Erklärungen bedarf, ist das Vorhandensein von Keulen, mit denen nicht selten einige Zellfortsätze endigen. In meinen Präparaten sieht man deren einige sehr nahe dem Zellprotoplasma anliegen, und zwar derart, um die von LEVI<sup>2)</sup> ihnen zugeschriebene Entstehungsweise zu rechtfertigen. Andere hingegen sind sehr weit entfernt vom Zellmittelpunkt, und ich habe einige davon sogar in der weißen Rückenmarksubstanz und in den Nervensträngen finden können.

In den Nervenzentren trifft man oft, außer den erwähnten keulenförmigen Körpern, die reihenweise an den Fortsätzen und Netzen der Nerven befindlich beschrieben wurden, Fortsetzungen, welche, meinen Beobachtungen zufolge, nach Erlangung einer keulenförmigen Ausdehnung, mit einem höchst feinen Fortsatz zusammentreffen, so daß die Vermutung wohl berechtigt ist, daß dieselben eine Varikosität längs des Verlaufes des Nervenzellfortsatzes darstellen. Wenigstens für die Annahme der letzteren ist LEVIS Hypothese, daß wenn man eine Fortsetzung vor sich habe, es nicht gesagt sei, daß diese mit anderen Nervenfasern oder Nervennetzen in Beziehung stehen könne, nicht zutreffend. LEVIS Hypothese ist außerdem auch deswegen nicht haltbar und den Tatsachen widersprechend, weil die Keulenfasern anstatt vom Zellprotoplasma auch vom distalen Teile des Dendriten und Neuriten ausgehen. Bei meinen Präparaten kann man nicht selten die Tatsache wahrnehmen, daß die Keulen nur eine zentrale Durchlöcherung haben; dieser Umstand kann jedoch von meiner Methode abhängig sein.

---

1) CAPPARELLI, Ueber die Existenz einiger myelinhaltiger Körper im Zentralnervensystem der höheren Tiere und über die Beziehungen dieser Körper zu den protoplasmatischen Fortsätzen der Nervenzellen. Anat. Anz., Bd. 30, 1907, No. 22/23.

2) LEVI, l. c.



Die von NAGEOTTE erwähnte Tatsache, daß die Keulen bei krankhaften Zuständen des Nervensystems reichlich vorkommen, läßt die Hypothese annehmbar erscheinen, daß sie Fortsetzungen auf dem Wege der Entwicklung darstellen, während die Fasern mit Anschwellungen, keulen- oder reihenförmig angeordnet, und die mit schmalen Fortsätzen sich weiter ausdehnen, etwas Aehnliches wie die einfachen keulenförmigen Fasern, nämlich in unregelmäßigem oder mangelhaftem Wachsen begriffene Elemente vorstellen können.

Mir kommt es indessen vor, daß derartige keulenförmige Endigungen, nämlich die distalen, keine Charaktere vollständiger Aehnlichkeit mit den proximalen haben, und daß ihre Entstehungsweise mithin eine verschiedene sein kann. Uebrigens liegt es mir sehr daran, die Konstatierung zu machen, daß die von LEVI beschriebenen Elemente wie die Initialfaktoren der Elemente in Keulenform bei den erwachsenen höheren Tieren anzutreffen sind (vergl. Fig. 6). In dieser ist eine Nervenzelle, ganz ähnlich derjenigen vom Ganglion eines Fetus von 12 cm von *Sus scrofa* abgebildet (LEVI<sup>1)</sup>). Die mikrophotographische Zeichnung derselben stammt von einem Präparat aus der grauen Rückenmarksubstanz des Ochsens.

Die von mir vorgelegte Zelle hat den Kern, im Gegensatz zu dem, was man in der LEVISchen Figur sieht, in ihrem polaren Teil. Aus diesem Grunde erachte ich LEVIS Hypothese betreffs Ursprung der keulenförmigen Fasern für unzutreffend, falls es nicht gelingen sollte, das Vorhandensein von zwei Kernen in der nämlichen Nervenzelle nachzuweisen und die Gegenwart von einem ebensolchen in der Keule.

Ich muß endlich darauf aufmerksam machen, daß man in den nach meiner Methode hergestellten Präparaten oft das Vorhandensein von Keulen ohne scheinbare Fortsetzung oder Beziehung zu einer Faser oder zu einem Zellelement beobachten kann. So eigentümlich ein derartiger Fall ist, so scheint er doch der Beachtung wert. Die verschiedenartigen Formen solcher keulenförmiger, isolierter Körper, ihre starke Dunkelfärbung, sind hinreichende Gründe für ein positives Urteil über ihre Identität. Ob übrigens aber die Vereinigung derartiger Keulen mit dem Zellelement mittels eines so dünnen Fortsatzes zu stande komme, um der Beobachtung zu entgehen, darüber kann ich nicht entscheiden.

Ein anderer Umstand, auf den ich aufmerksam machen möchte, ist der, daß das Nervennetz, welches seinen Ursprung von den Zellfortsätzen herleitet und sich weiter ausbreitet, indem es ein dichtes

1) LEVI, l. c.

Gerüst mitten durch die ganze Nervenmasse bildet, in dem Maße, wie es nach und nach von den Zellelementen sich entfernt, immer weitere und voluminösere Maschen darbietet und dabei eine sehr helle Färbung annimmt, welche mit der dunklen der Nervenelemente kontrastiert. Man hat alsdann das Aussehen eines wahren und ausgedehnten Kanalsystems vor sich, innerhalb dessen eine halbflüssige Substanz vorhanden sein muß, deren leichte Ortsveränderlichkeit geeignet wäre für die Erklärung der Funktionen des zentralen Nervensystems.

### Schlußfolgerungen.

Die oben angeführten Untersuchungen erlauben die nachfolgenden Schlüsse:

- 1) Viele Eigentümlichkeiten der Struktur der nervösen Zellelemente, welche bereits in den Nervenganglien als gefensterte Gebilde etc. etc. bei den niederen Wirbeltieren beschrieben wurden, sind auch in den Rückenmarkzentren der höheren erwachsenen Wirbeltiere vorhanden.
- 2) Die Fenster- oder Löcherbildung existiert nicht bloß im proximalen Teil der Dendriten und der Neuriten, sondern auch auf der Gesamtoberfläche derselben, sowie auch auf derjenigen der Zelle selbst.
- 3) Im Rückenmark des Ochsen existieren zwei Typen von Nervenzellen, welche wegen ihrer Architektur auch substantiell sich voneinander unterscheiden.
- 4) Meine Methode erlaubt mittels spezifischer Eigenschaften die Dendriten von den Neuriten zu unterscheiden und zwar unabhängig von der Art ihrer Verästelung.

### Erklärung der Abbildungen auf Tafel VI.

Fig. 1. Mikrophotographie einer Nervenzelle des Rückenmarkes vom Ochsen, in *a* die Dendriten, in *b* die Neuriten darstellend.

Fig. 2. Dasselbe wie in Fig. 1.

Fig. 3. Mikrophotographie einer Nervenzelle vom Rückenmark des Ochsen mit Löcherbildungen auf der ganzen Oberfläche (*a*), bei *b* ein Myelinkörper von einem Zellfortsatz *c* umspinnen.

Fig. 4. Mikrophotographie einer Nervenzelle mit gefensterten oder gelöcherten Fortsätzen in dem proximalen Teil (*a* und *b*) derselben.

Fig. 5. Mikrophotographie einer Nervenzelle mit gefensterten oder gelöcherten Fortsätzen im distalen Teil (*a*) derselben.

Fig. 6. Mikrophotographie einer Nervenzelle der grauen Substanz des Rückenmarkes vom Ochsen.

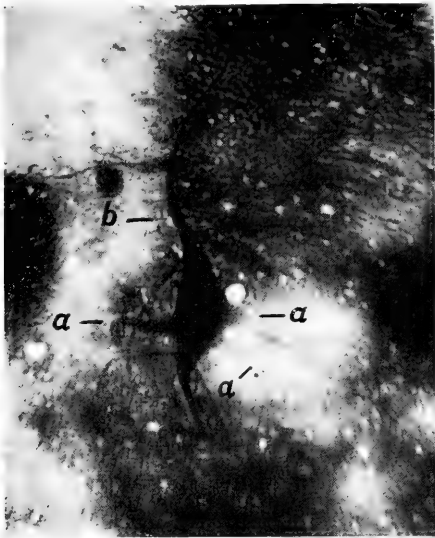


Fig. 1.

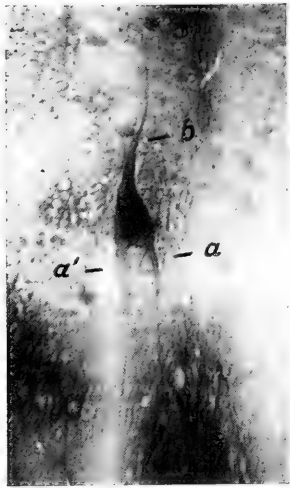


Fig. 2.

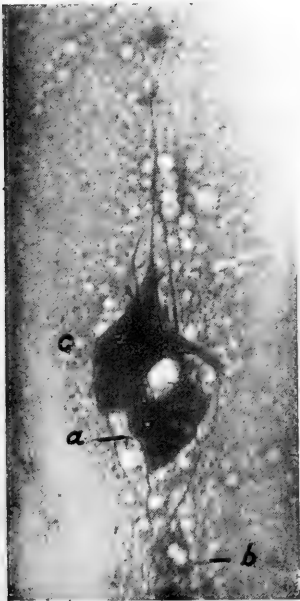


Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 6.



Fig. 5.



Nachdruck verboten.

## Das Infundibularorgan im Gehirne des Amphioxus.

Von Dr. J. BOEKE, Leiden, Holland.

Mit 12 Abbildungen.

Vor mehreren Jahren veröffentlichte ich in diesem Anzeiger eine kurze Mitteilung (1) über einen bis dahin völlig unbeachtet gebliebenen organartig differenzierten Abschnitt der ventralen Wand des Amphioxusgehirnes, welchen ich der vermutlichen Homologie wegen, welche sich daran anknüpfen ließ, das Infundibularorgan nannte.

Hier werde ich den Bau und die Entwicklung dieses Organes etwas ausführlicher beschreiben; wenn man die neueren Untersuchungen über das Zentralnervensystem liest, sieht man, daß trotz mancher trefflichen Arbeit und gerade im Anschluß an diese, auf dem Gebiete der Hirnanatomie noch vieles zu tun übrig bleibt.

Von den Autoren, welche sich nach 1902 mit dem Zentralnervensystem des Branchiostoma<sup>1)</sup> beschäftigt haben, hat KUPFFER (2) die von mir gegebene Beschreibung übernommen und auch die Deutung als ein Organ (l. c. p. 8). Es wird von ihm jedoch mit dem Tuberculum posterius des Gehirnes von Cranioten-Embryonen homologisiert. Ich führe seine Worte hier an: „Sie (die Cylinderzellen des Infundibularorgans) bilden als scharf umschriebene Gruppe ein besonderes Organ, das von J. BOEKE entdeckt und zuerst beschrieben wurde. Er hält es für ein Sinnesorgan und bezeichnet es als Infundibularorgan. Von den Zellen des Ependyms der ventralen Wand, die kürzer sind als die eben erwähnten, und granuliert erscheinen, ist die Gruppe der Geißelzellen des Infundibularorgans abgesetzt. An mehreren meiner Schnittserien ist diese Trennung durch eine Lichtung bewirkt, welche, von dem Hirnventrikel ausgehend, sich vor und unter dem Tuberculum kaudalwärts erstreckt. Diese von platten, kleinen Zellen umsäumte

1) Es spricht von selbst, daß alle meine Präparate von Exemplaren von *Branchiostoma lanceolatum* herrühren, wie auch die der meisten anderen Autoren. Der Name *Amphioxus* ist nur der Allgemeinheit und Bekanntheit wegen gebraucht worden. Uebrigens werden wohl die anderen *Branchiostoma*- und *Asymmetron*-Arten dieselben Bilder zeigen.

Lichtung sei als Infundibulum bezeichnet.“ Nicht in allen Fällen sah KUPFFER diese Lichtung. Dann sah er aber eine Doppellage von Kernen, die das Organ vorn und ventral umfaßte und zu besonderen platten Zellen gehörte. KUPFFER nimmt an, daß die Lichtung sich hier geschlossen hat, ein massives Infundibulum. Auf diese Deutung des Organs und auf die merkwürdigen, von KUPFFER gegebenen Abbildungen werde ich weiter unten kurz zurückkommen. Den normalen Sachverhalt geben sie, wie mir scheint, nicht ganz richtig wieder.

Von den anderen Autoren erwähnt JOSEPH (3) in seiner schönen Arbeit über die dorsalen Ganglienzellen das Organ nur beiläufig und fügt der Beschreibung nichts Neues hinzu. EDINGER (4), welcher BIELSCHOWSKY-Präparate untersuchte, spricht von „das aus großen Flimmer- und Sinneszellen bestehende Infundibularorgan“<sup>1)</sup>, gibt aber nicht an, auf welchen Tatsachen seine Behauptung, das Infundibularorgan bestehe aus zwei Zellarten, beruht. In seinen in dieser Hinsicht nicht sehr deutlichen Zeichnungen ist von diesem Bau nichts weiteres zu sehen, als einige in das Organ hineingezeichnete Striche, welche auf einen fibrillären Bau der Zellen hinzudeuten scheinen<sup>2)</sup>.

Zuletzt ist 1907 noch eine wichtige Arbeit über das Zentralnervensystem von Branchiostoma erschienen von MAX WOLFF (5). Der Autor, der ebenfalls BIELSCHOWSKY-Präparate untersuchte, widmet auch einige kurze Worte dem Infundibularorgan. Ueber die Deutung als Organ läßt er sich nicht aus. Er spricht von einer „ventralen Flimmergrube“, wie es auch EDINGER in seiner oben erwähnten Arbeit einmal tut, und meint, weil sich in einem seiner Präparate „besonders intensiv die peripheren Enden der langgestreckten und einen feinen Nervenfortsatz zentralwärts abgebenden nervösen Elemente der Flimmergrube imprägniert hatten“, könnte dies „unter Umständen auf eine besondere strukturelle Differenzierung, etwa nach Art einer Stäbchenzelle, bezogen werden“. „Die grauen Partien unterhalb dieses Stäbchensaumes . . . machten in frappantester Weise den Eindruck einer gelatinösen Masse. Diese Aehnlichkeit mit der ROLANDOSchen Substanz mag immerhin nicht rein zufällig, sondern darin begründet sein, dass ja auch hier eine graue Masse vorliegt, die sehr reich an außerordentlich kleinen nervösen Elementen ist.“ Man könnte hier wohl von einer ventralen gelatinösen Substanz reden (l. c. p. 202, 203).

Mir scheint, der geehrte Autor hat sich hier etwas zu viel auf die besonders für die Gehirnzellen von Amphioxus sehr schlechte Fixierung

1) l. c. p. 419.

2) l. c. Fig. 8, 1.

der BIELSCHOWSKY-Präparate verlassen<sup>1)</sup> und zu viel an die Eigentümlichkeiten der Struktur des nervösen Zentralorgans von höheren Vertebraten gedacht. Man weiß, wie außerordentlich schwierig eine tadellose Fixierung des Amphioxus-Nervensystems ist. Das beweist ohne weiteres, wie ich in meiner vorigen Arbeit (7) hervorhob, daß die merkwürdige Struktur der dorsalen Ganglienzellen, welche an tadellos fixierten und richtig gefärbten Präparaten ohne Ausnahme sichtbar ist, erst im Jahre 1904 von JOSEPH beschrieben wurde. Auch wenn die übrigen Gewebe ziemlich gut aussehen, erscheint das Nervengewebe des Amphioxus nach Behandlung mit den meisten Fixierungsflüssigkeiten sehr schlecht fixiert, die Zellen und Kerne leer, die Zellkörper geschrumpft, die normale Form des Rückenmarks entstellt. Für das Nervensystem gibt es, abgesehen vom ERIK MÜLLERSchen Gemisch, eigentlich nur eine Flüssigkeit, welche die Zellen tadellos, ohne jede Schrumpfung mit allen ihren Struktureigentümlichkeiten fixiert, nämlich die mir von Dr. LEGROS vorgeschlagene Mischung von HERMANNscher Flüssigkeit und konzentrierter Sublimatlösung  $\bar{a}\bar{a}$ . An so fixierten und richtig weiterbehandelten und gefärbten Präparaten sehen die Zellen des Zentralnervensystems ganz anders aus, absolut nicht geschrumpft, und das Protoplasma nicht leer, sondern in diesen Zellen fein gekörnt, in jenen grobkörnig, wie die Granula von Leukocyten, in anderen mit verschiedenen geformten Einschlüssen. Darauf hier einzugehen, würde uns zu weit führen. Aber auch die Zellen des Infundibularorgans erscheinen dann so klar und deutlich, so scharf umschrieben, daß von einer Täuschung gar keine Rede mehr ist. Sie erscheinen dann auch nicht mehr so stark hyalin, sondern zeigen ein wohlerhaltenes, feinkörniges Protoplasma mit den weiter unten zu beschreibenden Differenzierungen, das sich bei jungen Tieren und Larven sogar etwas stärker tingiert als das Protoplasma der umgebenden Ependym- und anderen Zellen. An so behandelten Präparaten ist von einer Ähnlichkeit dieser Zellen mit einer gelatinösen Masse gar keine Rede, ist auch von einer Flimmergrube im Medianschnitte nichts zu sehen<sup>2)</sup>, und sieht man, daß das eigentümliche hyaline Aussehen des Infundibular-

1) Wenn man eine Reihe tadellos fixierter Präparate mit Formol-(BIELSCHOWSKY-)Präparaten vergleicht, so sieht man erst recht, wie sehr durch die Formol-Silber-Behandlung die Form des Rückenmarks und besonders des Ventrikelraumes verändert wird. Manches, was über die großen individuellen Verschiedenheiten des Gehirns von Amphioxus gesagt worden ist, beruht auf Schrumpfung und Entstellung durch die Behandlung.

2) Nach der Form des Organs konnte man bei älteren Tieren besser von einer Flimmerrinne reden.

organs der Hauptsache nach bedingt wird durch die Abwesenheit der Kerne, welche alle nahe der Basis sich finden und durch die nur aus einer einzigen langen Neurofibrille bestehende fibrilläre Differenzierung der langen Palisadenzellen, und daß das Protoplasma der ausgewachsenen Zellen sich nur wenig heller tingiert als das der Umgebung, bisweilen sogar noch etwas stärker.

Eine eingehende Beschreibung dieser Zellen ist infolge der Form und Lagerung der Elemente<sup>1)</sup> nur möglich, wenn ihr das Studium einer großen Anzahl von Präparaten und besonders von sehr gut orientierten, ganz dünnen (2—3  $\mu$ ) Medianschnitten durch das Gehirn junger und erwachsener Tiere zu Grunde liegt. Von solchen Medianschnitten besitze ich jetzt eine große Anzahl, von Larven von 1,5 mm Länge<sup>2)</sup> mit nur 3 primären Kiemenspalten bis zu Tieren von 50—60 mm Länge. Zur Kontrolle der Medianschnitte sind Rekonstruktionsbilder von Querschnittserien unumgänglich. Die Angaben EDINGERS machten dabei ein erneutes Studium einer großen Anzahl von BIELSCHOWSKY-Präparaten notwendig, bevor die Sache richtiggestellt werden konnte; GOLGI-Präparate von diesen Elementen der Gehirnwand sind mir leider nie gelungen. Daher die lange Dauer der Untersuchung, welche sich über verschiedene Jahre und mehrere Hunderte von Schnittserien erstreckte.

Daß das Infundibularorgan eine bestimmte, wichtige Rolle spielen muß in der Entwicklung wie im Organismus des erwachsenen Tieres, geht schon daraus hervor, daß es sehr früh auftritt, bald zu einer bestimmten Entwicklung gelangt, und während des ganzen Lebens sich auf der hohen, immer gleich bleibenden Entwicklungsstufe erhält. Schon bei Larven von 1,5 mm Länge und mit nur 3 primären Kiemenspalten ist das differenzierte Epithelium deutlich in Quer- und Längsschnitten sichtbar. Gerade an der Stelle, wo der spaltförmige Zentralkanal in die Erweiterung des Gehirnventrikels übergeht, sieht man die ventrale Begrenzungslinie des Zentralkanals sich erheben, um sofort wieder auf das frühere Niveau herabzusinken. Diese Erhebung wird gebildet durch die Verlängerung der Zellen der ventralen Wand, welche an dieser Stelle zu langen cylinderförmigen, regelmäßig nebeneinander gestellten Elementen auswachsen.

1) Für die Topographie des Infundibularorgans verweise ich auf meine früheren Mitteilungen (1, 6). Von dem dort Gesagten nehme ich auch nach fortgesetzten Untersuchungen an Hunderten von Exemplaren nichts zurück.

2) Die jungen Larven wurden mir in liebenswürdigster Weise von Dr. LEGROS überlassen. Sie sind sämtlich tadellos fixiert.



Dies, die Verlängerung der Zellen, ist die einzige Formveränderung, welche sichtbar wird. Von einer Einsenkung der ventralen Wand oder einer Knickung (KUPFFER) zeigt sich nichts.

Sehr merkwürdig ist, daß diese Verlängerung der Zellen sich im Anfang nicht genau in der Medianlinie zeigt, sondern etwas nach der einen Seite verschoben, und zwar links, wie Querschnitte von ganz jungen Larven deutlich zeigen (Fig. 1). Bei älteren Larven findet

man das auf dem Querschnitt fächerförmig gestaltete Organ an beiden Seiten der Medianlinie gleich stark entwickelt. Ob das aber durch nachträgliches Auswachsen der Zellen rechts von der Medianlinie oder aber durch Verschiebung des Zellkomplexes geschieht, konnte ich nicht sicher ermitteln, doch das erstere scheint mir das Richtige zu sein. Denn in späteren Larvenstadien findet man auf dem Querschnitt die Zellen zu beiden Seiten der Medianlinie länger, mehr entwickelt als in der Mitte, und später, im ausgewachsenen Zustande, wenn das Organ vollkommen einheitlich in der Mittellinie liegt<sup>1)</sup>, setzen die

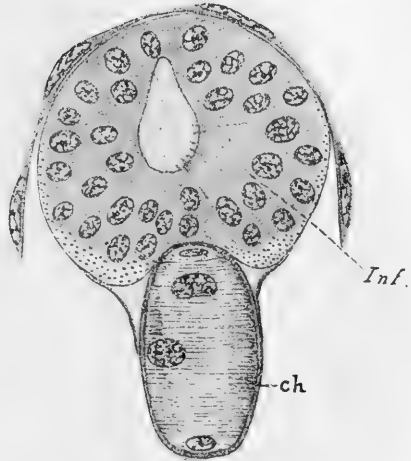


Fig. 1. Querschnitt durch das Gehirn einer Larve von 2,2 mm Länge mit 5 primären Kiemenspalten. *Inf.* Infundibularorgan. *ch.* Chorda.

feinen Nervenfortsätze der Neuroepithelzellen des Infundibularorgans sich in zwei Zipfeln, zu beiden Seiten der Medianlinie ausgezogen, nach hinten fort. Das deutet auf eine ursprünglich paarige Anlage des Organs hin, und darauf konnte auch die Bildung aus zwei Anlagen, entweder getrennt oder in der Medianlinie sich berührend, von denen die linke Anlage der rechten in der Entwicklung voraussetzt, bezogen werden. Eine derartige unregelmäßige Entwicklung darf uns nicht überraschen, wenn wir z. B. die eigentümliche Entwicklung der Kiemenspalten beim Amphioxus ins Auge fassen.

Später finden wir jedoch, wie gesagt, das Organ in der Medianlinie und symmetrisch nach beiden Seiten sich erstreckend (Fig. 3), so daß es sich im Medianschnitt durch das Gehirn auch median durchschnitten zeigt.

1) Man vergleiche z. B. den in meiner vorigen Mitteilung (8) abgebildeten Querschnitt.

An gut fixierten Präparaten ist schon bei so jungen Tieren deutlich sichtbar, daß die Cilien der Zellen des Infundibularorgans bogenförmig nach hinten gerichtet sind, während die Cilien der anderen Zellen der Gehirnwand alle nach vorn, nach dem vorderen Neuroporus zu gerichtet sind (Fig. 2).

Bei älteren Larven bleibt das Bild während längerer Zeit dasselbe. Nur unterscheiden die Zellen sich noch deutlicher durch ihre langgestreckte Gestalt von den Zellen der Umgebung. Sie sind schief kaudalwärts gerichtet, d. h. das freie Ende sieht nach vorn und oben, und allmählich rückt der Kern ganz an die Basis der Zelle, wird klein und beinahe kugelförmig (schon an 3—5 mm langen Larven zu konstatieren), und erhalten die langen Zellen also das eigentümliche hyaline Gepräge, welches macht, daß das Organ sich als ein heller Fleck in der kern-

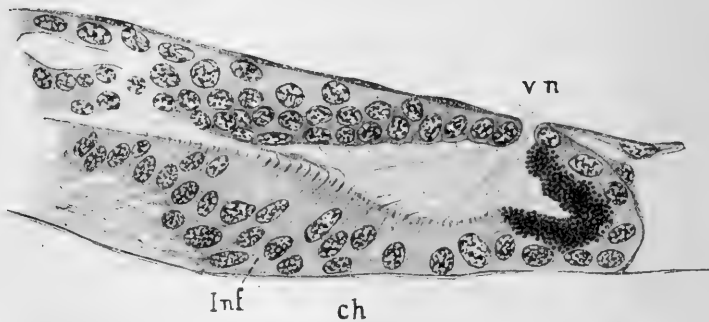


Fig. 2. Medianschnitt durch das Gehirn einer Larve mit 7 primären Kiemen-spalten. *Vn.* Neuroporus anterior. *Inf.* Infundibularorgan.

reichen Ventrikelwandung vortut. Das Protoplasma ist jedoch, wenn nur die Tiere richtig fixiert und weiterbehandelt sind, feinkörnig und durchaus nicht hyalin, sogar etwas stärker tingiert als das der umgebenden Zellen.

Wie ich es schon in meinen früheren Arbeiten (1, 6) beschrieben habe, sind auf dem Querschnitte die Zellen fächerförmig gruppiert, und drängen sich die freien cilientragenden Enden in dieser Richtung auf einen kleinen Raum zusammen. Die Zellen sind dann auch nicht in allen Richtungen cylindrisch, sondern seitlich etwas abgeplattet und auf dem Querschnitte durch das Gehirn leicht cylindrokönisch. Sie bilden dann einen hellen halbzirkelförmigen Fleck, umgeben von einem Kranz von kleinen runden Kernen (Fig. 3). Sie sind alle einander gleich. Von zwei Arten von Zellen (EDINGER) zeigt sich keine Spur. Zwar findet man manchmal an Sublimatpräparaten einen Teil der Kerne geschrumpft, so daß sie anstatt rund länglich sind und sich etwas

stärker tingieren und so eine zweite Art von Elementen vortäuschen. Man findet dann aber alle Uebergänge von stark geschrumpften langen, bis zu ganz runden Kernen. An tadellos fixierten Präparaten findet man nur die kleinen kugelförmigen Kerne.

Für die allgemeine Topographie des Organs kann ich auf meine frühere Arbeit verweisen und auf die Abbildungen Fig. 4 und Fig. 10.

Das Bild des Medianschnittes ändert allmählich seine Form. Die Zellen, welche erst schief nach hinten gerichtet waren (Fig. 5), richten sich auf und stellen sich allmählich wagerecht auf die Längsachse des Tieres, so daß sie im Medianschnitt ganz aufrecht stehen (Fig. 6, 7). In Zwischenstadien findet man sie manchmal so, daß die oberen Enden der Zellen schon diese Lage eingenommen haben, während der basale Abschnitt der langen Zellen noch nach hinten gekrümmt erscheint. Allmählich richten sie sich ganz und gar auf. Wachstumsverhältnisse der Umgebung spielen hier eine Rolle, denn das ganze Gehirn erhält jetzt die mehr gedrungene Form, welche die vollkommen ausgewachsenen Tiere von 4—6 cm Länge kennzeichnet.

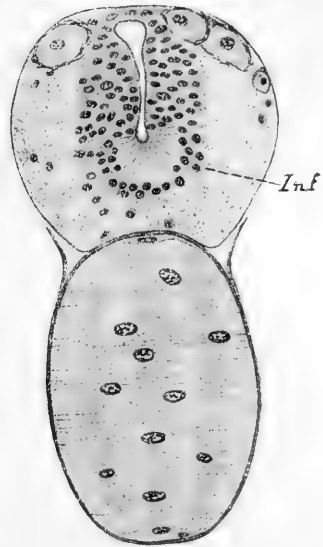


Fig. 3. Querschnitt durch das Infundibularorgan eines Amphioxus von 22 mm Länge.

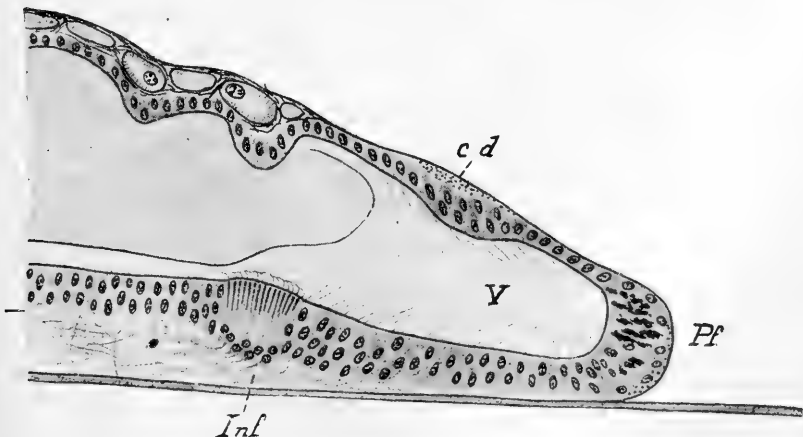


Fig. 4. Medianschnitt durch das Gehirn eines Amphioxus von 5 cm Länge. Pf. Pigmentfleck. V Ventrikelraum. Cd. Commissura dorsalis. Inf. Infundibularorgan.

Wie schon angegeben wurde, tragen die Zellen des Infundibularorgans eine lange Geißel, nach hinten sich umbiegend. Alle diese Haare bilden zusammen einen Büschel, welcher, nach hinten gerichtet, bis in den sich verengenden Zentralkanal reicht. Die Cilien der umliegenden Zellen sind alle nach vorn, nach dem vorderen Neuroporus zu gerichtet. Bei jungen Tieren, welche, lebend unter das Mikroskop gebracht, infolge der

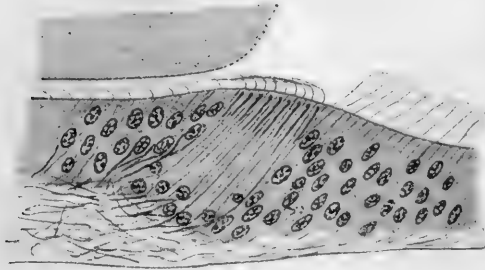


Fig. 5. Medianschnitt durch das Infundibularorgan eines Amphioxus von 2,2 cm Länge. 800:1.

Durchsichtigkeit der Gewebe noch ein deutliches Bild des Gehirnventrikels und seines Inhaltes zeigen, gewährt das einen eigentümlichen Anblick. Alle Cilien erscheinen dann als geradegezogene, lange Haare, welche in einem dichten Büschel dem Neuroporus zustreben. Ist

der Neuroporus noch offen, so kann man die Enden der Cilien bis in die Oeffnung verfolgen. An dünnen Schnitten läßt sich das leicht kontrollieren (Fig. 2). Auch später bei bereits geschlossenem Neuroporus sind doch noch alle Cilien nach der trichterförmigen Ausstülpung des Ventrikels hin gerichtet. Das Hinterende dieses Cilienbündels wird von den nach hinten sich umbiegenden Cilien des Infundibularorgans gekreuzt (Fig. 2).

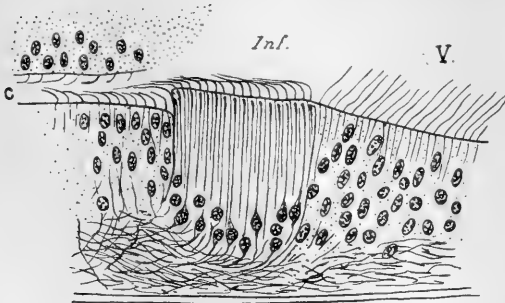


Fig. 6. Medianschnitt durch das Infundibularorgan eines Amphioxus von 5 cm Länge. C Zentralkanal des Rückenmarks. V Ventrikelraum.

Auch bei ganz ausgewachsenen, großen Tieren konnte ich nur eine Zellart im Infundibularorgan nachweisen<sup>1)</sup>; an gut fixierten Präparaten findet man immer nur die kleinen, kugelförmigen Kerne und die langen cylinderförmigen Zellen (Fig. 8 a und b). Im hellen, feinkörnigen Protoplasma dieser Zellen ist eine dicke, gerade, in der Längsachse

1) Absolut beweisend würden hier nur GOLGI-Präparate sein. Obwohl ich eine große Anzahl davon anfertigte, ist mir eine Imprägnation der Elemente des Infundibularorgans nie gelungen; an gut fixierten

verlaufende Neurofibrille sichtbar, welche mittelst Goldchlorids, Eisenhämatoxylin oder reduzierten Silbers (Methode BIELSCHOWSKY) scharf und elektiv gefärbt werden konnte, und, wie ich es schon in meiner

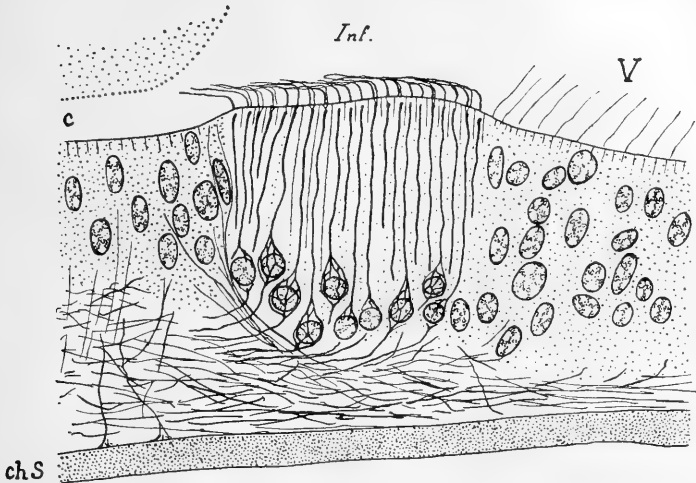


Fig. 7. Medianschnitt durch das Infundibularorgan eines Amphioxus von 4,8 cm Länge. Neurofibrillen mit Goldchlorid gefärbt. 1600:1.

früheren Mitteilung beschrieb, von der Oberfläche der Zelle bis nahe an den Kern verfolgt werden konnte. EDINGER, welcher BIELSCHOWSKY-Präparate besaß, hat wahrscheinlich diese Fibrille im Auge gehabt, als er von Sinneszellen redete. Denn in solchen Präparaten, wobei infolge der Behandlung mit Formol und Silber die Zellen ziemlich stark schrumpfen, sieht man,

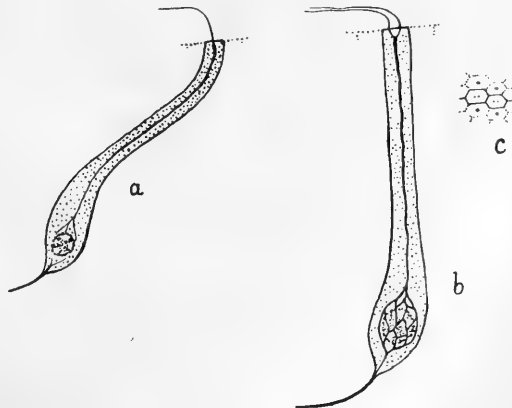


Fig. 8. a und b Neuroepithelzellen des Infundibularorgans eines Amphioxus von 2 cm und von 5 cm Länge mit Neurofibrille und Kern. c Querschnitt durch das an den Ventrikelraum grenzende Ende derselben.

Präparaten sind aber die Zellen so deutlich, daß man auch ohne GOLGI-Bilder mit ruhigem Gewissen sagen kann, es gebe nur eine Zellart im Infundibularorgan.

wenn sie richtig imprägniert sind, oft nur diese Fibrille, und man könnte meinen, sie verläuft zwischen den anderen Zellen. Gut fixierte Präparate demonstrieren jedoch aufs klarste das Gegenteil. Wohl sah ich bisweilen einige feinste Fäserchen aus dem Plexus unterhalb des Organs in das Organ zwischen die Zellen eindringen. Wahrscheinlich sind das sensible Fädchen, aber sie stammen nicht von Zellen im Organ oder gar in der Nähe gelegen, und stehen nicht mit den Neuroepithelzellen in Verbindung.

Der weitere Verlauf der Neurofibrillen, das sehr feine und zarte Netz um den Kern, das Austreten der Fibrille aus dem Zellkörper sind in Fig. 7 und Fig. 8 deutlich sichtbar. Fig. 8 c zeigt den Querschnitt durch das obere Ende der Zelle mit dem punktförmigen, in der Mitte der Zelle liegenden Querschnitt der Neurofibrille. Bei ausgewachsenen Tieren kann man beobachten, daß das obere knopfförmig verdickte Ende der Neurofibrille in zwei äußerst dünne Fädchen sich fortsetzt, welche jedes in eine Cilie übergehen. Jede Zelle trägt dann zwei Cilien, hintereinander liegend. Auch an sehr dünnen Querschnitten ist das zu sehen, aber es liegt an der Grenze der Leistungsfähigkeit der stärksten Apochromatsysteme. Bei jüngeren Tieren trägt jede Zelle nur eine Cilie. Den Verlauf der Neurofibrillen, nachdem sie die Zellkörper verlassen haben, konnte ich nicht weit verfolgen. Sie scheinen sämtlich nach hinten umzubiegen; in zwei Bündeln zu beiden Seiten der Medianlinie verlaufend, verlieren sie sich aber bald in dem nervösen Geflecht.

Die Oberfläche der Zellen bildet im Medianschnitt immer eine nahezu gerade, sich ein wenig über das Niveau der ventralen Begrenzungslinie des Ventrikelraumes erhebende Linie, wie aus den Figuren ersichtlich.

Eine Lichtung, eine Ausstülpung der ventralen Ventrikelwand vor dem Infundibularorgan, wie es KUPFFER zeichnet und beschreibt, habe ich niemals zu Gesicht bekommen, weder an ganz dünnen ( $3\ \mu$ ), scharf gefärbten Medianschnitten, noch an Horizontalschnitten, welche ja doch in allen Fällen ein deutliches Bild der Lichtung hätten geben sollen, wäre eine solche vorhanden.

Immer konnte ich bei Längsschnitten die Begrenzungslinie der ventralen Wand, auch mit den stärksten Systemen untersucht, scharf und ohne jede Einsenkung ununterbrochen verfolgen<sup>1)</sup>. Zwar zeigt

1) EDINGER (4) sagt, er habe die bestrittene Infundibulargrube gesehen und bilde sie ab (l. c. Fig. 1). Ich muß gestehen, daß ich in der Abbildung nichts davon sehe. EDINGER gibt selber an, das Gehirn sei durch die Silberbehandlung etwas geschrumpft, und die Zellen sind, da

sich manchmal, wie ich das ja schon in meiner vorigen Mitteilung angab, sowohl vor als hinter dem Infundibularorgan eine etwas stärkere Anhäufung von Kernen, und in zwei Fällen schien die Lagerung dieser Kerne auf den ersten Blick die Vermutung einer allerdings unregelmäßigen und massiven, ganz kurzen Lichtung zu billigen. Bei genauer Untersuchung mit den stärksten Systemen zeigte sich aber, daß von platten, kleinen Zellen keine Rede war, sondern daß alle Zellen, genau wie in den anderen Fällen, bis an die Oberfläche reichten und auch keine massive Lichtung vorhanden war. Auch an anderen Stellen sieht man bisweilen eine derartige zufällige regelmäßige Lagerung der Kerne. Die Existenz einer Lichtung, sei es massiv oder hohl, vor dem Infundibularorgan muß ich in allen meinen Präparaten entschieden verneinen. Und schließlich, wäre eine solche bei älteren Tieren vorhanden, so müßte man doch bei jüngeren Tieren hin und wieder auf die Zeichen einer Bildung einer solchen Lichtung stoßen. Auch davon sah ich trotz sorgfältiger Prüfung einer großen Anzahl von Serien keine Spur.

Mit wie großer Vorsicht man übrigens hier vorgehen muß, zeigt der in Fig. 6 gezeichnete Medianschnitt. Aus diesem Präparate könnte man auf das Vorhandensein einer Lichtung hinter dem Infundibularorgan schließen, während sich vor demselben keine Spur davon zeigt. Der Schnitt war  $3 \mu$  dick, die Fixierung tadellos, die Färbung scharf und distinkt.

Wenn nun also weder eine Lichtung noch ein sogenanntes „massives Infundibulum“ vor dem Infundibularorgan existiert, so fällt damit die Hauptstütze der von KUPFFER aufgestellten Homologie dieses Organs mit dem Tuberculum posterius der Cranioten-Embryonen.

Aber nun zeigt doch die hier auf p. 484 in Fig. 9 reproduzierte Abbildung KUPFFERS eines Medianschnittes durch das Gehirn eines jungen Amphioxus ein ganz deutliches Tuberculum posterius — und nach Lage und Form der Zellen konnte das doch kaum etwas anderes sein als das Infundibularorgan, womit es dann auch von KUPFFER identifiziert wird.

Jedermann, der sich etwas eingehender mit Amphioxus beschäftigt hat, wird wohl diese Abbildung KUPFFERS mit Erstaunen betrachtet

sie schlecht sichtbar waren, schematisch nach anderen Präparaten eingezeichnet. Nun zeigt sich zwar, neben anderen deutlichen Schrumpfungsercheinungen, eine wellige Biegung der ventralen Gehirnwand auf der Höhe des Infundibularorgans, aber diese wird sich doch schwerlich mit der von KUPFFER beschriebenen und abgebildeten Lichtung identifizieren lassen.

haben. Denn sie weicht völlig ab von allem, was uns unsere Präparate vom Amphioxus-Gehirn zeigen. Diese ganz dünne Wand, der abgeplattete Pigmentfleck, der weite Zentralkanal, die scharfe Knickung der ventralen Wand, das alles ist so völlig unähnlich den Bildern,

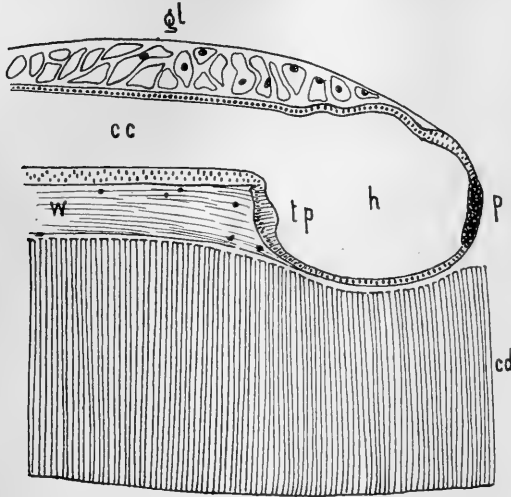


Fig. 9. Nach KUPFFER (aus dem Handb. der Entw.-Lehre, Bd. 2, Teil 3, Fig. 4). Medianschnitt, Amphioxus 2,5 cm lang. 250:1. *tp.* Tuberculum posterius.

Rekonstruktionen nach Querschnittserien bei stärkster Vergrößerung angefertigt und aus diesen Modellen den Medianschnitt rekonstruiert, was bei dem einfachen Bau des Gehirns leicht gelingt und zu ganz

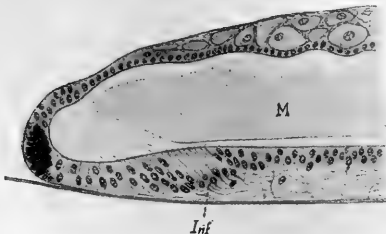


Fig. 10. Genau orientierter, 3  $\mu$  dicker Medianschnitt durch das Gehirn eines Amphioxus von 2,8 cm Länge. 250:1. *Inf.* Infundibularorgan.

welche man sonst bei ganz dünnen, so genau wie möglich orientierten Medianschnitten (Fig. 10) zu Gesicht bekommt, daß es mich immer wieder irre machte, wenn ich meine Präparate durchmusterte. KUPFFER sagt dabei, es gehöre zu den schwierigsten Aufgaben der Technik, Medianschnitte den Anforderungen entsprechend zu erhalten. Um mich daher nun nicht auf vielleicht nicht ganz genau

orientierte Medianschnitte allein zu stützen, habe ich eine Reihe von

zuverlässigen Resultaten führen muß. Aber auch nach diesem Verfahren bekam ich in allen Fällen ein Bild, das genau dem in Fig. 10 gezeichneten wirklichen Medianschnitt entsprach<sup>1)</sup>.

Als ich nun aber zur weiteren Kontrolle das Studium lebender Exemplare heranzog, fand ich die vermutliche Erklärung des KUPFFERSchen Bildes. An leben-

1) Man vergleiche die Fig. 10 mit dem Rekonstruktionsbilde der Fig. 12, einem jüngeren Tiere entnommen. In einer anderen Mitteilung (8) habe ich ein Rekonstruktionsbild des Medianschnittes durch



den Exemplaren<sup>1)</sup> von 2—2,5 cm Länge läßt sich das Gehirn in Profilsicht ganz gut und scharf, sogar mit starken Systemen untersuchen. Oft muß man dabei dem Tierchen den Kopf abschneiden. Wenn das mit der nötigen Vorsicht und rasch geschieht, und der Kopf sofort in einer indifferenten Flüssigkeit (ausgepreßte Körperflüssigkeit größerer Tiere) unter das Deckgläschen gebracht und vor Eintrocknen und Druck geschützt wird, bekommt man einwandfreie Bilder. Als ich das nun wieder mit einem Tiere von ungefähr 2,2 cm Länge tat, sah ich auf einmal, sofort nachdem ich das Präparat unter das Mikroskop gebracht hatte, unter lebhafter Bewegung der Cilien der Zellen, welche den Anfang des Zentralkanals begrenzen, und wahrscheinlich unter dem Einflusse der hierdurch bedingten Flüssigkeitsströmung den Ventrikelraum größer und größer werden, sich förmlich aufblähen, bis aus der erst völlig normalen, mit dem Bilde der Fig. 10 übereinstimmenden Form des Gehirnventrikels sich eine Form entwickelte, welche vollkommen der von KUPFFER gegebenen Abbildung entsprach: die gleiche runde Form, gegen den engeren Zentralkanal scharf sich abknickend, die gleiche dünne Wand, und der Pigmentfleck am Vorderende des Gehirns genau so abgeplattet wie in der KUPFFERSchen Abbildung. Die Zellen des Infundibularorgans wurden dabei umgebogen, und bildeten durch ihr größeres Volumen einen in den Ventrikelraum hineinragenden Wulst, welcher vollkommen das Bild eines Tuberculum posterius, wie es KUPFFER zeichnet, vertauschte.

Daß es sich hierbei wirklich um einen durch die Cilienbewegung hervorgerufenen Flüssigkeitsstrom handelte, sah ich an einem kleinen Partikelchen, wahrscheinlich einer zerquetschten Zelle entstammend, das durch den Zentralkanal in den sich erweiternden Ventrikelraum gelangte und darin herumwirbelte. Es wird also die Form des Ventrikelraumes verändert durch die Vergrößerung des Druckes der sich im Ventrikel befindlichen Flüssigkeit unter dem Einflusse der Cilienbewegung der Ependymzellen. Das Bild ist allerdings selten, und in den allermeisten Fällen sieht man entweder keine Veränderung oder eine ganz geringe Vergrößerung des Ventrikels; aber die Uebereinstimmung mit dem Bilde des KUPFFERSchen Medianschnittes war so

---

das Gehirn eines Amphioxus von 21 mm gezeichnet. Es entspricht genau dem Schnitte der Fig. 10.

1) Sowohl Neapler Exemplare (im Sommer 1906) als Helgoländer Tiere wurden benutzt. Die letzteren wurden mir freundlichst von Herrn EHRENBaum übersandt und hielten sich im Dunkeln mehrere Wochen lang lebend, frisch und munter.

überraschend, daß ich die Vermutung niederschreiben wage, KUPFFER habe den Medianschnitt durch ein derartig verunstaltetes Gehirn vor sich gehabt und abgebildet<sup>1)</sup>.

Denn den normalen Verhältnissen entspricht der Medianschnitt KUPFFERS nicht. Wie ich schon sagte, weder Medianschnitte, welche so sorgfältig wie nur möglich war, orientiert wurden und von Tieren herstammten, welche in keinerlei Weise durch die Fixierung gekrümmt waren, noch die Rekonstruktionen von ganz dünnen Querschnittserien, noch das Studium lebender Tiere gab mir auch nur ein einziges Mal unter normalen Verhältnissen ein Bild, welches der KUPFFERSCHEN Abbildung entsprach. Nie zeigt die ventrale Gehirnwand eine Knickung, nie bildet sich eine Plica ventralis aus. So wird auch die zweite Stütze für die Behauptung KUPFFERS, das Infundibularorgan sei dem Tuberculum posterius des Craniotengehirns homolog, hinfällig. Denn die Uebereinstimmung in Form und Lage fehlt bei normalen Individuen vollständig und beruht nur auf einer starken Verunstaltung des Ventrikelraumes und der Gehirnwand.

Ich halte mich daher auch nach fortgesetzter Prüfung an den Namen „Infundibularorgan“, welchen ich in meiner früheren Arbeit vorgeschlagen habe. Denn erstens entspricht das Organ in seiner Lage vollkommen dem Infundibulum der höheren Vertebratenembryonen, so wie es sich hervortut, ehe durch die Faltungsprozesse das Gehirn seine ursprüngliche Form eingebüßt hat. Wenn man nun das Gehirn junger Larven von Amphioxus mit dem Gehirn junger Cranioten-Embryonen vergleicht, so wird die Uebereinstimmung sofort klar. Es würde uns zu weit führen, das hier ausführlich zu begründen. Ich bilde hier daher nur zwei instruktive Rekonstruktionsbilder des Ventrikelraumes ab von einer ganz kleinen Amphioxus-Larve und einem schon längst metamorphosierten Amphioxus von 10 mm Länge. Schon bei so jungen Larven (Fig. 11) sieht man (in Uebereinstimmung mit den Befunden HATSCHES) einen vollkommen ausgebildeten, blasig erweiterten, dorsalen vierten Ventrikel. Bei dem älteren Tiere sind hier sogar regelmäßig hintereinander liegende blasige Erweiterungen sichtbar. Den Eingang in diesen dorsalen erweiterten Ventrikelraum bildet ein enger Spalt. Gerade vor dem Anfang dieser Spalte liegt in der ventralen Wand das In-

1) Daß beim Amphioxus auch bei der Fixierung große Verunstaltungen des Ventrikelraumes im Zentralnervensystem vorkommen können, zeigen z. B. Formolpräparate. Nach Formolfixierung kann der unter normalen Verhältnissen spaltförmige Zentralkanal so sehr erweitert sein, daß die den Spalt durchquerenden Kommissurzellen zu langen, quer durch den erweiterten Raum ziehenden Fäden ausgezogen sind.

fundibularorgan. Erst später engt sich der Ventrikelraum ein wenig weiter kranialwärts spaltförmig ein.

Aus diesem Grunde hat auch KUPFFER die Region des Infundibularorganes mit der Infundibularregion der höheren Vertebraten identifiziert.

Und zweitens entwickelt sich in dieser Region bei den höheren Vertebraten der spätere Saccus vasculosus, von JOHNSTON bei *Acipenser* für ein Sinnesorgan erklärt auf Grund der histologischen Form der Zellen und des Nervenverlaufes, bei Teleostiern, bei denen ich die

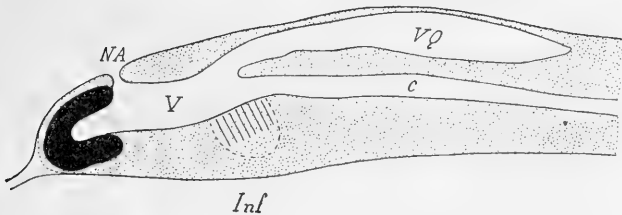


Fig. 11. Aus einer Querschnittserie bei starker Vergrößerung (1400) rekonstruierter Medianschnitt durch das Gehirn einer *Amphioxus*-Larve von 2,25 mm Länge mit 5 primären Kiemenspalten. *vz* dorsale Erweiterung des spaltförmigen Zentralkanals. *NA* Neuroporus anterior. *V* Ventrikelraum. *c* ventraler runder Abschnitt des Zentralkanals. 700:1.

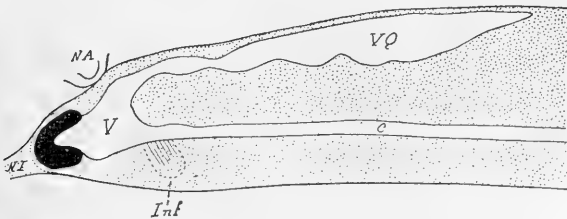


Fig. 12. Dasselbe wie Fig. 11, von einem jungen *Amphioxus* von 10 mm Länge. 350:1. Bezeichnungen wie in Fig. 11.

Entwicklung studieren konnte und unabhängig von JOHNSTON zu derselben Auffassung gelangte, gerade so wie das Infundibularorgan beim *Amphioxus* als ein Streifen von großen cilientragenden Zellen in der ventralen Gehirnwand, dicht hinter dem Recessus opticus. Auf dem Querschnitte zeigt das sich entwickelnde Infundibularorgan (der spätere Saccus vasculosus) besonders bei den Teleostiern, wo die Krümmungen sich erst relativ spät zeigen, im Anfang dieselbe Fächerform wie das hier beschriebene Organ. Erst später, wenn die Hirnkrümmungen auftreten, kommt es in den Grund einer hohlen Ausstülpung zu liegen.

Bei *Amphioxus* krümmt sich das Gehirn, wohl im Zusammenhang mit dem Wachstum der Chorda und dem rudimentären Charakter des Kopfabschnittes, nicht, und bleibt das Infundibularorgan in dem Niveau der ventralen Ventrikelwand liegen.

Was die Funktion des Organes anbetrifft, so habe ich in einer früheren Notiz (6) die Frage aufgeworfen, ob nicht vielleicht die Variationen des Druckes innerhalb des Gehirnventrikels der Stimulus sein konnten, auf welchen das Organ reagiert (l. c. p. 4). Wie damals ist auch jetzt noch keine Antwort auf diese Frage möglich. Aber ich möchte darauf hinweisen, daß die oben beschriebene Beobachtung zu beweisen scheint, daß eine Beeinflussung des Gehirndruckes durch die Tätigkeit von Zellen der Ventrikelwand und des Zentralkanales stattfinden kann. Und so konnte auch ein Organ bestehen, das den Ventrikeldruck und seine Variationen perzipiert. Ein solches Organ muß natürlich in der Ventrikelwand selbst sich bilden. Einen Wert will ich jedoch auf derartige Betrachtungen gewiß nicht legen, nur werden sie vielleicht zu weiteren Forschungen anregen können.

Leiden, Histologische Abteilung des Anatomischen Kabinetts,  
April 1908.

#### Verzeichnis der zitierten Literatur.

- 1) BOEKE, J., Ueber das Homologon des Infundibularorgans bei *Amphioxus lanceolatus*. *Anat. Anz.*, Bd. 21, 1902, No. 15, p. 411—414.
- 2) v. KUPFFER, C., Die Entwicklung des Nervensystems. In: HERTWIG, *Handbuch der Entwicklungslehre*, Bd. 2, Teil 3.
- 3) JOSEPH, H., Ueber eigentümliche Zellstrukturen im Zentralnervensystem von *Amphioxus*. *Verh. d. Anat. Gesellsch.* 18. Vers., 1904, p. 16—26.
- 4) EDINGER, L., Einiges vom „Gehirn“ des *Amphioxus*. *Anat. Anz.*, Bd. 28, 1906, p. 417—428.
- 5) WOLFF, M., Bemerkungen zur Morphologie und zur Genese des *Amphioxus*-Rückenmarkes. *Biol. Centralbl.*, Bd. 27, 1907, No. 6—8.
- 6) BOEKE, J., On the infundibular region of the brain of *Amphioxus lanceolatus*. *Proceedings Roy. Acad. of Science Amsterdam, Math.-Phys. Cl.*, Meeting of Saturday, April 19, 1902, p. 695—698.
- 7) —, On the structure of the ganglion-cells in the central nervous system of *Branchiostoma lanc.* First communic. *Proceedings Roy. Acad. of Science*, 1907, April 26.
- 8) —, On the structure of the ganglion-cells in the central nervous system of *Branchiostoma lanc.* Second communic. *Ibid.*, May 1908.

Nachdruck verboten.

**Sur la structure des cellules nerveuses du lobe électrique,  
et des terminaisons nerveuses dans l'organe électrique  
du *Torpedo ocellata*.**

Par le Doct. GIACOMO PIGHINI,  
de l'Institut psychiatrique de Reggio-Emilia.

Avec 9 figures.

En me trouvant par des autres recherches à la station zoologique de Naples, je profitai du riche matériel qui m'y était offert pour appliquer la méthode au nitrat d'argent de RAMÓN Y CAJAL au tissu nerveux du lobe électrique et aux muscles de l'organe électrique du *Torpedo ocellata*.

J'ai obtenu des résultats suffisamment intéressants, et je crois opportun de les notifier puisqu'ils peuvent contribuer à résoudre quelque question qu'on dispute encore sur la structure de ces gros neurocytes, et sur la manière de terminer des nerfs dans les muscles électriques.

Les cellules nerveuses du lobe électrique de la *Torpedo* ont été jadis objet de beaucoup de recherches: on doit à elles en effet la première exacte constatation de la structure fibrillaire de la cellule nerveuse qui avait été à peine entrevue par REMAK, FROMMANN (1864), DEITERS (1865). En effet, MAX SCHULTZE, s'appuyant spécialement sur les structures découvertes dans le lobe électrique des torpilles, décrivait, jusque dans le 1868, des faisceaux de fibrilles qui vont dans la cellule nerveuse, et, après l'avoir parcourue en plusieurs directions, en sortent par ses divers prolongements: il concluait de cela que la fibrille est le vrai élément conducteur de la courante nerveuse. De nombreuses études, dont les cellules nerveuses électriques de la *Torpedo* ont été l'objet, je mentionnerai ici seulement celles qui ont rapport exact avec les miennes, qui voudraient mettre en relief une fine structure fibrillaire dans l'intérieur de ces cellules et les rapports réciproques qui entr'elles s'établissent.

Ces rapports furent déjà étudiés par CANTANI dans une œuvre sur la connection directe des prolongements protoplasmiques des cellules

nerveuses. CANTANI<sup>1)</sup>, traitant les cellules du lobe électrique avec la méthode de PALADINO à la iodure de palladium, observa qu'elles émanent plus d'un axone et qu'entr'elles s'anastomosent par des prolongements protoplasmiques. Ces connections furent confirmées plus tard par AYERS (1896). La structure fibrillaire, en suite, fut déployée, après SCHULTZE, par SOLGER<sup>2)</sup> et en manière bien évidente par BETHE<sup>3)</sup>. Applicant sa méthode pour la coloration des fibrilles nerveuses aux lobes électriques de la *Torpedo marmorata*, BETHE obtint de claires images du réseau fibrillaire que ces lobes contiennent.

La fig. 13 de la tab. XXIX de son œuvre, reproduite encore dans la „Allgemeine Anatomie und Physiologie des Nervensystems“, p. 60, du même auteur, démontre, en effet, que ces cellules ont un corps rond et beaucoup de prolongements; les prolongements sont toujours unis entr'eux moyennant de gros faisceaux de fibrilles parcourantes la périphérie des cellules. De ces faisceaux se détachent de fibrilles pour se réplier à l'intérieur des cellules où n'entrent pas les plus grosses fibrilles. Ici parvenues, elles se divisent et subdivisent, se mettent en rapport entr'elles, et forment ainsi un réticule ou réseau à beaucoup de mailles polygonales. Parmi les mailles du réseau on observe un pointillage de petits grains coloré de sombre. On aurait pu considérer complète cette description de BETHE et en tout correspondante à la structure intérieure des lobes électriques, si la nouvelle méthode au nitrate d'argent de RAMÓN Y CAJAL, que j'ai appliquée, n'eut mis en évidence des particuliers et des détails qui amplifient et modifient en partie la notion qu'on avait jusqu'ici.

La réduction d'argent du CAJAL révèle dans les cellules nerveuses des lobes électriques de la *Torpedo ocellata* — de même que dans toutes les cellules des vertébrés — une structure unique, la fibrillaire. Pas de corpuscules de NISSL, pas de granules compris parmi les mailles intérieures du réseau, comme décrivait BETHE, même pas de noyau. Au lieu du noyau l'espace fermé rond correspondant; parmi les mailles des plus gros réseaux, des autres réseaux et des fibrilles plus petites.

1) CANTANI, Sulla direzione del prolungamento cilindricabile e sulla connessione diretta dei prolungamenti protoplasmatici della cellula nervosa. *Boll. Soc. d. Naturalisti, Napoli* 1892.

2) SOLGER, Ueber die „intracellulären Fäden“ der Ganglienzellen des elektrischen Lappens von *Torpedo*. *GEGENBAURS Morphol. Jahrb.*, Bd. 31, H. 1, p. 104—115.

3) BETHE, Ueber die Neurofibrillen in den Ganglienzellen von Wirbeltieren und ihre Beziehungen zu den GOLGI-Netzen. *Archiv f. mikrosk. Anat.*, Bd. 55, 1900.

Les cellules, essentiellement, se présentent ainsi: De nombreux prolongements protoplasmiques, composés, chacun d'eux, d'un petit faisceau de fibrilles, qui arrivent jusqu'à la périphérie de la cellule. Chaque faisceau, arrivé ici, s'élargit comme en éventail sur la surface cellulaire, laissant aller les différentes fibrilles en toutes directions.

Dans les plans de la section on voit les fibrilles plus grosses s'allongeant jusqu'à la périphérie et s'entrelaçant ici à d'autres fibrilles dérivantes des prolongements protoplasmiques tout près; des fibrilles plus grosses périphériques se détachent des fibrilles plus minces qui prennent une direction oblique vers le centre de la cellule, s'entrelaçant l'une l'autre et circonscrivant entr'elles de petits espaces polygonaux, l'assemblage desquels, dans le plan, prend l'apparence d'un réseau. Ce réseau se répand sur tout le corps cellulaire, et devient plus épais à l'intérieure car les espaces polygonaux sont ici plus serrés et plus minces les fibrilles qui les forment dans leur entrelacement varié. Arrivée en correspondance de l'espace ovale central où est compris le noyau, la maille fibrillaire devient plus épaisse, et elle s'insère, ou bien elle continue avec un réseau à fibrilles plus grosses qui enveloppe le noyau même. Ce dernier réseau périnucléaire se compose de fibrilles de grandeur pareil à ce des fibrilles périphériques; elles s'entrelacent et forment ainsi comme une corbeille autour du noyau, les tiges de laquelle se ramassent à une certain hauteur, et unies en faisceau se dirigent directement à la périphérie de la cellule et précisément où prend sa naissance le cylindraxe avec qui elles continuent encore.

Le prolongement cylindraxile (Fig. 4 a) on le distingue facilement par sa grosseur, sa forme et sa direction. Il est composé d'un gros faisceau de fibrilles inséré à la cellule sur une base spacieuse où s'assemblent les fibrilles de toutes directions. Les fibrilles qui se ramassent au point d'origine du cylindraxe sont les plus grosses de la cellule, c'est-à-dire celles qui marchent à sa périphérie et celles qui ressortent de la corbeille périnucléaire. Réunies ainsi en faisceau au pôle cylindraxile de la cellule, elles forment un cordon qui se restreint jusqu'à un point peu éloigné de la cellule, où paraît un léger étranglement annulaire; supérieurement à ce point le cylindraxe prend une épaisseur constant, et se dirige décisément vers ce pôle du lobe où toutes les fibres se réunissent dans le nerf qui va au muscle électrique.

De la description ci-dessus résulte que dans ces cellules nerveuses on rencontre juste deux qualités de fibrilles: les unes plus grosses que les autres. Les plus grosses entrent dans la cellule par ses pro-

longements, autant par ceux protoplasmiques que cylindraxé, et elles s'entrelacent à sa périphérie, en formant ainsi une couche périphérique de grosses fibrilles d'aspect réticulaire à grosses mailles. De cette couche périphérique se détachent, en se dirigeant à l'intérieur, des fibrilles plus minces, et s'entrelacent en toutes directions formant cette structure que projetée dans le plan optique du microscope prend l'aspect d'un réseau très fin.

Près du noyau, les minces fibrilles recommencent à s'agrandir, s'entrelacent en réticule à plus larges mailles formant cette couche intérieure de plus grosses fibrilles qui enveloppe le noyau en guise d'une corbeille, et qui réunit ses fils dans un faisceau qui se reverse directement sur le cylindraxé.

Les prolongements protoplasmiques sont nombreux dans chaque cellule, on en peut compter quatre ou cinq dans le plan des sections de  $5 \mu$ . Comme on a déjà dit auparavant, ils se composent de menus faisceaux d'un petit nombre de grosses fibrilles qui s'étendent à éventail dans la périphérie de la cellule. D'où viennent-ils ces prolongements? Quels relations contractent-ils entr'eux ou avec les autres éléments du lobe électrique? Entr'eux ils ne peuvent contracter que des rapports de continuité, puisque dans tout le lobe on ne peut observer ni plexus fibrillaire nerveux, ni terminaisons libres de fibres, ni de fibrilles.

Les éléments que seuls on observe dans le lobe électrique de la torpille, par la méthode de CAJAL, outre la substance jaunâtre fondamentale qui ne révèle aucune structure spéciale et les vaisseaux sanguins, sont les cellules nerveuses, les fibres cylindraxiles qui se dirigent, ou toutes seules ou bien en faisceau, vers deux points bien déterminés, et les prolongements protoplasmiques. Mais ceci n'est jamais possible les voir terminer qu'à la surface ou à la périphérie d'une cellule nerveuse; dans tous les autres points l'interruption est opérée par le rasoir. Il viendrait d'ici la pensée idéale que chaque prolongement protoplasmique d'une cellule se continue directement avec le prolongement pareil d'une autre cellule, de sorte qu'entre les deux cellules est placée une communication directe.

De même que l'on peut observer dans les fig. 5 et 6 tirées de nature, c'est possible, quelquefois, dans les sections de  $6-7 \mu$ , suivre un prolongement protoplasmique d'une cellule à l'autre et voir comme à ses deux extrémités il irradie ses fibrilles sur deux cellules distinguées, établissant ainsi une directe conjonction fibrillaire entr'elles.

Le moyen de conjonction est très simple; un prolongement protoplasmique parti d'une cellule arrive sur la surface d'une autre cellule toute près, placée généralement à un plan supérieur ou inférieur, et



se partage en quelques tiges fibrillaires, lesquelles, à leur tour, se séparent dans leur fibrilles, contribuant ainsi à la formation de cette couche périphérique réticulaire à grosses fibrilles que j'ai mentionné auparavant. Dans la partie inférieure terminale du lobe électrique on peut observer, outre que celles mentionnées des anastomoses caractéristiques: deux cellules dans le même plan et très près l'une l'autre

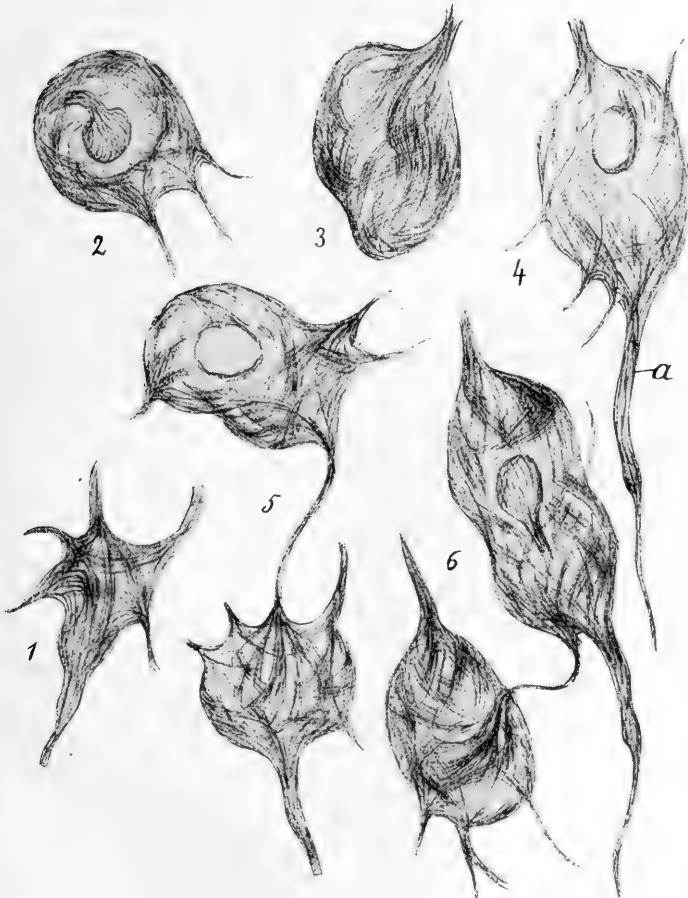


Fig. 1—6.

s'échangeant entr'elles beaucoup de minces prolongements protoplasmiques qui forment d'autant de points de jonction entre l'une et l'autre, s'irradiant à la périphérie cellulaire à la façon ordinaire. Ces observations me permettent d'affirmer que les cellules du lobe électrique de la Torpedo sont liées entr'elles au moyen des prolongements protoplas-

miques, et de cela je peux conclure qu'entre les cellules existe vraiment une communication fibrillaire.

J'ai référé ci-dessus que chaque cellule n'a qu'un seul prolongement cylindraxe, ce qui est en contradiction avec le rapporte de CANTANI, qui en reconnaît plus d'un. J'ajouterai d'autres observations à démontrer mon assertion, et d'abord que je n'ai jamais rencontré dans un macrocyte électrique plus d'un cylindraxe puisque leur origine et leur direction suivent une règle constante. Chaque lobe électrique, comme on connaît, donne origine à un nerf qui provoque le décharge électrique dans l'organe musculaire correspondant. Le faisceau de fibres, d'où tire son origine le nerf électrique, se réunit dans la partie antérieure-latérale de chaque lobe dans un point où tendent tous les cylindraxes des cellules nerveuses du même lobe. En effet, observant à un petit grossissement, on voit, au point où est formé le grand faisceau du nerf, beaucoup de faisceaux de cylindraxes irradié vers les territoires des cellules respectives; et au même temps on observe que les cellules émanent leur cylindraxe seulement de la partie centrale, et dans la direction du point où est formé le nerf.

On n'observe aucune sortie de cylindraxe à la partie dorsale et latérale de chaque cellule, tandis que dans ces côtés y prennent origine plus nombreux les prolongements protoplasmiques.

Il paraît de la description ci-dessus, que chaque cellule nerveuse du lobe électrique de la *Torpedo ocellata* est jointe aux autres prochaines par des prolongements protoplasmiques; chacun de ceux-ci, dès qu'il a atteint la surface des cellules, y ramifie en toutes directions, contribuant à former une couche réticulaire extérieure de grosses fibrilles; il y a après une deuxième couche de fibrilles plus minces entrelacées en différentes manières à former un réseau à mailles très fines. Enfin, intérieurement à ceci, un troisième réseau existe à mailles plus larges et à plus grosses fibrilles, qui enveloppe le noyau, et qui, au moyen d'un pédoncule fibrillaire, est joint directement aux faisceaux fibrillaires qui sortent de la cellule dans le cylindraxe.

Ces trois couches, idéalement divisées dans la description, sont unies entr'elles, par degrés de passage, par des fibres qui de la couche périphérique passent dans la centrale et d'ici dans la couche péri-nucléaire.

Observant les préparations obtenues avec la méthode de CAJAL, c'est difficile d'établir si les cellules du lobe électrique renferment vraiment un réseau anastomosé ou bien une pelote de fibrilles. Peut-être des méthodes plus détaillées, telle que celle de DONAGGIO, pourraient résoudre la question; si d'ailleurs on doit tenir pour vrai que

les images présentées par beaucoup de méthodes histologiques correspondent à une réelle structure protoplasmique.

Les images que je viens d'illustrer, s'accordent en partie avec celles des autres observateurs, mais en partie elles en diffèrent. Elles s'accordent, en effet, avec celles de l'AYERS et de CANTANI lorsqu'ils admettent que les cellules sont anastomosées entr'elles au moyen des prolongements protoplasmiques. Mes référés s'accordent avec la description qu'a donnée BETHE relevant la structure fibrillaire des prolongements et des cellules, mais ils en diffèrent aussi en beaucoup de points.

En effet, BETHE affirme que les fibrilles les plus périphériques de la cellule passent directement d'un prolongement protoplasmique à l'autre, c'est-à-dire elles entrent par un prolongement et en sortent par un autre sans contracter d'ultérieurs rapports avec la cellule nerveuse.

Mais ceci je n'ai jamais pu établir les faisceaux des fibrilles qui entrent par un prolongement, se répandent sur la surface de la cellule s'entrelaçant avec les fibrilles des autres prolongements, et forment une couche réticulaire à grosses fibrilles qui enveloppe toute la cellule et se continue avec la mince pelote fibrillaire intérieure.

De plus, BETHE nous décrit toute la partie centrale de la cellule occupée par un réseau à larges mailles polygonales remplies de grains de couleur sombre: nos référés, comparés aussi avec la figure qu'il nous présente, sont tout à fait différents.

A l'intérieur de la couche périphérique à grosses fibrilles, toute la partie centrale de la cellule nous donne l'image d'un réseau, ou, mieux encore, d'une pelote formée de fibrilles très fines s'entrelaçant, et dans les espaces polygonaux entr'elles contenus, n'est observé aucun grain.

La même méthode de CAJAL me donne d'intéressants résultats en l'appliquant aux muscles de l'organe électrique de la *Torpedo ocellata*. Il colore, par voie d'élection, les fibres nerveuses terminales, les vaisseaux, les globules sanguins, nuancant d'une légère couleur jaunâtre les fibres musculaires et leurs noyaux.

Il est encore question ici, si les dernières ramifications nerveuses dans les muscles électriques se disposent à réseau anastomosé, ou bien si elles se terminent libres et indépendentes.

Ceux qui étudient les terminaisons nerveuses dans les organes électriques se divisent précisément en deux partis: les uns — v. KOELLIKER, MAX SCHULTZE, BOLL, CIACCIO, CREVATIN, BALLOWITZ — ad-

mettent la formation d'un réseau nerveux terminal (Terminalnetze); les autres — RANVIER, W. KRAUSE, BOLL (dans ses dernières œuvres), OGNEFF, RETZIUS — affirment que les dernières ramifications nerveuses se terminent librement.

Le conflit des idées sur cet argument persista jusqu'à ces dernières années.

En 1897 ont parues deux œuvres sur les terminaisons nerveuses des organes électriques des poissons, dont les conclusions étaient entièrement contradictoires. BALLOWITZ (qui avait exposé dans une œuvre précédente — où je renvoie le lecteur — la complète anatomie des terminaisons nerveuses dans l'organe électrique de la Torpedo, avec la relative bibliographie)<sup>1)</sup>, exposait, avec tous les détails, la manière de terminer des nerfs dans les organes électriques de la Raja clavata<sup>2)</sup> et se rapportant à de nouveaux référés pareils dans la Torpedo, affirme que c'est encore ici question de terminaisons nerveuses à réseau anastomosé, d'une vraie Nervenendnetz. OGNEFF, au contraire, étudiant le même argument dans la Torpedo<sup>3)</sup>, se prononçait franchement pour les terminaisons indépendantes, ajoutant que „die freie Nervenendigung als allgemeine Regel für alle elektrischen Organe gelten muß“. Le plus étrange c'est que les deux observateurs avaient usé la même méthode de recherche, la méthode GOLGI.

L'année suivante RETZIUS publiait une œuvre qui sembla la revision critique des précédents écrits sur l'argument qui nous occupe, et qui était basée sur des préparés obtenus avec la méthode de EHR- LICH au bleu de méthylène et avec celle de GOLGI. RETZIUS<sup>4)</sup>, dans la Raja clavata et dans la Raja radiata — où il dirigea ses recherches — trouva de vraies terminaisons libres. Il décrit les fibres nerveuses qui se ramifient dichotomiquement jusqu'aux dernières fibrilles, se terminant chacune avec une petite plaque (Plättchen); entre chaque groupe de petites plaques, il y a toujours un espace intermédiaire incolore. Aucun réseau se montre, ni aucune communication existe entre l'une et l'autre plaquette terminale. „Die Nervenfasern endigen, indem sie sich verästeln, mit kleinen Plättchen von etwas wechselnder Gestalt und Größe, und zwar in der Weise, daß jedes

1) Archiv f. mikrosk. Anat., Bd. 42.

2) BALLOWITZ, Ueber den feineren Bau des elektrischen Organes des gewöhnlichen Rochen (Raja clavata L.). MERKELS und BONNETS Anat. Hefte, 1897.

3) OGNEFF, Ueber die Entwicklung des elektrischen Organes bei Torpedo. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., 1897.

4) RETZIUS, Biologische Untersuchungen, Bd. 8, 1898.

Aestchen mit einigen Plättchen versehen ist, die miteinander wie netzförmig verbunden sind. Es sind also, wie man sagt, freie Endigungen.“ À présent voyons comment s'accordent mes observations et celles que j'ai mentionnées des autres chercheurs.

Dans le fond jaune-orange du préparé, où se montrent nettement dessinées les fibres musculaires avec leurs noyaux et leurs vaisseaux, se détachent les troncs et les ramifications nerveuses d'une couleur marquée noir de sépia. Les principaux troncs et les plus gros se bifurquent en de plus petits, lesquels, à leur tour, se bifurquent en d'autres encore qu'on peut suivre dans leurs successives divisions dichotomiques et parvenir ainsi aux plus minces filaments nerveux terminaux.

Intéressants sont les rapports que les fibres nerveuses contractent avec les vaisseaux et les noyaux des fibres musculaires. Le même tronc nerveux, qu'innerve en se ramifiant les fibres musculaires, arrivé près d'un vaisseau, ramifie tout autour

de ceci et en embrasse les parois (fig. 7). Il arrive de même pour les noyaux des fibres musculaires qui sont souvent enveloppés par des fibrilles nerveuses terminales. Les ramifications nerveuses qu'on observe sur les fibres musculaires coupées dans le plan horizontal donnent, au premier abord, l'image d'un épais réseau, mais observant mieux, on remarque qu'aucune communication existe entre les fibrilles qui se trouvent au dernier confin de la ramification dichotomique, et que pour cela nous ne sommes pas devant un réseau anastomosé, mais devant une fine ramification qui se termine librement (fig. 8—9).

Dans cette opinion donc, je m'accorde entièrement avec RETZIUS et avec tous ceux qui soutiennent les terminaisons libres contre le réseau. Pourtant dans la *Torpedo ocellata* je n'ai jamais pu observer des plaquettes terminales aux sommets des dernières fibrilles, de même que RETZIUS observa et décrivit dans la *Raja clavata* et dans la *Raja radiata*. Il paraît à moi que la fibrille nerveuse terminale, plutôt que terminer d'une manière tranchante, se prolonge avec les fibrilles de la fibre musculaire dans laquelle elle se perd. N'oublions pas que nos

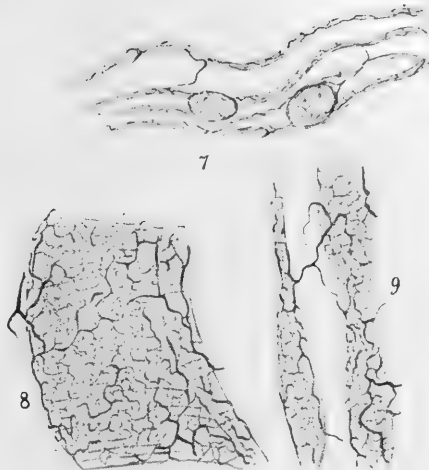


Fig. 7—9.

apparences sont obtenues artificiellement, au moyen des réactions des substances spécifiques à agents spécifiques, d'où la coloration de la substance nerveuse pourrait cesser en présence d'un réagent spécifique, lorsqu'elle, contractant des rapports intimes avec la substance musculaire, altère sa constitution anatomique et chimique. Je rapporte ici simplement l'impression qui me donnent les préparés, c'est-à-dire qu'il adienne une communion intime matérielle entre la fibrille nerveuse terminale et la fibrille musculaire; mais j'attends pourtant que des méthodes plus perfectionnées de recherche disent sur cela une parole décisive.

Nachdruck verboten.

### **Ueber das Vorkommen verkalkter und durchgebrochener oberer Eckzähne bei einem jungen Schaf.**

Von Prof. W. KÜKENTHAL, Breslau.

Mit einer Abbildung.

Schon lange ist es bekannt, daß sich embryonal beim Schaf Anlagen oberer Eckzähne finden, die nach den Untersuchungen von A. HOFFMANN (Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 59, 1894) das kappenförmige Stadium erreichen, dann aber wieder verschwinden. Bereits bei einer Größe des Embryos von 22 cm fallen diese Anlagen der Reduktion anheim. Irgend welche Angaben, daß diese Anlagen sich weiter entwickeln und verkalken, oder gar durchbrechen können, habe ich in der Literatur nicht finden können, und auch FORSYTH MAJOR (Proc. Zool. Soc. London, 1904, p. 422), der über verkalkte rudimentäre Milchcaninen bei Antilopen berichtet, schreibt, daß ihm nichts davon bekannt sei, daß verkalkte obere Caninen jemals bei Ovinen oder Bovinen beobachtet worden seien.

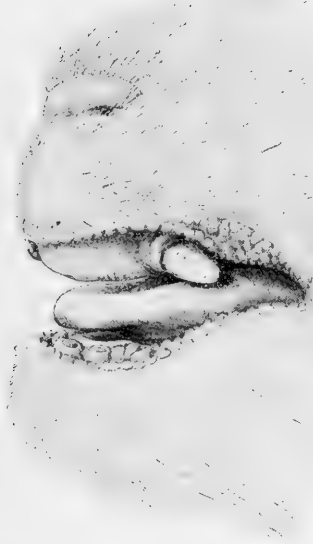
Unter diesen Umständen dürfte es von Interesse sein, von einem mir vorliegenden Falle zu hören, bei dem es sich um wohlentwickelte und durchgebrochene obere Eckzähne eines jungen Schafes handelt, die auf beifolgender Figur abgebildet sind. Das Objekt verdanke ich dem Kronprinzl. Amtspächter Herrn Rohnstock in Schmollen, der mir den Kopf eines Lammes einschickte, an welchem er zwei Oberkieferzähne bemerkt hatte. Das Lamm stammte aus einer Herde rein gezüchteter Elektoralmerinos und war sonst ganz normal gebaut. Geboren war es am 26. März 1908 und wurde am 2. April geschlachtet.

Während die Zähne des Unterkiefers gerade am Erscheinen und die 2. Incisiven bereits mit ihren Spitzen durchgebrochen sind, da-

gegen von den 1. Incisiven der linke eben erst auftritt, stehen im Oberkiefer zwei Zähne, die bereits viel weiter entwickelt sind. Vom medianen Vorderende des Oberkiefers sind diese Zähne je 10 mm entfernt. Jeder von ihnen entspringt aus einer zylindrischen Papille von 2,5 mm Länge und 4 mm Breite, die nach hinten, dabei etwas nach unten und außen gerichtet ist. Aus dieser Papille tritt der freie Zahn hervor, der eine spitzkonische Form hat, und ebenfalls nach hinten, etwas nach unten und außen gerichtet ist. Dieser freie, feste, stark verkalkte Zahnteil ist 5 mm lang und an der Basis 3 mm breit. Im großen und ganzen hat er eine symmetrische Form, nur an seinem Hinterende findet sich nach der Spitze zu eine abgerundete Kante. Daß der Zahn nicht in einer Alveole eingepflanzt ist, erkennt man schon daraus, daß er, samt der Papille, aus welcher er entspringt, beweglich ist. Dicht hinter dem Zahne biegt die vorn breite Lippenfurchung nach innen ein, so daß bei geschlossenen Kiefern die nach hinten gerichtete Zahnschneide in die Lippenfurchung hineinpfaßt.

Von rudimentären Gebilden kann man bei diesen beiden wohl ausgebildeten Zähnen nicht reden, deren Oberfläche fast völlig glatt und intakt ist. Nur bei einem Zahn finden sich in der Nähe der Basis einige kleinere Vertiefungen, sonst haben aber beide Oberkieferzähne die gleiche Größe, Gestalt und Lage, und nach den beiden letzteren Merkmalen können sie nur als Milchzähne angesprochen werden.

Ob sich im Oberkiefer noch weitere Zahnanlagen finden, und welchen Grad der Ausbildung sie erlangt haben, soll weiterer Untersuchung vorbehalten bleiben.



Nachdruck verboten.

## **Bemerkung über die Entfernungsmethode der Gallerthülle des Amphibienlaiches.**

Von K. OGUSHI, Osaka, Japan.

RÖTHIG hat in seinem Handbuch der embryologischen Technik verschiedene mechanische und chemische Verfahren angeführt, welche von vielen Seiten vorgeschlagen worden sind. Aber alle diese Methoden scheinen mir mit einigen Nachteilen verknüpft zu sein. So bleibt vor allem eine dicke Gallertschicht am Ei haften, dann ist auch ein großer Materialverlust nicht zu vermeiden.

Um diesem Uebelstande vorzubeugen, habe ich folgendes Verfahren angewandt und dabei ein befriedigendes Resultat erzielt.

Das Verfahren besteht in Nutzbarmachung der wasserreiche Masse energisch einsaugenden Eigenschaft des Löschpapiers.

Man faßt mit einer feinen Pinzette das Amphibienei und legt es auf ein ziemlich breites Löschpapier. Wenn man nun das Ei vorsichtig vorwärts schiebt, indem man nur die Gallerthülle angreift, dann kann man in gut gelungenen Fällen wahrnehmen, daß das Ei, je weiter es vorgeschoben wird, um so mehr Gallertfäden auf dem Papier zurückläßt. Zum Angreifen der Gallerthülle nehme ich lieber eine Präpariernadel als eine Pinzette, selbstverständlich darf man nicht mit der scharfen Spitze der Nadel herumzupfen.

Auf die geschilderte Weise wird so lange fortgesetzt, bis der größte Teil der Gallerthülle entfernt wird. Gallerthülle vollständig zu entfernen, wäre ein nutzloser Versuch; denn viele Experimente lehren, daß die Gegenwart einer dünnen Gallerthülle der weiteren Behandlung kein Hindernis setzt, vielmehr die Brüchigkeit des Eies vermindert.

Daß die dabei wahrnehmbare äußere Formveränderung des Eies, welche durch Einlegen des letzteren in Wasser rasch verschwindet, gewöhnlich keine künstliche Verletzung der zart gebauten inneren Organe zur Folge hat, habe ich immer an vielen Schnittpräparaten bestätigt. Man hüte sich doch, das Ei zu grob zu behandeln, weil dann das Bersten desselben eintreten kann.



Nachdruck verboten.

**HEINRICH HOYER †.**

Par le Dr. JAN TÜR.

Le 3 juin 1907 a décédé à Varsovie le professeur HEINRICH FRIEDRICH HOYER, savant d'un grand mérite, travailleur infatigable, qui était, pendant presque un demi-siècle, le promoteur profondément vénéré des recherches biologiques en Pologne.

Né en 1834 à Inowrocław (Pologne prussienne), il étudiait la médecine dans les Universités de Breslau et Berlin, où en 1856 il était promu Docteur après avoir soutenu la thèse: „De membranae mucosae narium structura“. Nommé assistant à l'institut physiologique du célèbre REICHERT, il était déjà en 1859 appelé à la chaire d'Histologie et de Physiologie de l'Académie Médico-Chirurgicale de Varsovie, en qualité de professeur-adjoint. Depuis ce temps il n'a cessé d'occuper cette chaire (partagée ensuite entre lui et NAWROCKI) — au cours des changements divers, qu'ont subis les institutions universitaires de notre ville.

En 1862 HOYER entra, comme professeur ordinaire, dans la Faculté de Médecine de l'Ecole centrale ou Université polonaise, fondée en 1861. Quand celle-ci fût ensuite (en 1869) transformée en Université russe — HOYER a retenu la chaire d'Histologie, d'Anatomie comparée et d'Embryologie, après avoir été obligé d'obtenir de nouveau le grade doctoral dans l'Université de Kieff, en soutenant la thèse: „Sur les nerfs de la cornée“. En 1894, après 35 ans de professorat, il fût obligé de prendre sa retraite et de laisser la chaire, à laquelle était attachée toute sa vie laborieuse; mais il n'a pas cessé de travailler, en dirigeant jusqu'à ses derniers jours le laboratoire de la Société médicale, où il était toujours entouré par de nombreux médecins, naturalistes et étudiants.

Histologiste avant tout, il a contribué aussi dans une très large mesure au développement des recherches bactériologiques et anatomopathologiques dans son laboratoire. Technicien incomparable, embrassant des larges horizons des recherches morphologiques, il a laissé un nombre considérable de travaux originaux, touchant aux divers problèmes histologiques. Loin de cette spécialisation étroite, qu'il voyait, non sans regret, croître parmi les travailleurs de la nouvelle génération — il possédait des connaissances profondes dans toutes les branches de la Biologie et était aussi toujours très au courant des progrès des sciences physico-chimiques, qu'il considérait comme les bases de chaque recherche biologique. Et encore son esprit, occupé surtout par l'investigation des

finesses de la structure intime des tissus — s'élevait, comme pour se reposer, vers les domaines les plus hautes de la pensée philosophique : il a laissé quelques mémoires traitant les questions psychologiques et celles de la théorie de la connaissance.

Je n'ai pas en vue d'entrer ici dans l'analyse détaillée ni même dans l'énumération bibliographique de la production scientifique de notre Maître : elle ne saurait être ignorée par les lecteurs de ce périodique, où son nom était cité si souvent, depuis une si longue série d'années. D'autre part sa bibliographie complète, comme aussi celle des travaux, exécutés sous sa direction, est récemment publiée par M. le prof. K. KOSTANECKI dans „Internat. Monatsschr. f. Anatomie und Physiologie“ (Bd. 24, 1908). Ses recherches sur l'innervation, sur le tissu conjonctif, sur la système circulatoire et sur les diverses méthodes techniques — resteront pour toujours dans les annales de notre science. Mais tout en restant un des représentants les plus appréciés des recherches histologiques de la seconde moitié du siècle passé — HOYER sût devenir aussi un Maître incomparable dans son zèle, dans son dévouement profond à l'œuvre de l'enseignement universitaire — où il a consacré autant de sa ferme volonté et d'énergie infatigable, qu'aux ses recherches personnelles. Dès son arrivée à Varsovie il avait à surmonter beaucoup d'obstacles de nature technique — mais en dépit des moyens matériels très restreints, il est parvenu à créer un laboratoire, qui est devenu très vite un vrai foyer scientifique, toujours animé par de nombreux élèves et où l'esprit du travail régnait en maître.

Travailleur infatigable, penseur profond, maître adoré aux ses élèves, HOYER était en même temps inspiré par des sentiments le plus élevés d'un citoyen. Malgré toutes ses occupations si variées, il sût trouver le temps pour prendre un part très actif dans tous les travaux de la fondation et direction des périodiques scientifiques polonais, des sociétés savantes et de la rédaction des manuels universitaires. Atteint déjà d'une maladie cruelle (contractée au laboratoire), qui devait le mener à la mort — il rédigeait encore un grand manuel d'Histologie, œuvre collectif de tous les histologistes polonais.

Tel fût un des derniers représentants de la grande Ecole histologique, de cette école qui a fondé les bases de notre science, et tel fût un homme du bien, profondément aimé et vénéré de tous ceux, qui ont eu le bonheur de le connaître et de puiser dans les grandes richesses de son esprit et de son âme.

Varsovie, en avril 1908.

Nachdruck verboten.

**FRANZ VON LEYDIG †.**

VON M. NUSSEBAUM.

Am 13. April ist FRANZ VON LEYDIG, der Begründer der vergleichenden Gewebelehre, im hohen Alter von beinahe 87 Jahren verschieden.

Der Tod hat ein reiches Leben abgeschlossen, dessen Entwicklungsgang und Erfolge zu schildern ich versuchen möchte.

LEYDIG stand auf der Höhe seines Ruhmes, als er 1875 nach Bonn berufen wurde, wo ich ihn, selbst noch am Anfang meiner Laufbahn, kennen lernte. Ein Gefühl aufrichtiger Verehrung und Bewunderung für den vornehmen Forscher hat mich von Anfang an gefangen genommen und im Laufe der vielen Jahre sich nur vergrößert. Ich werde mich bemühen, sein Bild trotz dieser Belastung so objektiv als möglich zu zeichnen.

LEYDIG wurde zu Rothenburg an der Tauber am 21. Mai 1821 geboren. Auf der Lateinschule seiner Vaterstadt unterrichtete ihn sein Lehrer, Professor BENZER, auf täglichen Nachmittagsspaziergängen, da außer ihm kein gleichaltriger und gleichweit fortgeschrittener Schüler vorhanden war. Diese ideale Art des Lehrens und Lernens, die Leib und Seele gleichmäßig fördert, genoß LEYDIG, bis er für die oberen Klassen des Bamberger Gymnasiums reif geworden war. Es gibt ja recht viele große Männer, denen das Gymnasium nicht das beste Zeugnis ausgestellt hat. Da zu jener Zeit die Plätze nach den Leistungen verteilt wurden und LEYDIG nur mit einem Freunde gelegentlich den ersten Platz wechselte, so gehört er nicht in diese Gruppe von Kraftmenschen, die alles ihnen nicht Kongeniale rücksichtslos abweisen und erst zu arbeiten beginnen, wenn die Wahl des Stoffes ihnen freisteht. Erinnerung man sich jedoch, daß JOHANNES MÜLLER gleichfalls ein Musterschüler war, so wird man dem glücklichen Entwicklungsgang LEYDIGS aus seinen Schulerfolgen keine ungünstige Vorhersage stellen wollen.

Der von der Schule entlassene junge Student wandte sich nach München, studierte dort zwei Jahre Philosophie, schloß sich der Verbindung der Franken an und betrieb vor allem zoologische Studien. Selbst bei den Mahlzeiten vergaß er seinen eigentlichen Beruf nicht. Nach einer gelegentlichen Bemerkung lernte er an Sonntagen die Osteologie der Vögel und an Freitagen die der Fische an den ihm vorgelegten Objekten sehr genau kennen.

Von München zog LEYDIG an die Würzburger Hochschule, um Medizin zu studieren. Er hörte unter anderem bei MÜNZ Anatomie, bei SCHENK Botanik und wurde vor allem durch RINECKER in seinen wissenschaftlichen Bestrebungen sehr gefördert, 1846 als Assistent am

physiologischen Institut angestellt, 1847 zum Doctor med. promoviert und 1848 zum Prosektor der anatomischen Anstalt befördert. RINECKER richtete ihm in der Nähe der Anatomie ein Zimmer ein, wo mit einem Oellämpchen in einer primitiven Brutmaschine das Material zu embryologischen Kursen gewonnen und mit einem kleinen Mikroskop von OBERHÄUSER durchforscht wurde. Als KOELLIKER 1847 die Direktion zuerst des physiologischen und vergleichend-anatomischen Instituts, 1849 auch die der anatomischen Anstalt übernommen hatte, wirkten für einige Jahre mit ihm und LEYDIG an den vereinigten Instituten in Würzburg noch GEGENBAUR und HEINRICH MÜLLER: eine Vereinigung von bedeutenden Männern, wie sie vorher und nachher an einem Institut nicht gefunden wird.

Trotzdem hat LEYDIG die Wartezeit des Privatdozenten reichlich auszukosten gehabt. Er trug sich während derselben ernstlich mit dem Gedanken, nach seiner Vaterstadt Rothenburg als praktischer Arzt anzusiedeln und seine Musestunden den geliebten Studien der Natur weiter zu widmen; doch verwirklichte sich dieses Vorhaben nicht. Seit 1849 habilitiert, wurde er 1855 zum außerordentlichen Professor in Würzburg befördert.

Schon 1857 erging an ihn der Ruf als Professor der Zoologie und vergleichenden Anatomie nach Tübingen, wesentlich auf die Empfehlung, die JOHANNES MÜLLER an den Botaniker HUGO VON MOHL gerichtet hatte. LEYDIG war dadurch aus der medizinischen Fakultät in die philosophische übergetreten. Einen Ruf nach Würzburg, der an ihn 1869 erging, lehnte LEYDIG ab; er nahm dagegen den der Bonner medizinischen Fakultät im Jahre 1875 an, wodurch er neben seinem einstigen Schüler VON LA VALETTE ST. GEORGE am anatomischen Institut einer der beiden Nachfolger MAX SCHULTZES wurde.

LEYDIG übernahm die Direktion der vergleichend-anatomischen Abteilung, VON LA VALETTE ST. GEORGE die der Abteilung für normale menschliche Anatomie.

Gelesen hat LEYDIG in Bonn vergleichende Anatomie und Entwicklungsgeschichte, im Sommersemester 1885 vertretungsweise auch Zoologie, als nach TROSCHELS Tode der zoologische Lehrstuhl in der philosophischen Fakultät frei geworden war.

Aus der Würzburger Zeit sind von seinen Zuhörern besonders zu nennen: GEGENBAUR, HAECKEL und VON LA VALETTE ST. GEORGE; in Bonn arbeiteten unter ihm die Zoologen MAX WEBER und RAPHAEL BLANCHARD, sowie die Mediziner RIBBERT, OSKAR SCHULTZE und WOLTERS. Ich selbst habe LEYDIG für mancherlei Belehrung zu danken; seine Kenntnisse waren staunenswert und sein Gedächtnis für die Literatur seines Faches unerreicht.

LEYDIG ließ sich mit dem 1. April 1887 in den Ruhestand versetzen und lebte zuerst eine Reihe von Jahren während des Winters in Würzburg, der Heimat seiner Gattin; den Rest des Jahres verbrachte das Ehepaar in Rothenburg. Mit zunehmendem Alter wurde Rothenburg bleibender Aufenthalt.

Würdigt man die Lebensarbeit LEYDIGS, so muß man sagen, daß sein wertvollstes Werk das Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Tiere ist und bleiben wird. Er selbst sagt in der Einleitung:

„Vergleichende Gewebelehre hätte ich das Buch nennen können.“ Es ist in der Tat das, was LEYDIG in zu großer Bescheidenheit auszusprechen für unerlaubt hielt: die Grundlage und der Ausgangspunkt einer vergleichenden Gewebelehre. Es ist erstaunlich, wie der Verfasser ein solch reiches Material zu bewältigen gewußt hat. Auf eigene Untersuchungen gegründet sind Text und bildliche Darstellung und beides knapp, klar und künstlerisch vollendet. Das Buch ist für sehr Viele eine Quelle reicher Belehrung geworden, hat unzähligen Forschern aller Länder Anregung zu weiteren Untersuchungen und neuen Entdeckungen gegeben. Es enthält unter anderen wichtigen Errungenschaften, als der wichtigsten eine, die erste, heute noch gültige Definition der Zelle.

Welch tiefen Eindruck die DARWINSche Theorie auf LEYDIG gemacht hat, möge man in der Einleitung zu dem groß angelegten, aber leider nicht vollendeten Buch „Vom Bau des tierischen Körpers, Tübingen 1864“ nachlesen. Man wird finden, daß der in der Einzel- forschung hervorragende Gelehrte den großen Fragen der Naturwissenschaften sich nicht verschloß und in meisterhafter Form und bewundernswürter Kürze ihre historische Entwicklung aufzurollen verstand. Er würdigte das Wesentliche und hielt sich von jedem Dogmatismus frei.

Auf zahlreichen Einzelgebieten hat LEYDIG seine Spuren hinterlassen. Hervorragend sind seine Entdeckungen auf dem Gebiete der peripheren Nervenendigungen; ich erinnere an die Organe des „sechsten“ Sinnes und die peripheren Nervenzellen.

Das von BOLL und KÜHNE in der wahren Bedeutung erkannte Sehrot ist schon von ihm gesehen worden, und die Fassung: „Die frische Retina des Frosches zeigt einen lebhaft roten Atlasschiller“ deutet darauf, daß LEYDIG die Vergänglichkeit der Färbung gekannt hat, wenn ihm auch die Beziehungen derselben zum Licht verborgen blieben. Es ist nichts Ungewöhnliches, in der Anatomie und Histologie LEYDIGs Namen als Entdecker dieses oder jenes Organes zu finden; es gibt keine Tierklasse von den Einzelligen bis zu den Säugetieren, deren Kenntnis er nicht bereichert hat. Wie künstlerisch vollendet sind seine Zeichnungen! Alle seine zahlreichen Werke hat er selbst illustriert und gleich meisterhaft, ob es sich um die Wiedergabe grob anatomischer Formen oder die zierlichsten Einzelheiten der nur mit den stärksten Vergrößerungen sichtbaren Bauverhältnisse der Gewebe handelte.

Unerreicht war auch die Kunst seiner Tafelzeichnungen, mit denen er das gesprochene Wort in seinen Vorlesungen begleitete. Wie hingezaubert entstanden vor den Augen seiner Zuhörer mit nie versagender Sicherheit die Tierformen, die nicht einfach schematisiert, sondern höchst charakteristisch und lebendig entworfen wurden. LEYDIG zeichnete mit Leichtigkeit, von einem Punkte beginnend, mit einem Strich den ganzen Umriß eines eben besprochenen Tieres, mochte es ein Infusor oder ein Säugetier sein. Die Stellung war dann immer so gewählt, daß die den Gegenstand der Vorlesung bildenden Organe übersichtlich mit farbigen Kreiden eingetragen werden konnten. Es ist sehr zu bedauern, daß diese Zeichnungen nicht von ihm herausgegeben worden sind.

LEYDIG hat nie äußere Ehrenbezeugungen gesucht und trotzdem viele empfangen; er wurde von den Fachgelehrten weit höher eingeschätzt, als er selbst wußte; seine Studenten verehrten ihn. Die Arbeit war ihm Lebensbedürfnis. Schon in seiner Würzburger Zeit hat er den körperlich und geistig unermüdlichen KOELLIKER um seine Arbeitskraft beneidet, „der gegen Abend schon bei Lampenlicht weiter arbeitete, wenn ich selbst zur Erholung von des Tages Arbeit einen Spaziergang machte“.

In seinen letzten Lebensjahren empfand er es schmerzlich, selbst an dem Fortschreiten der Wissenschaft nicht mehr sich beteiligen zu können, wenn er auch noch immer die biologische Literatur mit dem lebhaftesten Interesse verfolgte. Daß LEYDIG geistig rüstig und frisch geblieben war, beweist sein 1902 herausgegebenes Buch: *Horae zoologicae*. In Form eines gelehrten und erläuternden Katalogs gibt LEYDIG darin einen Rückblick auf seine Lebensarbeit, verzeichnet und bespricht 141 seiner Druckschriften. Aber auch nachher hat LEYDIG, zuletzt im 22. Band des *Anat. Anz.*, auf naturwissenschaftlichem Gebiet noch das Wort ergriffen.

LEYDIG war ein Mann von großer Feinfühligkeit, ein Gelehrter und Künstler zugleich und von einer Lauterkeit und Festigkeit des Charakters, wie man es gerade nicht alle Tage findet. Es fehlte ihm freilich die Kunst, sich gefürchtet zu machen.

Dafür hatte er aber auch das Glück, daß Niemand in der Erwartung eines Vorteils ihm schmeichelte und alles, was er erreichte, als Ausdruck der Anerkennung einer achtungsgebietenden Persönlichkeit gelten kann.

Die Tiere, deren Naturgeschichte er sein Leben widmete, waren ihm nicht allein Objekt seiner Untersuchungen; ich glaube nicht, daß er je einem Tiere weh getan hat; er war ein Tierkenner und Tierfreund zugleich.

Ein großer Gelehrter mit einem kindlich reinen Herzen ist in LEYDIG uns genommen worden.

---

Nachdruck verboten.

### GUSTAV ADOLPH GULDBERG †.

Nachruf von CARL M. FÜRST.

Als die letzte Sitzung der 22. Versammlung der Anatomischen Gesellschaft zu Berlin eben zu Ende war, wurde den Zurückgebliebenen die herbe Trauerkunde, daß unser hochgeschätzter Kollege Professor Dr. G. A. GULDBERG in Christiania ganz plötzlich an einer Herzlähmung verschieden war. Tiefe Niedergeschlagenheit bemächtigte sich aller derer, die dem Dahingeshiedenen näher gestanden hatten und ihn als ernsten, tüchtigen Forscher und lieben Freund zu schätzen wußten. Im Kreise seiner Fachgenossen erfreute er sich großer Beliebtheit vor allem, weil er durch sein offenes, heiteres Wesen stets Frohsinn um sich verbreitete. Im rüstigen Mannesalter ist er jetzt von uns gegangen.

GUSTAV ADOLPH GULDBERG wurde zu Nannestad in Norwegen am 27. Oktober 1854 geboren. Sein Vater Andreas Guldberg war hier

Pfarrer, seine Mutter war Hanna Sophia Theresia Bull. Sein Vater war der bekannte Verfasser populär-wissenschaftlicher Schriften. GUSTAV war das neunte Kind in dem selten wissenschaftlich begabten Geschwisterkreis, von dem ich hier besonders den berühmten Professor CATO GULDBERG (WAAGE-GULDBERGS Gesetz) erwähnen will. GUSTAV erhielt seine Schulbildung teilweise privatim von seinem Vater. Im Jahre 1873 wurde er Student in Christiania. Er studierte zuerst ein Jahr Theologie, ging aber 1875 zum medizinischen Studium über und legte 1881 sein medizinisches Amtsexamen ab. Als Student gab er Unterricht in Zoologie, Astronomie und Sprachen.

Im Jahre 1879 war er für die Stelle als Konservator am zoologischen Museum in Christiania vorgeschlagen, und im Frühjahr 1881 wurde er zu dieser Stellung ausersehen. Er machte 1881 Reisen nach Stockholm und Upsala, um Präparationsmethoden zu studieren. 1881, 1882 und 1883 reiste er im norwegischen Finmarken und studierte die Biologie der Waltiere. Im Jahre 1882 besuchte er die Museen der verschiedenen Universitäten in Deutschland, Holland, England und Frankreich. Im Herbst 1883 erhielt er ein Reisestipendium und studierte die komparative Anatomie und Embryologie bei EDUARD VAN BENEDEN in Lüttich. Ein halbes Jahr war er 1884 Assistenzarzt bei UNNA in Hamburg. Gleichzeitig gab er hier die Initiative zu einer praktisch-wissenschaftlichen Waltierausstellung im zoologischen Garten und war hierbei der sachverständige Ratgeber. Er arbeitete im Sommer 1885 in Jena bei OSCAR HERTWIG und ERNST HAECKEL, wurde im Herbst Universitätsstipendiat in der Anatomie. Im Sommer 1886 war er in Paris in dem Seziersaal FARABEUFs tätig. Er richtete nach seiner Heimkehr ein Laboratorium für Histologie und Embryologie am zoologischen Museum in Christiania ein. Von Januar bis April 1887 arbeitete er als Assistent bei ALBERT v. KOELLIKER in Würzburg. Im September 1887 wurde er zum Stellvertreter des Professors der Anatomie am Karolinischen mediko-chirurgischen Institut in Stockholm ernannt, wo Freiherr GUSTAF v. DÜBEN zurückgetreten war. Im folgenden Jahre kehrte er in sein Vaterland zurück und wurde am 21. April 1888 zum Professor der Anatomie an der Universität in Christiania ernannt. Sein nächster Vorgänger in der Anatomie war hier Professor JACOB HEIBERG gewesen.

Große und mannigfache Aufgaben traten in seiner Heimat an den jungen Anatomen heran. HEIBERG hatte das anatomische Museum in mehreren Beziehungen erweitert. Er hatte einen hohen jährlichen Zuschuß für sein Institut von dem Staat bekommen, hatte ein mikroskopisches Laboratorium angefangen einzurichten, eine Lehrkraft hierfür war noch nicht vorhanden. Seine Bestrebungen, die grundwesentliche Bedingung für einen erfolgreichen anatomischen Unterricht, das Leichenmaterial zu beschaffen, war ihm nicht gelungen. Für GULDBERG war von Anfang an die Notwendigkeit klar, seine ganze Energie vornehmlich da einzusetzen, wo HEIBERG nicht sein Ziel erreicht hatte. Seine Erfahrungen hatte GULDBERG an anatomischen Unterrichtsstätten wie Würzburg, Paris und zuletzt Stockholm erworben. Als Lehrer in Stockholm eignete er sich die alte RETZIUSsche Tradition auf dem Seziersaal an, die notwendig ein großes Leichenmaterial in Anspruch

nahm. Gleichzeitig mit GULDBERG gab hier GUSTAF RETZIUS mit Meisterschaft die histologischen Kurse, die einen Mann für sich forderten.

GULDBERG besaß rege Kraft und stets lebendiges Interesse und auch eine gewinnende Persönlichkeit. Mit diesen Eigenschaften erreichte er seine Ziele und bekam nicht nur eine histologische Lehrerhilfe, sondern auch durch ein praktisches neues Gesetz vom Jahre 1899 ein reichliches Leichenmaterial für den anatomischen Unterricht. Beim Antritt seiner Stellung in Christiania konnte er kaum einem einzigen Studierenden der Medizin hinreichendes Sektionsmaterial liefern. In den letzten Jahren dagegen wurden jährlich ungefähr hundert Studenten Präparate im Seziersaal zugeteilt. Der anatomische Unterricht in Christiania hat also unter GULDBERG Jahr für Jahr eine höhere Stufe erreicht, ja die Möglichkeit, überhaupt Anatomie rationell und praktisch zu studieren, ist zuerst während seiner Zeit erreicht worden. Es ist demnach natürlich, daß GULDBERG, der auch ein so liebenswürdiger Mensch war, sich des Vertrauens und der dankbaren Gesinnung seiner Schüler und der Aerzte in seinem Lande erfreuen konnte.

Als praktischer Mann mit umfassenden naturwissenschaftlichen und medizinischen Interessen wurde GULDBERGS energische und zugängliche Person für verschiedene Zwecke, neue wissenschaftliche Einrichtungen und Gesellschaften, Komitees und Aufträge etc. für den Staat in Anspruch genommen. Er hatte so ein großes Verdienst für die Gründung und Entwicklung der biologischen Station in Dröbak, für die Entwicklung des zahnärztlichen Unterrichts in Norwegen, für die Gründung und Ausstattung der norwegischen Museen und Institute. Eine große Arbeit hat er als Generalsekretär der Norwegischen Gesellschaft der Wissenschaften geleistet; er hat sie auch in den akademischen Versammlungen zu London und Wien vertreten.

GULDBERG begann seine wissenschaftliche Wirksamkeit als Zoologe und zwar gleich mit einem echt norwegischen Forschungsmaterial, den Cetaceen. Er war niemals ein Stubengelehrter. Als Jäger und „Freiluftzoolog“ konnte er sich auch eine tiefgehende praktische biologische Kenntnis in diesem seinem Arbeitsgebiet erwerben, und die Wale haben ihm auch Stoff zu umfassenden und verschiedenen wissenschaftlichen Untersuchungen geliefert. Seine Hauptarbeit „Ueber das Centralnervensystem der Bartenwale“ stammt ja daher, und in dem Verzeichnis seiner Arbeiten finden wir, daß er in beinahe 40 größeren und kleineren Schriften die Anatomie, Embryologie, Zoologie, allgemeine Biologie etc. der Wäلتiere behandelt hat. Er war gewiß einer der besten Kenner der Morphologie, Biologie und Lebensweise dieser Tiere. — Von den übrigen Arbeiten von GULDBERG will ich speziell seine Untersuchungen über die Morphologie der Insula Reilii und über die Morphologie und funktionelle Asymmetrie der Gliedmaßen hervorheben. Die letztere hochinteressante Arbeit hatte er zusammen mit einem Bruder Dr. FREDRIK OSCAR GULDBERG herausgegeben.

GULDBERG hat sich auch mit der Anthropologie der älteren norwegischen Bevölkerung beschäftigt, und seine letzte anatomische Arbeit behandelt die beiden weiblichen Skelette aus dem berühmten Wikingerschiffe von Oseberg. — ARBO, GULDBERG und LARSEN strebten da-



nach, eine große anthropologische Untersuchung in Norwegen zu stande zu bringen. ARBO, der sein Leben ganz der Anthropologie seines Landes gewidmet hatte, ist vor 3 Jahren gestorben. Von dem jüngeren GULDBERG hoffte man, daß er die Erhebungen ausführen würde. Jetzt ist auch er nicht mehr. Die Gedanken, die Vorarbeiten haben sie als ein wichtiges Erbe ihren Landsleuten hinterlassen.

Norwegen hat durch den Tod GULDBERGS einen großen Verlust erlitten. In einem so kleinen Lande mit einer einzigen Universität ist es nicht leicht, wenn überhaupt möglich, eine so plötzlich entstandene große Lücke sofort wieder auszufüllen.

GULDBERG hatte wohl seit einigen Jahren über Herzsymptome geklagt. Klinisch hatte man nur ein wenig Herzhypertrophie entdecken können. Er war Ostern zusammen mit drei anderen Professoren auf einem Gute „Tömte“ in Hurdalen, das sein Bruder Direktor F. O. GULDBERG der Gesellschaft der Wissenschaften in Christiania vermacht hat. GULDBERG hat hier nicht wie die übrigen Herren auf Ski gestanden und sich nicht angestrengt. Am Abend des 22. April kehrte er nach Hause zurück. Am Morgen des nächsten Tages kam der unerwartete Tod.

GULDBERG nahm oft an den Versammlungen der Anatomischen Gesellschaft teil und zeigte hier sein großes wissenschaftliches Interesse. Immer gewann er die Kollegen durch sein freundliches und gemütliches Wesen. Seine breiten Schultern, seine kraftvolle Gestalt, sein frisches Aussehen, ließen niemand ahnen, daß er so früh aus dem durch gemeinsame wissenschaftliche Arbeit nahe zusammengeschlossenen Kreis der Anatomen herausgerissen würde. Als guter treuer Freund, als hochgeschätzter Forscher und lieber Kollege wird er von uns allen, die ihn kannten, tief vermißt werden, und in Verehrung und Dankbarkeit werden wir uns stets des allzufrüh Vollendeten erinnern.

Nach den ernstesten wissenschaftlichen Arbeiten auf den Anatomikongressen stimmten oft GULDBERG und der Schreiber dieser Zeilen bei gemütlichen Kommersens und herrlichen Ausflügen im Walde einige schwedische Duette an auf die Aufforderung unserer Kollegen hin. In wehmütvoller Erinnerung an diese fröhlichen Stunden will ich mit den Worten, die eines dieser Lieder schließen, einen letzten Gruß meinem lieben norwegischen Kollegen, Freund und Sängerbruder zurufen:

Tack „för de framfarna år  
och för vår lefnads långa vår!“  
(Hab Dank für die vergangnen Jahre,  
Für unsres Lebens langen Lenz!)

GULDBERGS anatomische und zoologische Schriften sind:

- Bidrag til kundskab om *Delphinus albirostris* J. E. GRAY. In: Christiania Videnskabselskabs Forhandlingar, 1882.  
Undersøgelser over en subfossil flodhest fra Madagaskar (*Hippopotamus Madagascariensis* n. sp.). Ibidem, 1883.  
Ueber das Centralnervensystem der Bartenwale. Ibidem, 1885. (Für diese Abhandlung wurde ihm die goldene Medaille des Kronprinzen zugeteilt.)

- Bidrag til Cetaceernes biologi. Om forplantningen og drægtigheden hos de nordatlantiske bardehvaler. Ibidem, 1886.
- Bidrag til *Insula Reilii's* morfologi. (Abhandlung für Doktorgrad.) Ibidem, 1887.
- En hvaljagt paa Varangerfjorden. In: Norsk jæger- og fiskerforenings tidsskrift, 1883.
- Zoologi og medicin und Om ægget og dets befrugtning. In: Norsk magazin for lægevidenskaben, 1883.
- Træk af den nyere tids biologiske forskninger und Ueber die Größen- und Gewichtsverhältnisse des Gehirns bei den Bartenwalen und ihr Vergleich mit dem Gehirn der übrigen Cetaceen und anderen Säugtiere. In: Meddelelser fra den naturhistoriske forening i Kristiania, 1885.
- Om ægget hos de lavest organiserede pattedyr. In: Biologiske meddelelser, 1885.
- Om næbhvalen. In: Naturen, 1885.
- Om subfossile og forhistoriske knokkelfund af pattedyr i Norge. In: Nyt magazin for naturvidenskab, 1886.
- Sur la présence aux temps anciens et modernes de la baleine de Biscaye (ou nordcaper) sur les côtes de Norvège et Sur l'existence d'une quatrième espèce du genre *Balaenoptera* etc. In: Bulletin de l'Acad. Roy. de Belgique, 1884.
- The Northcaperwhale and The whale exhibition in Hamburg. In: The Nature, 1884.
- On the existence of a fourth species of the genus *Balaenoptera*. In: Journal of Anatomy and Physiologie, 1885.
- Ueber die Nagelmatrix und die Verhornung des Nagels. In: Monatshefte f. prakt. Dermatologie, 1885.
- Beitrag zur Kenntnis der Eierstockseier bei *Echidna*. In: Sitzungsberichte d. Jenaischen Gesellsch. f. Medizin u. Naturwissenschaft, 1885.
- Zur Biologie der nordatlantischen Finwalarten. In: Zoologische Jahrbücher, 1886.
- Zur Morphologie der *Insula Reilii*. In: Anat. Anzeiger, 1887.
- Foredrag om hvalerne. In: Vardøposten, 1883.
- Om det anatomiske studium. Installationsrede. Christiana 1888.
- Nordkaperen eller Biskayerhvalen. In: Naturen, 1889.
- En kort historisk udsigt over hvalfangsten i ældre tider. In: Folkevennen, 1889.
- Darwinismen og menneskets naturhistorie. In: Nordisk tidsskrift, 1889.
- Lidt om det tangentielle nervenet i storhjernens barksubstans. In: N. M. f. lægevidenskaben, 1889.
- Oleum physeteris. In: Tidsskrift for praktisk medicin, 1889.
- Om Darwinismen og dens rækkevidde. Kristiania 1890.
- Om skandinavernes hvalfangst. In: Nord. tids., 1890.
- Pygmærne eller de menneskelige dværgracer. In: Naturen, 1891.
- Bidrag til nøiere kundskab om Atlanterhavets rethval (*Eubalana biscayensis*). In: Videnskabselskabets forhandling, 1891.
- Zur Kenntnis des Nordkapers. In: Zoologische Jahrbücher, Bd. 7.
- Om de saakaldte endotelier og deres betydning. In: Nord. med. ark., 1892.

- Grundtræk af menneskets anatomi. Christiania 1893.
- Nyere undersøgelser over nerveelementernes struktur. En oversigt. In: N. M. f. lægevidenskaben, 1893.
- Rudimentære baglemmer hos hvaldyrene i fosterlivet. In: Videnskabss. forh., 1894.
- Ueber temporäre äußere Hinterflossen bei Delphinembryonen. In: Verhandl. d. Anat. Gesellsch., 1894.
- On the development and structure of the whale. Ausgegeben. v. Bergens Museum, 1894.
- Nyere undersøgelser over rygmarvens struktur. En oversigt. In: N. M. f. læg., 1894.
- Udviklingsproblemer. In: Nyt tidsskrift, 1895.
- Skeletfundet paa Rør i Ringsaker og Rør kirke. In: Videnskabss. forh., 1895.
- Pygmeer i Europa. In: Nyt tidsskrift, 1895.
- Ueber die morphologische und funktionelle Asymmetrie der Gliedmaßen etc. In: Biolog. Centralbl., Bd. 16.
- Om extremitets-assymetrien hos mennesket. In: N. M. f. lægev., 1897.
- Om Pithecanthropus erectus, DUBOIS, eller har man fundet mellemformen mellem dyret og mennesket. In: Naturen: 1897.
- Udsigt over en del fund af gammelnorske kranier. In: Nord. med. arkivs, Festband für AXEL KEY.
- Études sur la Dyssemetrie morphologie et fonctionelle chez l'homme et les vertèbres supérieures. In: Universitetets festskrift til H. M. Kong Oskar II. i anledning af hans regjeringsjubilæum, 1897.
- Nekrolog over prof. Dr. J. Voss. In: N. M. f. lægev., 1897.
- Om den GALL'ske lære og lidt om de psykiske funktioners lokalisation før og nu. In: N. M. f. lægev., 1898.
- Om reduktionen af de temporære baglemmer hos delfinembryoner og om melkekjertelens første anlæg hos disse. In: Videnskabselsks. skrifter, 1898.
- Forskjellige tiders anskuelse om de sjælelige funktioners sæde i legemet. In: Nord. tidss., 1898.
- Grundtræk af menneskets anatomi, 2den forøgede udgave. Kristiania, 1899.
- Neue Untersuchungen über die Rudimente von Hinterflossen und die Milchdrüsenanlage bei jungen Delphinembryonen. In: Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 16.
- Ueber die Körpertemperatur der Cetaceen. In: Nyt magasin for naturvidenskab, Bd. 38.
- Anatomisk-anthropologiske undersøgelser af de lange extremitetknokler fra Norges befolkning i oldtid og middelalder. In: Kristiania Videnskabss. skrifter, 1901.
- Embryometriske undersøgelser over delfinfostre. In: Nyt magasin for naturvidenskab, 1900.
- En kort udsigt over anatomen i det 19de aarh. In: N. M. f. lægev., 1901.
- Cetologiske Mitteilungen. In: Nyt magasin f. naturv., 1901.
- Om skeletlevningerne af en kvinde fra vikingtiden etc. In: Vidensk. selsk. forh., 1901.
- Ueber die Wanderungen verschiedener Bartenwale. In: Biolog. Centralblatt, Bd. 23 u. 24.

- Die Waltiere des Königsspiegels. In: Zoologische Annalen, Zeitschrift f. Geschichte d. Zoologie, 1904.
- Ueber die Krümmung des Oberschenkels (*Curvatura diaphysis femoris*). In: Intern. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 21.
- Om en samlet anthropologisk undersøgelse af Norges befolkning. In: Videnskabss. forh., 1904.
- Om menneskets tidligste optræden paa jorden, seet fra naturvidenskabeligt standpunkt. In: Norsk theologisk tidsskrift, 1904.
- Om hvaldyrenes levevis, udbredelse og fangst. In: Naturen, 1905.
- Om Nobelpristagerne GOLGI og CAJAL. In: Tidssk. f. kemi, farmaci og terapi, 1907.
- Ueber das Verfahren bei Berechnung des Rauminhaltes und Gewichtes der großen Waltiere. In: Videnskabss. forh., 1907.
- Feminin pseudohermaphroditisme med almindelige og specielle bemærkninger om hermafroditiske karakterer. In: N. M. f. lægevid., 1907.
- Die Menschenknochen des Osebergschiffes aus dem jüngeren Eisenalter. Eine anatomisch-anthropologische Untersuchung. In: Videnskabss. skrifter, I. Math.-Naturw. Klasse, 1907, No. 8.
- Om Osebergskibets menneskeknokler fra den yngre jernalder. In: N. M. f. lægev., 1907.
- Lidt om misdannelser af mundhulen og de deraf følgende funktionsforstyrrelser. In: Tandlægeforeningens tidsskrift, 1896.
- Er kjønnet hos mennesket og de høiere vertebrater i sin oprindelse unisexuelt eller bisexualt. In: Tidsskrift for Nordisk Retsmedicin og Psykiatri, 7. Aargang, No. 1.
- Videnskabsselskabets 50-aars generalberetning. Kristiania 1908.
- Viele Aufsätze von populärwissenschaftlicher Art in verschiedenen Zeitschriften.

### Ein kleiner Kunstgriff zur Sondierung des Canalis facialis.

Von R. TOJBIN aus Kiew, stud. med. in Freiburg i/B.

Bekanntlich macht die Sondierung des ganzen Verlaufs des Canalis facialis oft Schwierigkeiten. Nun ist es mir gelungen, einen Kunstgriff herauszufinden, mittels dessen man ohne jede Schwierigkeit die Sondierung vornehmen kann. Das Verfahren ist kurz folgendes: Man führt eine doppelt zusammengelegte dünne Drahtsonde oder ein entsprechend zusammengelegtes Pferdehaar durch den Meatus auditorius internus bis zum Hiatus ein. Eine zweite Sonde oder Pferdehaar führt man durch die Oese, welche durch die zuerst eingeführte Sonde gebildet wird, vom Hiatus aus in den Canalis facialis ein, so daß sie ihn durch das Foramen stylomastoideum verläßt. Nun zieht man die zuerst eingeführte Sonde etwas an und führt dann das andere Ende der zweiten Sonde wie das erste durch den Hiatus in den Canalis facialis, bis es ihn durch das Foramen stylomastoideum verläßt. Jetzt bilden beide Sonden Schleifen, die ineinander geschlungen sind, und man kann die ersteingeführte mittels der zweiten nun leicht aus dem For. stylomastoideum herausziehen oder die zu zweit eingeführte mittels der ersten durch den Meatus auditorius internus. In beiden Fällen ist der ganze Verlauf des Canalis facialis sondiert.

Abgeschlossen am 26. Mai 1908.

# ANATOMISCHER ANZEIGER

## Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

---

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

---

XXXII. Band.

27. Juni 1908.

No. 21 und 22.

---

**INHALT. Aufsätze.** Józef Nusbaum, Entwicklungsgeschichte und morphologische Beurteilung der Occipitalregion des Schädels und der WEBERSchen Knöchelchen bei den Knochenfischen (*Cyprinus carpio* L.). Mit 14 Abbildungen. p. 513 bis 532. — Charles F. W. McClure, The Development of the Thoracic and right Lymphatic Ducts in the Domestic Cat (*Felis domestica*). With 13 Figures. p. 533 bis 543. — V. Fedorow, Ueber die Entwicklung der Lungenvene. p. 544—548. — Siegmund von Schumacher, Ein Modell vom menschlichen Schläfenbein. Mit 3 Abbildungen. p. 549—551. — Eduard Boecker, Einige Bemerkungen zu dem Aufsatz „Ueber die Wirkung der Musculi intercostales“ des Herrn EMIL FLUSSER, Prag. Mit einer Abbildung. p. 552—554. — Ivar Broman, Zu den Bemerkungen FRÉDÉRICs betreffs meines kritischen Referates „Ueber die Entwicklung, ‚Wanderung‘ und Variation der Baucharternzweige bei den Wirbeltieren“. p. 554—556.

**Bücheranzeigen.** LUDW. EDINGER, p. 557. — H. BORUTTAU, p. 558. — E. A. SCHÄFER, J. SYMINGTON, TH. H. BRUCE, p. 558. — J. W. SPENGLER, p. 558. — A. S. DOGIEL, p. 559. — L. VIALLETON, p. 559.

**Berichtigung,** p. 560. — **Personalien,** p. 560. — **Literatur.** p. 97—112.

---

## Aufsätze.

Nachdruck verboten.

**Entwicklungsgeschichte und morphologische Beurteilung der Occipitalregion des Schädels und der WEBERSchen Knöchelchen bei den Knochenfischen (*Cyprinus carpio* L.)<sup>1)</sup>.**

Von Prof. Dr. JÓZEF NUSBAUM,

Direktor des Zoologischen Institutes der Universität Lemberg.

Mit 14 Abbildungen.

Zur Occipitalregion des Schädels der Karpfenfische gehören: das Occipitale basilare samt dem stark entwickelten, sehr charakteristischen,

---

1) Eine kurze vorläufige Mitteilung wurde der Krakauer Akad. d. Wissenschaften im Juni d. J. vorgelegt.

weit nach hinten reichenden Pharyngealfortsatz, die beiden Occipitalia lateralia, welche durch die großen, für das Cyprinoidencranium gleicherweise äußerst charakteristischen occipito-lateralen Oeffnungen durchbohrt sind, und endlich das Occipitale superius, mit starkem Kamme (Crista occipitalis) versehen.

Die Tatsache, daß durch die laterale Oeffnung (Foramen occipito-laterale) ein spinooccipitaler Nerv<sup>1)</sup> nach außen tritt, veranlaßte SAGEMEHL<sup>2)</sup> zur Annahme, daß dem Palaeocranium hier mindestens ein Wirbel sich angeschlossen hat. Der zweite Wirbelbogen stellt nach SAGEMEHL den sogenannten Stapes dar, der schon zu den WEBERSchen Knöchelchen gehört. In der Familie der Cyprinodonten verschmilzt dieser Bogen mit dem Schädel, ebenso wie der erste Bogen, so daß hinter dem Vagus zwei Nerven durch das Occipitale laterale austreten; ähnlich verhalten sich auch die Scomberosoces. Der zweite Spinooccipitalnerv, der zwischen dem Occipitale laterale und dem Stapes austreten müßte, fehlt nach SAGEMEHL durchwegs bei den sogenannten Ostariophysen, d. h. mit dem WEBERSchen Apparate versehenen Fischen. Als Grund für die Rückbildung dieses Nerven nimmt SAGEMEHL an, daß derselbe zwischen den beweglichen Knöchelchen des WEBERSchen Apparates und dem ebenfalls beweglichen Cranium mechanischen In-sulten in hohem Grade ausgesetzt gewesen wäre.

Bei denjenigen Fischen (Cyprinodonten, Scomberosoces), bei welchen auch der zweite Bogen, gleich dem ersten, mit dem Schädel verschmilzt, treten, wie gesagt, noch zwei Spinooccipitalnerven durch das Occipitale laterale aus. Bei noch anderen Knochenfischen findet SAGEMEHL wieder andere diesbezügliche Verhältnisse; so z. B. bei Perca verschmilzt auch der zweite Bogen mit dem Occipitale laterale, aber die Knochenspange, die dem ersten Bogen entspricht, ist rückgebildet, weshalb beide Spinooccipitalnerven in Berührung kommen und vereint durch das Occipitale laterale nach außen treten. Bei den Gadiden sind beide Bogen reduziert, die Occipitalregion des Schädels ist dadurch bedeutend verkürzt, die beiden Spinooccipitalnerven sind untereinander verschmolzen und treten mit dem ersten Spinalnerven zusammen zwischen dem Cranium und dem ersten Wirbelbogen aus.

Bei dem Knochenganoiden *Amia calva* unterscheidet SAGEMEHL zwischen dem Vagus und dem ersten echten Spinalnerven noch drei

1) SAGEMEHL nennt diese Nerven Occipitalnerven; nach der FÜRBRINGERSchen Terminologie sind sie als spino-occipitale Nerven zu bezeichnen.

2) M. SAGEMEHL, Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Fische. IV. Das Cranium der Cyprinoiden. Morphol. Jahrb., Bd. 17, 1891.

spinalartige Nerven, die der Occipitalregion angehören und die SAGEMEHL als Occipitalnerven bezeichnet (spino-occipitale Nerven FÜRBRINGERS).

Da bei den Teleostiern nur zwei oder nur ein Spinooccipitalnerv vorhanden ist, anstatt drei wie bei *Amia*, so könnte man annehmen, daß der Occipitalregion des Teleostierschädels ein Wirbel weniger assimiliert ist als der Occipitalregion von *Amia*. GAUPP<sup>1)</sup> meint indessen sehr richtig, daß das wenig mit dem Descendenzverhältnis stimmen würde, in dem die Teleostier zu *Amia* stehen, und daß das auch schwer mit der Tatsache vereinbar ist, daß bei *Amia* der vorderste Nerv nur durch eine dünne ventrale Wurzel gebildet wird, während der erste Spinooccipitalnerv der Teleostier ein kräftiges Gebilde mit dorsaler und ventraler Wurzel darstellt. GAUPP nimmt deshalb an, womit er mit SAGEMEHL und FÜRBRINGER<sup>2)</sup> im Einklange ist, daß der vorderste, schon bei *Amia* schwache Spinooccipitalnerv bei den Teleostiern ganz ausgefallen ist, und daß eine weitere Konsequenz dieser Annahme diejenige ist, daß der Occipitalbogen, welcher schon bei *Amia* nur noch durch das Foramen für den ersten Spinooccipitalnerven von dem Occipitale laterale getrennt ist, bei den Teleostiern bis zur völligen Unkenntlichkeit mit dem Schädel verschmolzen ist. Von den zwei vorhandenen spinooccipitalen Nerven der Teleostier entspricht also der vordere (*b* im Schema Fig. 1) dem mittleren von *Amia*. Wir müssen also annehmen, daß dem Teleostierschädel drei Wirbel assimiliert sind, wobei der Bogen des ersten Wirbels (*I*. Schema Fig. 1) dem hinteren Teile der Knorpelspange in dem embryonalen Cranium der ostariophysen Knochenfische (z. B. des Karpfens) entspricht, die das Foramen occipito-laterale (*o.l.* Schema Fig. 1) von vorn begrenzt; die zwei hinteren Bögen verhalten sich aber bei verschiedenen Teleostiern verschiedenartig, wie wir es oben erwähnt haben.

Da aber ein Teleostierwirbel eine komplizierte, aus verschiedenen Bestandteilen zusammengesetzte Bildung (Wirbelkörper, obere Bögen, Processus spinosus, untere Bögen samt Rippen) darstellt, so suchte ich auf entwicklungsgeschichtlichem Wege die Frage zu beantworten, welche Bestandteile der Wirbelanlagen zur Bildung der verschiedenen Teile des Neocraniums verwertet werden, mit anderen Worten, ich versuchte eine nähere embryologisch-morphologische Analyse zu machen über die mit dem Palaeocranium verbundenen Wirbelteile, eine Frage,

1) E. GAUPP, Metamerie des Schädels. Ergebnisse d. Anat. u. Entwickl. von MERKEL u. BONNET, Bd. 7, 1898.

2) M. FÜRBRINGER, Ueber die spino-occipitalen Nerven der Selachier und Holocephalen etc. Festschrift f. GEGENBAUR, Leipzig 1896.

die bisher wenig bearbeitet ist und deren Lösung speziell bei den mit dem WEBERSchen Apparate versehenen Fischen mir als höchst wünschenswert erschien, da wir bisher bei der Beurteilung der Morphologie der Occipitalregion und der WEBERSchen Knöchelchen (WEBER, BAUDELLOT, J. NUSBAUM, C. HASSE, SAGEMEHL, B. GRASSI, SÖRENSEN, SIDORIAK, Frau REIS u. a.) uns fast ausschließlich auf vergleichend-anatomische, nicht aber auf entwicklungsgeschichtliche Tatsachen gestützt haben.

Ich gehe zu meinen Befunden über. Bei einem 73 Stunden alten Embryo von *Cyprinus carpio* stellt sich die knorpelige Schädelanlage folgendermaßen dar. Wir unterscheiden, wie es am Plattenrekonstruktionsmodell (Fig. 2) zu sehen ist, zwei knorpelige Streifen, die Parachordalia, welche beiderseits der Chorda verlaufen und vorn in die zwei Praechordalia direkt übergehen, welche sich am vorderen Ende

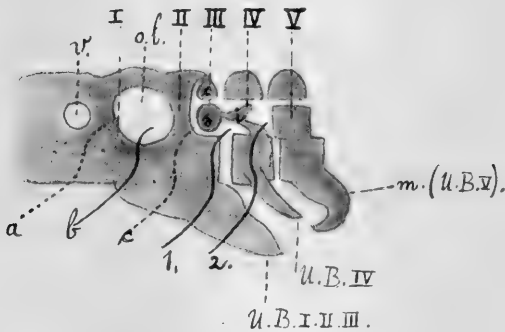


Fig. 1.

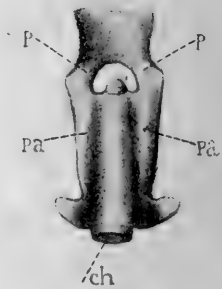


Fig. 2.

Fig. 1. Schema der Bestandteile der Occipitalregion und der 5 ersten Wirbel beim Karpfen. I—V obere Bögen des ersten bis fünften Wirbels. v Vagusöffnung. o. l. occipito-laterale Öffnung. a, b, c Spinooccipitalnerven; die mit punktierten Linien bezeichneten sind weggefallen und müssen nur in phylogenetischer Reihe angenommen werden. 1, 2 Spinalnerven. c Claustrum. s Stapes. i Incus. m Malleus. U. B. I. II. III. untere Bögen der drei ersten Wirbel (Pharyngealfortsatz des Occipitale basillare). U. B. IV nnterer Bogen (samt Rippe) des vierten Wirbels.

Fig. 2. Die Anlage des Knorpelcraniums eines 73 Stunden alten Karpfenembryos von der Dorsalseite. Plattenrekonstruktionsmodell, bei 73-facher Vergrößerung. Dorsalansicht. p Praechordalia. pa Parachordalia. ch Chorda. Verkl.  $\frac{3}{4}$ .

in eine kleine Platte vereinigen; in die von vorn durch diese Platte und seitwärts durch die Parachordalia begrenzte Öffnung dringt das Vorderende der Chorda hinein. Hinten bilden die Parachordalia zwei bogenförmige, nach oben gekrümmte Flügel, welche den künftigen, hinter dem Vagus liegenden Abschnitt des Knorpelschädels darstellen, da die Nn. vagi, wie die Querschnitte uns belehren, an der vorderen Grenze dieser Flügel vom Gehirn austreten und dem vorderen Rande



derselben anliegen; es existiert also noch keine Oeffnung für den Vagus. Die erwähnten Flügel, die sich somit früher entwickeln als die Labyrinthregionteile des Knorpelschädels, stellen diejenigen Abschnitte (Fig. 1, zwischen *v* und *o.l.*) des künftigen Knorpelcraniums dar, welche die Vaguslöcher von hinten und die großen occipitolateralen Oeffnungen von vorn begrenzen, wobei im voraus zu bemerken sei, daß diese letzteren Oeffnungen noch eine längere Zeit medianwärts nicht vom Hinterhauptsloche abgegrenzt werden, sondern samt diesem eine einzige kolossale Oeffnung bilden.

In Fig. 3, welche ein Plattenrekonstruktionsmodell eines Knorpelschädels von einem 5-tägigen Karpfenembryo darstellt, sehen wir schon jederseits die Oeffnung für den N. vagus, dann einen Knorpelbogen, oder besser gesagt, eine Knorpelspange, welche diese Oeffnung von der großen hinteren Oeffnung (gemeinsamer Oeffnung für die künftigen Foramina occipitollateralia und Foramen magnum) trennt und nach hinten als eine Leiste immer niedriger wird und endlich verschwindet; ganz hinten sehen wir ein paar Knorpelbogen, die dem dritten Wirbel gehören (die oberen Bögen des zweiten Wirbels werden nicht knorpelig präformiert).

Wie verhält sich nun auf Querschnitten diejenige Gegend dieses Knorpelcraniums, die dem ersten einverleibten Wirbel entspricht, d. h. die direkt vor der großen hinteren Oeffnung liegt? In jüngeren Stadien sehen wir hier nur ein paar Knorpelbogen, welche

die Chorda seitwärts umgeben (vergl. Fig. 2). Beim 8-tägigen Embryo finden wir (Fig. 5) zwei Paare von Knorpelmassen, seitlich der Chorda anliegend; die oberen Massen stellen die oberen Bögen dar, die unteren entsprechen vollkommen, der Lage nach, den unteren Knorpelbögen in den typisch entwickelten Wirbeln. Vergleichen wir den Querschnitt Fig. 5, aus der erwähnten Gegend des Knorpelcraniums des 8-tägigen

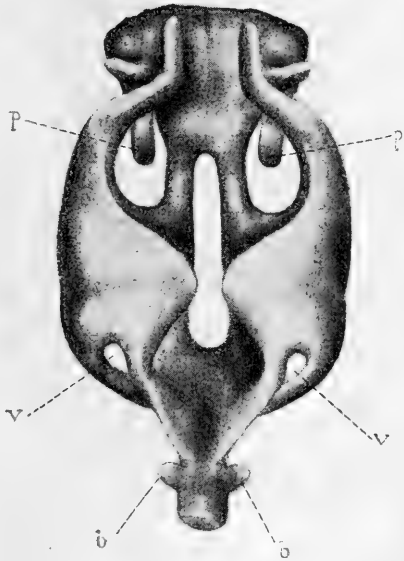


Fig. 3. Die Anlage des Knorpelcraniums eines 5-tägigen Karpfenembryos; Plattenrekonstruktionsmodell, bei 78-facher Vergrößerung, von oben und etwas von hinten gesehen. *v* Vagusöffnung. *b* Bogen des dritten Wirbels. *p* Palatoquadratknorpel (nur der Anfangsteil desselben). Verkl.  $\frac{3}{4}$ .

Embryos, mit dem Querschnitte durch die Anlage des fünften (schon ganz freien) Wirbels, wo die knorpeligen Anlagen der oberen und unteren Bögen so typisch hervortreten (Fig. 14). Hier und dort finden wir zwei Paare von Knorpelmassen, die seitwärts der Chorda anliegen. Wir haben keinen Grund, die Verhältnisse hier und dort anders zu deuten. Wenn wir theoretisch in der betreffenden Gegend des Knorpelcraniums einen assimilierten Wirbel erblicken, so müssen wir durch den Vergleich zum Schlusse kommen, daß es sich hier um eine Assimilation sowohl der oberen, wie auch der unteren Bogenanlagen eines Wirbels handelt, wofür auch die Verhältnisse in der weiter hinten folgenden Schädelgegend, wo die Assimilation der Wirbel nicht so

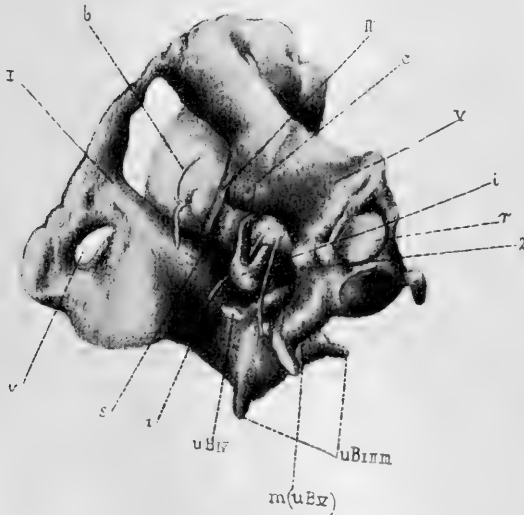


Fig. 4. Die Anlage der hinteren Wand der Occipitalregion nebst den fünf ersten Wirbeln und Rückenmark beim 17-tägigen Karpfenembryo; Plattenrekonstruktionsmodell bei 78-facher Vergrößerung, seitliche, etwas schiefe Ansicht. *v* Vagusöffnung. *b* Spinooccipitalnerv. *1, 2* Spinalnerven. *I, II, V* Obere Bogen des 1., 2. und 5. Wirbels. *c* Claustrumanlage. *s* Stapesanlage. *i* Incusanlage. *r* Rückenmark. *u. B. I, II, III* Unterer Bogen des (1.), 2. und 3. Wirbels. *u. B. IV* unterer Bogen (Rippe) des 4. Wirbels. *u. B. V* unterer Bogen des 5. Wirbels (Malleus). Verkl.  $\frac{3}{4}$ .

verwischt ist (Austritt von spino-occipitalen Nerven), vollkommen sprechen.

Die Grenze zwischen dem Palaeocranium und dem ersten assimilierten Wirbel ist, wie erwähnt, in keinem Entwicklungsstadium zu finden, da ein entsprechender Nerv gänzlich ausgefallen ist; die Grenze dagegen zwischen dem ersten und zweiten Wirbel ist durch die occipito-laterale Oeffnung und durch den Austritt eines Spinooccipitalnerven gekennzeichnet; bei vielen anderen Knochenfischen existiert auch bekanntlich der folgende spinooccipitale Nerv (vergl. auch die neueren Arbeiten z. B. von GIERSE<sup>1)</sup> und HANDRICK<sup>2)</sup>), der bei Ostariophysen

1) A. GIERSE, Untersuchungen über das Gehirn und die Kopfnerven von *Cyclothone accliridens*. *Morphol. Jahrb.*, Bd. 32, 1903.

2) K. HANDRICK, Zur Kenntnis des Nervensystems und der Leuchtorgane des *Argyropelecus hemigymnus*. *Zoologica*, Bd. 13, 1901—1902.

ausgefallen ist, wie dies im Schema Fig. 1 bezeichnet wurde (die ausgefallenen Nerven sind als punktierte Linien abgebildet). Die Teilnahme der Anlagen des zweiten bis fünften Wirbels an der Bildung des Craniums und der WEBERSchen Knöchelchen ist nun nach meinen Untersuchungen eine folgende.

Die Körperanlagen des zweiten und dritten Wirbels, ebenso wie auch des hypothetischen ersten Wirbels, wie wir es oben gesehen haben, mit der Chorda im Zentrum und mit einer Knochenlamelle an der Peripherie derselben versehen, werden zum Occipitale basilare; die oberen Bögen des hypothetischen ersten Wirbels, wie wir es gleicherweise schon oben gesehen haben, werden Bestandteile der starken Knochenspannen des Occipitale laterale, welche das Foramen vagi vom Foramen occipito-laterale trennt (vergl. das Schema Fig. 1). Die oberen Bögen des zweiten und dritten Wirbels entstehen als eine gemeinschaftliche Anlage, die sich bald in einen vorderen Abschnitt differenziert (Bogen des zweiten Wirbels), der in die dünne knöcherne Spange übergeht, welche das Foramen occipito-laterale vom Foramen magnum trennt, und in einen hinteren Abschnitt, der frei vom Cranium bleibt und den Stapes bildet. Die Processus spinosi des hypothetischen ersten, des zweiten und teilweise des dritten Wirbels bilden die Knorpelanlage für das Occipitale superius; der Processus spinosus des dritten Wirbels bildet aber hauptsächlich die Claustra. Die unteren Bögen samt den direkte Verlängerungen derselben bildenden Rippen aller drei Wirbel, besonders aber des zweiten und dritten, werden zum großen Pharyngealfortsatz des Occipitale basilare. Die oberen Bögen des folgenden, schon ganz freibleibenden Wirbels, also des vierten, bilden die Incudes, seine unteren Bögen die stark entwickelten Rippen desselben; die unteren Bögen samt Rippenanlagen des fünften Wirbels werden zu den Mallei, während die Körper und die Processus spinosi dieser zwei Wirbel sich normal verhalten.

Ein Plattenrekonstruktionsmodell (nach der BORNschen Methode

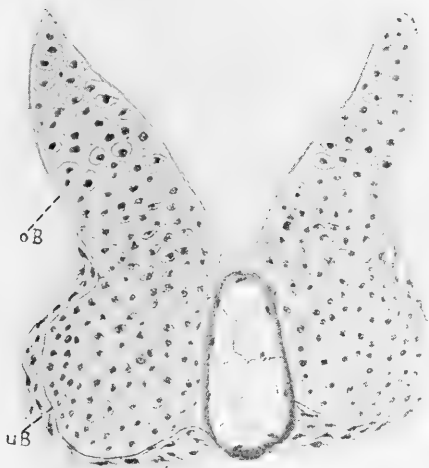


Fig. 5. Querschnitt durch die basale Gegend des Knorpelcraniums eines 8-tägigen Karpfenembryos aus der Gegend I im Schema Fig. 1. Ok. 2 S. 7 Reichert (Zeichenprisma). Verkl.  $\frac{3}{4}$ .

angefertigt) des hintersten Craniumabschnittes samt dem ersten Wirbel bis zum fünften einschließlich, vom Karpfenembryo aus dem 17. Entwicklungstage, überzeugt uns von der Richtigkeit der obigen Deutung (Fig. 4). Wir müssen dieses Rekonstruktionsmodell näher betrachten. Wir sehen die hintere Wand des Palaeocraniums mit der verhältnismäßig ansehnlichen Vagusöffnung (*v*), welche von der gemeinsamen, sehr großen Oeffnung für die künftigen Foramina occipito-lateralia und Foramen magnum durch eine Knorpelspanne abgegrenzt ist. Durch diese große Oeffnung tritt seitlich der erste (*b*) vorhandene Spinooccipitalnerv aus, der sich bald in einen dorsalen und ventralen Ast teilt. Der Nerv ist, wie an Querschnitten zu sehen ist, gebildet aus einer dorsalen, mit großem Ganglion versehenen und einer ventralen Wurzel. An der Bauchseite des Occipitobasilarknorpels sehen wir den nach hinten gerichteten starken Pharyngealfortsatz (*U. B. I. II. III.*), welcher aus zwei Aesten besteht, die nur am Hinterende unten zusammenhängen und hier somit ein Loch begrenzen, wobei an Querschnitten noch eine mediane Naht zwischen den zusammengewachsenen Aesten zu sehen ist. Hinter der großen Oeffnung, durch welche seitwärts der erwähnte Spinooccipitalnerv nach außen tritt, sehen wir (*II*) ein engeres, bindegewebiges Gewölbe (nur ganz dorsal knorpelig), das die Medulla spinalis umgibt und direkt in ein breiteres Gewölbe übergeht, welches schon mehr Knorpelgewebe enthält, und in welchem man einen unteren, mehr konvexen (*s*) und einen oberen (*c*), weniger konvexen Abschnitt unterscheiden kann, die durch eine seichte Rinne voneinander abgegrenzt sind; von diesen Abschnitten bildet der untere den Stapes, der obere hauptsächlich das Claustum. Wie die späteren Entwicklungsstadien uns belehren, bildet der vordere, engere Teil des Gewölbes, welcher seitlich nur aus Bindegewebe besteht und hier ohne eine knorpelige Präformation verknöchert, die knöcherne Spange, welche das Foramen occipito-laterale vom Foramen magnum trennt (*II* im Schema Fig. 1) und den Bogen des zweiten Wirbels darstellt; der hintere, breitere Teil des Gewölbes bildet, wie gesagt, unten den Stapes (oberer Bogen), der basal knorpelig präformiert ist, und oben das Claustum (Processus spinosus), welches eine kleine Insel von Knorpelgewebe enthält. Erst etwas später trennt sich der vordere Teil vom hinteren (vom Stapes und Claustum) ab und schmiegt sich dem Cranium gänzlich an.

Zwischen dem vorderen Teil, d. h. dem Bogen und dem Processus spinosus des zweiten Wirbels, und dem hinteren Teil, d. h. dem Stapes und Claustum, die den Bogen und den Processus spinosus des dritten Wirbels darstellen, entsteht die Grenze zwischen dem Gewölbe des

Schädels (dem Occipitale laterale und Occipitale superius) und dem ersten freien Wirbelbogen; der Körper des letzteren, dem somit der Stapes und das Claustrum angehören, verschmilzt dagegen mit dem Körper des zweiten und ersten Wirbels, um das Occipitale basilare zu bilden (Schema Fig. 1).

Die gemeinschaftliche Anlage des oberen Bogens des zweiten Wirbels und derjenigen des dritten (Stapes) und die Tatsache, daß der dem Processus spinosus entsprechende dorsale Teil des Bogens des dritten Wirbels teilweise in den hintersten Abschnitt des Occipitale superius, teilweise in das Claustrum übergeht, veranlaßten wahrscheinlich GRASSI zu der Bemerkung, „das Claustrum scheint vom Schädel ableitbar“ (Morphol. Jahrb., 1883).

Die unteren Bögen aller drei Wirbel, besonders aber des zweiten und dritten, werden in den Pharyngealfortsatz des Occipitale basilare umgebildet. Wie schon gesagt, ist der Spinooccipitalnerv zwischen dem Bogen des zweiten und des dritten Wirbels ausgefallen (SAGEMEHL, FÜRBRINGER), und in enger ursächlicher Verbindung mit diesem Ausfall steht, meine ich, die interessante Tatsache, daß die Bogenanlagen des zweiten und dritten Wirbels zuerst vollkommen verbunden sind und durch keine primäre Intervertebralspalte für den Durchtritt des eventuellen Spinalnerven abgegrenzt sind; die Grenze entsteht erst sekundär und verhältnismäßig spät (am 18. Entwicklungstage oder etwas später); damit steht wahrscheinlich auch die Tatsache in Verbindung, daß die Verknöcherung des Bogens des zweiten Wirbels primär (ohne knorpelige Präformation) erfolgt.

Der folgende, also vierte Wirbel ist in unserem Rekonstruktionsmodell ebenfalls modifiziert, aber die morphologischen Bestandteile desselben können leicht unterschieden werden. Der obere Bogen ist nämlich in das dritte WEBERSche Knöchelchen, die Incus, umgebildet, welche den Rückenmarkskanal seitwärts begrenzt und in dem betreffenden Entwicklungsstadium ein U-förmiges Gebilde darstellt, dessen vorderer bindegewebiger Schenkel vom hinteren Rande des Bogens des vorangehenden Wirbels und zwar von der Stapesanlage beginnt, und dessen hinterer knorpeliger Schenkel in den weniger modifizierten, knorpeligen, hintersten Abschnitt des oberen Bogens übergeht. Die Incus ist also teilweise bindegewebig, teilweise knorpelig und stellt nur einen modifizierten, weit größeren, vorderen Teil der Anlage des oberen Bogens dar. Direkt hinter dem Stapes und dem mit demselben verbundenen, vorderen bindegewebigen Schenkel der Incus tritt der folgende, also der zweite vorhandene, der erste echte Spinalnerv nach außen hervor. Daß die Incus für einen oberen Bogen des ent-

sprechenden Wirbels gehalten werden muß, das habe ich <sup>1)</sup> schon auf Grund anatomischer Untersuchungen im Jahre 1881 angenommen, womit ich mit SAGEMEHL nicht im Einklange war, der die Incus ganz grundlos für eine umgestaltete Rippe deutete. Meine Beurteilung des morphologischen Wertes der Incus als eines Wirbelbogens wurde dagegen von GRASSI <sup>2)</sup>, BRIDGE und HADDON <sup>3)</sup>, SIDORIAK <sup>4)</sup>, Frau REIS <sup>5)</sup>, teilweise WRIGHT <sup>6)</sup> und manchen anderen Forschern angenommen. SÖRENSEN <sup>7)</sup> und BLOCH <sup>8)</sup> geben wieder eine andere Deutung. Die entwicklungsgeschichtlichen Tatsachen beweisen aber ohne jeden Zweifel die Richtigkeit meiner ersten Auffassung. Der untere Bogen (*u. B. IV*, Fig. 4) samt der Rippe des vierten Wirbels, deren oberer Bogen die Incus darstellt, ist wenig modifiziert, sehr stark ausgebildet und stellt einen ansehnlichen, unterhalb der Incus vom Wirbelkörper lateral auslaufenden, rippenartigen Fortsatz dar. Diese Rippe entwickelt sich, wie unten noch dargelegt werden wird, fast nur aus dem Bindegewebe, ohne ein Knorpelstadium zu durchlaufen. Direkt hinter der Incus tritt der folgende, also der zweite Spinalnerv aus (Schema Fig. 1 und Fig. 4, 2).

Der folgende, nach unserer Annahme fünfte Wirbel hat sehr stark entwickelte untere Bögen samt Rippen, die nach unten und hinten gekrümmt sind und die Mallei darstellen. Dieselben sind in diesem Stadium noch nicht zweiarmig wie im ganz entwickelten Zustande; der nach vorn auslaufende Arm ist noch nicht entwickelt, eine Tatsache,

1) J. NUSBAUM, O stosunku ucha do pęcherza pławnego u ryb karpiowatych. (Polnisch.) Mit 4 Taf. Lemberg, „Kosmos“, 1882. — Auch im Zool. Anzeiger, 1881.

2) B. GRASSI, Beiträge zur näheren Kenntnis der Entwicklung der Wirbelsäule der Teleostier. Morphol. Jahrb., 1883.

3) BRIDGE und HADDON, Contributions to the Anatomy of Fishes. Proc. of the R. Soc., 1889/92.

4) S. SIDORIAK, Przegląd do znajomości wzajemnego stosunku ucha i pęcherza pławnego u ryb karpiowatych i piskorowatych. (Polnisch.) Mit 4 Taf. Lemberg, „Kosmos“, 1900.

5) C. REIS, Contribution à la morphologie des ossicules de WEBER etc. des Siluroides (*Amiurus nebulosus*). Bull. de l'Acad. des Sciences, Cracovie 1905. Die Frage ist hier sehr kritisch und klar bearbeitet.

6) WRIGHT RAMSAY, The relationship between the Air-bladder and Auditory Organ of *Amiurus*. Zool. Anz., 1884.

7) SÖRENSEN, W., Om Formbeninger i Svømmeblåsen etc. Kjøbenhavn, 1890.

8) L. BLOCH, Schwimmblase, Knochenkapsel und WEBERSche Appar. v. *Nemachilus barbatulus*. Jen. Zeitschr. f. Naturw., 1900.

auf welche noch A. MÜLLER<sup>1)</sup> im Jahre 1853 die Aufmerksamkeit gelenkt hat.

Indem wir die Gegend, welche dem ersten Wirbel entspricht, schon oben im Querschnitte betrachtet haben, wenden wir uns zur näheren Betrachtung der Querschnitte durch diejenige Craniumgegend, wo die Anlage des Pharyngealfortsatzes beginnt.

Zuerst müssen wir jedoch bemerken, daß man schon auf den ersten Blick leicht zur Annahme gelangt, daß der Pharyngealfortsatz den unteren Bogen (samt Rippen) entspricht. Sehr interessant sind in dieser Beziehung die folgenden Bemerkungen SAGEMEHL<sup>2)</sup>: „Die topographische Lage des Pharyngealfortsatzes ist eine derartige, daß man zuerst unwillkürlich an einen unteren Bogen erinnert wird, der die Aorta umschließt. Es macht diese Anschauung auch um so weniger Schwierigkeiten, als es ganz sicher ist, daß der Occipitalregion der Knochenfische direkte Wirbel eingeschlossen sind und dieser untere Bogen somit nicht einmal dem Cranium selbst anzugehören braucht.“ Im Anfang seiner Untersuchungen neigte SAGEMEHL dieser Auffassung zu, doch bald fand er „gewichtige Gründe, die gegen dieselbe sprachen“, und zwar „durch Untersuchung von jungen, eben ausgeschlüpften Exemplaren von *Chondrostoma nasus* — konnte SAGEMEHL feststellen — daß der Pharyngealfortsatz nicht knorpelig präformiert ist und somit aller Wahrscheinlichkeit nach erst später durch Ossifikation von Bindegewebe entsteht.“ „Da die späteren Stadien — sagt weiter SAGEMEHL — dieser Brut mir zu Grunde gingen, so kann ich leider keine genaueren Angaben über die Entwicklung dieses Fortsatzes machen; nur so viel steht fest, daß er im Gegensatz zu unteren Bogen, die immer knorpelig präformiert sind, als Bindegewebsossifikation sich bildet.“

Meine Untersuchungen überzeugen mich jedoch, daß der Pharyngealfortsatz vollkommen den unteren Bögen entspricht. Im entwickelten Zustande erscheint er zwar als ein unpaares Gebilde, welches für den Durchtritt der Aorta durchbohrt ist, seine Anlage ist aber paarig; bis zum 10.—14. Entwicklungstage bildet er zwei ganz voneinander getrennte Fortsätze, die vollkommen den unteren Bögen samt Rippenanlagen entsprechen. Erst sekundär erfolgt das Zusammenwachsen der Fortsätze vermittelt einer horizontalen Knochenplatte,

1) A. MÜLLER, Beobachtungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelsäule. MÜLLERS Arch., 1853.

2) SAGEMEHL, Das Cranium der Cyprinoiden. Morphol. Jahrb., Bd. 17, 1891.

welche zuerst ganz hinten erscheint und sich nur ganz allmählich in der Richtung nach vorn fortsetzt.

Die unteren Bögen samt Rippen erscheinen zwar bei den Teleostiern als Knorpelmassen, sie sind jedoch distalwärts nicht knorpelig präformiert, sondern verknöchern vom Bindegewebe. Die Teilnahme des Knorpels an der Bogenbildung ist aber überhaupt eine sehr verschiedene. SCHAUINSLAND<sup>1)</sup> schreibt in dieser Hinsicht: „Bei den Knochenfischen findet immer eine knorpelige Präformierung der Bogen statt; nur ist die Ausdehnung derselben eine beschränkte. Stets aber, und zwar selbst bei solchen Formen (Hecht, Salmoniden), die sich durch Knorpelreichtum auszeichnen, fehlt den distalen Bogenteilen der Knorpel gänzlich, da sie sogleich knöchern angelegt werden; aber auch an den proximalen Abschnitten kann bei vielen Fischen, z. B. manchen Cyprinoiden, die knorpelige Anlage so gering sein, daß sie sich nur auf einen spärlichen Bezirk in der Bogenbasis beschränkt.“ Noch interessanter und wichtiger erscheint für uns die folgende, sehr richtige Bemerkung SCHAUINSLANDS: „Die Teleostier bieten ein gutes Beispiel dafür, daß es nicht möglich ist, immer in bestimmter Weise einen Unterschied zu machen zwischen knorpelig präformierten Knochen und Bindegewebsknochen. So werden unter anderen die Knochenleisten, welche an der ventralen Seite des Wirbelkörpers die Aorta umfassen, ursprünglich wohl niemals mehr als Knorpel angelegt, und doch entsprechen sie sicherlich jenen abgesonderten Teilen der unteren Bögen, die noch bei *Amia* völlig knorpelig waren und es auch dauernd blieben.“ Mit anderen Knochenpartien verhält es sich ebenso; Teile der Bögen, Rippen etc., die bei Ganoiden, ja bei einigen Teleostiern selbst noch knorpelig sind, treten bei anderen von Anbeginn nur als Knochen auf.“ Hieraus erklären sich wohl auch die nicht zu verkennenden Uebereinstimmungen, die sich bei der ersten Genese des Knorpels und des Bindegewebeknöchens bemerkbar machen und auf welche SCHAUINSLAND (1900) selbst bei der Skelettentwicklung von *Sphenodon* hingewiesen hat.

In unserem Fall entwickelt sich z. B. die starke Rippe (unterer Bogen und Rippe) des vierten Wirbels ganz und gar aus Bindegewebe, diejenige des fünften Wirbels (der *Malleus*) dagegen proximal aus Knorpel, distal bindegewebig, wobei auch der ganze vordere Abschnitt dieser Rippe ebenfalls nur bindegewebig verknöchert, worüber übrigens noch unten die Rede sein wird.

1) H. SCHAUINSLAND, Die Entwicklung der Wirbelsäule nebst Rippen und Brustbein. O. HERTWIGS Handbuch der vergl. Entwicklungsgesch. d. Wirbeltiere, p. 466.



Nach alledem müssen wir also die paarigen, unteren Fortsätze, die dem späteren Pharyngealfortsatz den Anfang geben, der Lage und dem Bau nach als untere Bögen betrachten, wenn sie sich auch ausschließlich aus Bindegewebe, ganz ohne Teilnahme des Knorpelgewebes entwickelt hätten. In Wirklichkeit aber tritt auch in der Entwicklung dieser Fortsätze ganz basal Knorpel hervor, wie in den typischen unteren Bögen der Teleostier, wiewohl nur in beschränkterem Grade.

Bei einem 8-tägigen Embryo sehen wir, daß die Anlage des Pharyngealfortsatzes ganz vorn als eine knorpelige Bildung hervortritt

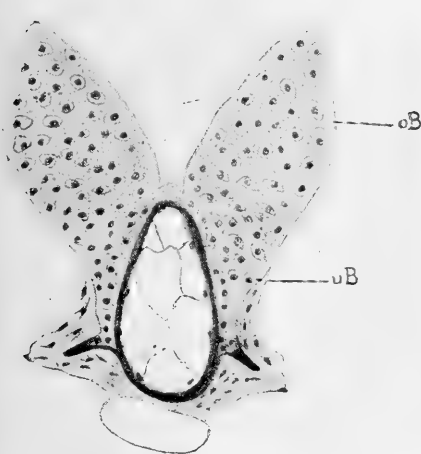


Fig. 6.

Fig. 6 und 7. Querschnitte von derselben Serie wie in Fig. 5, aber von mehr hinterer Gegend. *o. B.* obere Bogen. *u. B.* untere Bogen (Anlagen des Pharyngealfortsatzes). *k. S.* knorpelige Anlagen des Stapes. *a* Aorta. *b* bindegewebige Anlage der Platte, welche die beiden unteren Bögen unter der Aorta verbindet. Verkl.  $\frac{3}{4}$ .

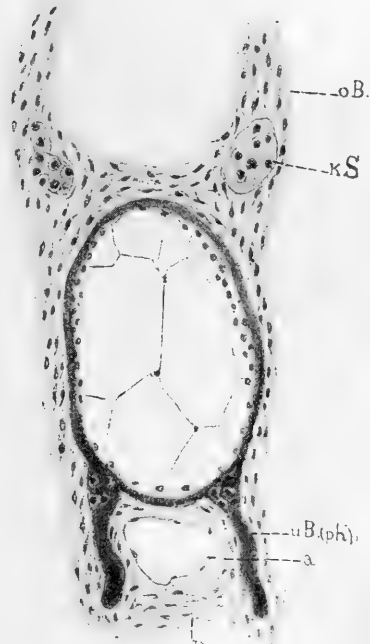


Fig. 7.

und nur distal beginnen hier die von den Knorpelzellen sich noch gar nicht unterscheidenden, saftigen Zellen homogene Knochensubstanz auszuseiden (Fig. 6).

In Fig. 8, was einen Querschnitt durch den vorderen Teil der Pharyngealfortsatzanlage eines 17 Tage alten Embryo darstellt, sehen wir zwei die Chorda seitlich umgebende Knorpelmassen, die den unteren Bögen vollkommen entsprechen und unterhalb der Knorpelanlagen der oberen Bögen liegen, mit denen sie zwar zusammenhängen, jedoch eine Wachstumsautonomie aufweisen, was aus der differenten Lage der

Kernachsen an der Grenze beider Teile zu schließen ist. Distal gehen die unteren Knorpelmassen in knöcherne, ohne Knorpelpräformation sich entwickelnde Spangen über. Weiter nach hinten ist die Teilnahme des Knorpels schon nicht mehr zu sehen; die Pharyngealfortsätze erscheinen hier (an Querschnitten) bindegewebig-knöchern (Fig. 9, 10).

Wenn wir aber die topographischen Verhältnisse der beiderseitigen (Fig. 9) hier schon einheitlichen Knorpelmassen in Bezug auf die Chorda in Erwägung ziehen und Schritt für Schritt die mehr vorderen (Fig. 8) mit den weiter hinten folgenden Querschnitten vergleichen, so gelangen wir zum Schluß, daß diese Knorpelmassen jederseits als vereinigte Knorpelanlagen eines oberen und eines unteren Bogens zu deuten sind.

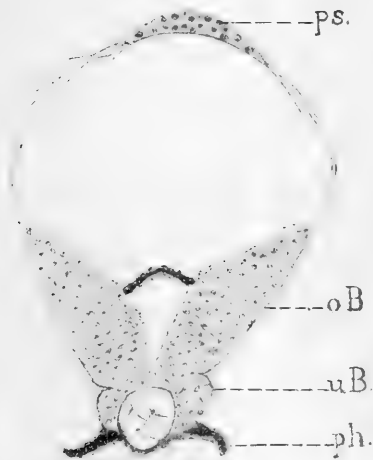


Fig. 8. Erklärung s. Fig. 14.

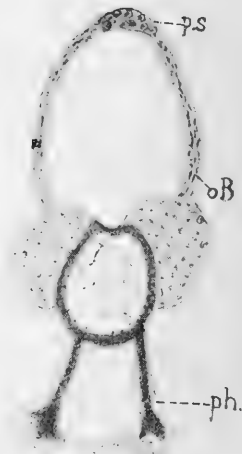


Fig. 9. Erklärung s. Fig. 14.

Die Pharyngealfortsätze sind also als untere Bögen von wenigstens zwei (des zweiten und dritten) Wirbeln zu deuten. Es fragt sich nun, ob eine Grenze zwischen den unteren Bögen dieser beiden Wirbel, ähnlich wie zwischen den oberen, in irgendwelchem Entwicklungsstadium zum Vorschein kommt?

Man kann wirklich zwei Abschnitte dieser Fortsätze unterscheiden: einen vorderen niedrigeren, der mehr lateralwärts vom Wirbelkörper ausläuft und einen hinteren viel höheren, der mehr nach unten gerichtet ist, wie es im Modell Fig. 4 und an Querschnitten Fig. 8, 9 und 10 zu sehen ist. Es ist nun außerdem sehr interessant, daß, obwohl die beiden Abschnitte direkt ineinander übergehen, und der hintere ohne

jede knorpelige Präformation zu entstehen scheint, am Anfangsteile dieses hinteren Abschnittes jedoch eine Anzahl saftiger Zellen im basalen Teile des Fortsatzes zu sehen ist (am 8. Entwicklungstage, Fig. 7), welche als Reste von Knorpelzellen zu deuten sind, und das um so mehr, da in anderen Teilen des Fortsatzes die Bindegewebszellen nur von außen der Knochenlamelle anliegen, hier aber saftige Zellen im Innern des Knochens eine längere Zeit liegen bleiben. Man kann deshalb mit großer Wahrscheinlichkeit annehmen, daß hier eine kleine Anzahl Knorpelzellen, etwa eine reduzierte knorpelige Anlage des unteren Bogens in situ bleibt und ohne eine hyaline, dem Knorpelgewebe eigentümliche Intercellularsubstanz zu bilden, von Anfang an eine harte Knochensubstanz ausscheidet.



Fig. 10. Erklärung s. Fig. 14.

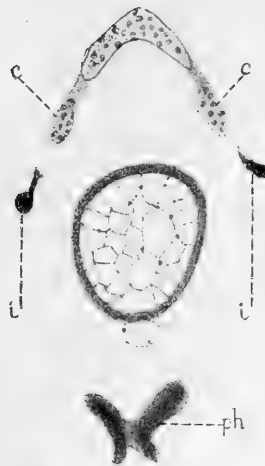


Fig. 11. Erklärung s. Fig. 14.

Die beiderseitigen Anlagen des Pharyngealfortsatzes bleiben, wie erwähnt, bis zum 10.—14. Entwicklungstage weit voneinander getrennt; sie verwachsen nur allmählich und zwar zuerst am hintersten Ende. Das Zusammenwachsen erfolgt durch Bindegewebe, welches sich unter die beiden Fortsätze und unter die Aorta einschiebt und eine verbindende Knochenlamelle liefert (Fig. 7 *P*).

Die mitgeteilten Tatsachen überzeugen uns also, meine ich, ganz unzweideutig, daß der Pharyngealfortsatz als besonders modifizierte, untere Bögen zu deuten ist und entsprechend den zwei Wirbeln, denen die zwei Paare von ganz diskret entstehenden oberen Bögen

entsprechen, als wenigstens zwei Paare zusammengewachsener modifizierter unterer Bögen zu deuten ist.

Was den vierten Wirbel anbetrifft, so haben wir schon gesagt, daß der weitaus größte Teil seines Bogens sich in die Incus umgestaltet. Dieselbe erscheint (vgl. Fig. 4) als ein U-förmiges Gebilde, dessen vorderer Schenkel mit der Stapesanlage zusammenhängt und ganz bindegewebig ist, dessen hinterer Schenkel sich dagegen teils knorpelig, teils bindegewebig entwickelt und in den hintersten Knorpelabschnitt des oberen Bogens des betreffenden Wirbels übergeht (Fig. 12). Der vordere Schenkel liefert nun teilweise in weiterer Entwicklung das bindegewebige Ligamentum, welches vom Stapes zum vorderen, später



Fig. 12. Erklärung s. Fig. 14.

sich entwickelnden Malleusast verläuft, und gleichzeitig zum Ansatz des vorderen Fortsatzes der fertigen Incus dient. Die vollständig entwickelte Incus hat nämlich, wie bekannt, die Form eines Hammers, dessen Griff von diesem Ligamentum entspringt.

Der untere Bogen (samt Rippe) des vierten Wirbels ist stark entwickelt, verläuft quer und etwas nach oben. Er wird nicht knorpelig präformiert, sondern entwickelt sich direkt aus Bindegewebe. Im basalen Teile des Bogens sah ich (am 16.—17. Entwicklungstage) einige saftige Zellen im Innern der Knochensubstanz, während der distale Abschnitt keine Zellen enthält, und nur von außen von einer dichten Lage Bindegewebszellen umgeben ist, welche die Knochensubstanz ausschneiden. Die Zellen im Innern der Knochensubstanz am basalen Teile

des Bogens (Fig. 12) deute ich auch hier für sozusagen reduzierte Knorpelzellen, die sich direkt in Knochenkörperchen umbilden, ohne eine hyaline Knorpelzwischenzellsubstanz auszusecheiden.

Was die Entwicklung des Malleus anbetrifft (Rippe des fünften Bogens), der anfangs, wie erwähnt, noch nicht mit dem vorderen, weit nach vorn reichenden Fortsatz versehen ist und nur die Gestalt eines einfachen Bogens hat, so ist der vordere verdickte Rand dieses Bogens bindegewebig präformiert (Fig. 13), der hintere Teil dagegen ist basal knorpelig, distal aber bindegewebig präformiert (Fig. 14). Der vordere Fortsatz des Malleus, der bis zum Ligamentum reicht, welches sein Vorderende mit dem Stapes verbindet, erscheint erst viel später, und zwar ohne eine knorpelige Präformation.

Das Occipitale basilare der Karpfenfische enthält bekanntlich eine mediane, unpaare, lange Höhle, den WEBERSchen Sinus impar, welcher

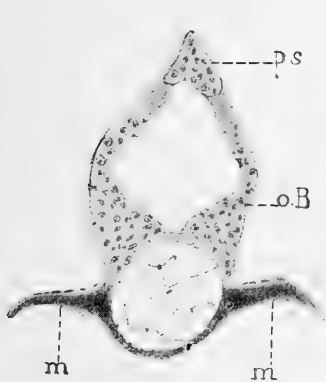


Fig. 13. Erklärung s. Fig. 14.

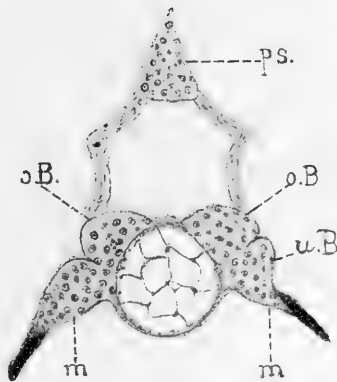


Fig. 14.

Fig. 8—14. Querschnitte durch die hinterste Region des Schädels und durch die 5 ersten Wirbel eines 17-tägigen Karpfenembryos. Fig. 12 bei Vergrößerung Ok. 2, S. 7 (die Abbildung wurde  $\frac{3}{4}$  verkl.); andere Figuren bei Vergrößerung Ok. 4 S. 3 REICHERT (Zeichenprisma). *ph* Pharyngealfortsatzanlage. *R<sub>4</sub>* Rippe des 4. Wirbels. *i* Incusanlage. *s* Stapesanlage. *c* Claustrumanlage. *m* Malleusanlage. *p. s* Processus spinosus. *o. B.* obere Bogen. *u. B.* untere Bogen. *ch.* Chorda.

den Saccus endolymphaticus (J. NUSBAUM) enthält, und zwei laterale, kürzere Höhlen für den Sacculus samt Lagena. Die ganze Wand der lateralen Höhlen wird knorpelig präformiert und das Knorpelgewebe wird dann durch eine Knochenlamelle bindegewebigen Ursprunges umgeben; erst später verknöchert allmählich die ganze Wand. Die mittlere, unpaare Höhle wird von einer dünnen knöchernen Lamelle von oben bedeckt, welche SAGEMEHL ganz richtig als dem Occipitale laterale zugehörig erklärt. Diese Lamelle, d. i. die Decke des

Sinus impar, entwickelt sich unabhängig von seitlichen Wänden und ohne eine knorpelige Präformation; sie wird bindegewebig knöchern. Wir sehen diese Lamelle in Fig. 8, welche einen Querschnitt aus einer Gegend darstellt, wo schon die lateralen Höhlen nicht mehr reichen. Die Lamelle erscheint im kontinuierlichen Zusammenhange mit den Anlagen der Spangen, welche die Foramina occipito-lateralia vom Foramen magnum trennen, den Bögen des zweiten Wirbels entsprechen und ebenfalls ohne Knorpelpräformation entstehen. Einen direkten Uebergang der Anlage der Lamelle in die bindegewebige Anlage dieses Abschnittes des Occipitale laterale sieht man sehr gut am 16. und 17. Entwicklungstage.

Was nun das Occipitale superius anbelangt, so kam schon SAGEMEHL auf Grund vergleichend-anatomischer Tatsachen zu dem Schluß, daß dasselbe die Processus spinosi der dem Cranium assimilierten Wirbel darstellt. SAGEMEHL<sup>1)</sup> führt gewichtige vergleichend-anatomische Gründe gegen die Annahme an, daß das Occipitale superius ein Hautknochen sei. Die dermatogenen Ossifikationen des Schädeldaches bei den Knochenfischen tragen an sich ganz unzweideutig ihren ursprünglichen Charakter von Hautknochen, sie sind z. B. noch mit Hautzähnen besetzt, wie bei einigen Siluroiden, oder sie charakterisieren sich als Hautknochen durch ihre ganze oberflächliche Lage und durch die Skulptur ihrer Oberfläche, oder endlich sie bewahren Beziehungen zu Schleimkanälen. Auf diesem Wege läßt sich der Nachweis des dermatogenen Ursprungs für das Ethmoid, die Frontalia, die Prae- und Postfrontalia, die Squamosa u. s. w. leicht führen. Nichts von allem diesem trifft für das Occipitale superius zu. Dieser Knochen besitzt niemals für Hautknochen charakteristische Skulpturen und zeigt niemals Beziehungen zu Schleimkanälen.

Die embryologischen Tatsachen bestätigen ganz unzweideutig diese Annahme. Wenn wir nochmals zum Plattenrekonstruktionsmodell Fig. 4 zurückkehren, so sehen wir, daß vom Foramen magnum (mit den occipito-lateralen Oeffnungen noch vereint) bis zum oberen Bogen des dritten Wirbels eine ununterbrochene dorsale, und wie die Querschnitte (Fig. 8) zeigen, fast durchweg knorpelige Brücke sich hinzieht, die der Lage nach den Dornfortsätzen der drei ersten Wirbel entspricht. Auch in dem vierten und fünften Wirbel ist gleicherweise die Anlage des Dornfortsatzes knorpelig, wie es die Figg. 13, 14 zeigen.

1) M. SAGEMEHL, Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Fische. IV. Das Cranium der Cyprinoiden. Morphol. Jahrb., Bd. 17, 1891, p. 522 u. f.

Während nun der hinterste, an den künftigen Stapes grenzende Abschnitt dieser Brücke sich abtrennt und, vom Bindegewebe umgeben und ergänzt, die beiden Claustra (Figg. 10, 11) liefert, verwächst der weit größere, vordere Abschnitt vollkommen mit dem Cranium und liefert die knorpelige Anlage des Occipitale superius, welches, nachdem es später verknöchert, bis zu den Claustra reicht und an dieselben stößt. Das Occipitale superius ist also als ein Produkt der Processus spinosi der drei ersten Wirbel zu deuten. Außerdem wird ihm jedoch später noch ein neuer Bestandteil assimiliert, und zwar erscheint während der Verknöcherung des Occipitale superius die sehr große, ihm eigentümliche Crista occipitalis, die sagittal verläuft und seitlich komprimiert ist. Dieselbe erscheint erst nach dem 17.—18. Entwicklungstage, und der Lage, Gestalt und dem ganzen Habitus nach entspricht sie vollkommen den stark verbreiterten und ebenfalls seitlich komprimierten distalen Endstücken der Processus spinosi des vierten und fünften Wirbels, wie auch den lamellenartigen, knöchernen, seitwärts komprimierten Schaltstücken zwischen den Processus spinosi der weiter nach hinten folgenden Wirbel, und den noch weiter hinten folgenden Flossenträgerplatten — welche alle auf derselben Höhe als eine Reihe metamerer Gebilde liegen und gleichzeitig zum Vorschein kommen. Die Cristae des vierten und fünften Wirbels und die Crista occipitalis werden nicht knorpelig präformiert, sondern entwickeln sich direkt aus dem Bindegewebe<sup>1)</sup>, wie ich das, zwar nicht beim Karpfen, aber bei *Carassius vulgaris* konstatieren konnte. Auf Grund der obigen Erörterungen gelangen wir also zu dem Schluß, daß dem Palaeocranium der Teleostier nicht nur eine Anzahl von Wirbelkörpern und oberen Bögen, wie dies von vielen Forschern angenommen worden ist (SAGEMEHL, STÖHR, GAUPP, FÜRBRINGER, GEGENBAUR u. a.), sondern daß auch untere Bögen (samt Rippenanlagen), Processus spinosi und endlich Bildungen, die den Schaltstücken zwischen diesen letzteren entsprechen, dem Palaeocranium einverleibt werden können und als Bestandteile des Neocraniums bei den Cyprinoiden entwicklungsgeschichtlich sich nachweisen lassen. Diese Tatsache eröffnet, meine ich, interessante Gesichtspunkte für die morphologische Auffassung nicht nur des Cyprinoidenschädels und des Schädels anderer Ostariophysen, sondern auch derjenigen anderer Knochenfische und überhaupt der Vertebraten.

---

1) Daß verschiedene Teile der sog. primordialen Knochen der Knochenfische (z. B. das Occipitale superius, Occ. basilare, Occ. laterale) bindegewebig präformiert werden (bei *Salmo*), das hat auch GAUPP nachgewiesen. (Verhand. d. Anat. Gesellsch. 17. Versamml. 1903.)

Ich wiederhole kurz die Resultate meiner Befunde:

1) Dem Palaeocranium der Teleostier sind diverse Teile der ersten drei Wirbel einverleibt.

2) Der erste Wirbel ist so vollständig dem Palaeocranium assimiliert, daß dessen Existenz bei den Teleostiern überhaupt nur auf Grund der vergleichenden Anatomie (Vergleich mit Knochenganoiden) angenommen werden muß. Doch zeigen auch entwicklungsgeschichtliche Tatsachen, daß beim Karpfen in demjenigen Abschnitte des Craniums, der diesem Wirbel entspricht, zwei Paare von Knorpelmassen um die Chorda erscheinen, welche der Lage nach den oberen und den unteren Bögen in typischen Wirbeln entsprechen, wobei die ersteren in die Occipitalia lateralia, die letzteren in das Occipitale basilare übergehen.

3) Die oberen Bögen des zweiten und dritten Wirbels erscheinen beim Karpfen meist einheitlich, differenzieren sich aber bald in zwei Abschnitte, einen vorderen — Bogen des zweiten Wirbels, der in die dünne Spange des Occipitale laterale übergeht, welche das Foramen occipito-laterale vom Foramen magnum trennt, und in einen hinteren Abschnitt — Bogen des dritten Wirbels, der in die beiden Stapedes übergeht und teilweise knorpelig präformiert wird.

4) Die Wirbelkörper aller drei Wirbel gehen in das Occipitale basilare über.

5) Die unteren Bögen (samt Rippenanlagen) des zweiten und dritten und vielleicht auch des ersten Wirbels bilden sich größtenteils in den Pharyngealfortsatz um, und sind nur in sehr geringem Maße, und zwar basal knorpelig präformiert, zum größten Teil aber verknöchern sie bindegewebig.

6) Die knorpeligen Processus spinosi der drei ersten Wirbel verschmelzen zum Occipitale superius; der hintere Abschnitt der Anlage des Processus spinosus des dritten Wirbels geht außerdem in die kleinen Claustra über. Sekundär schließen sich noch dem Occipitale superius knöcherne Schaltstücke an, welche die Crista occipitalis liefern und den distalen Schaltstücken zwischen den Processus spinosi der echten Wirbel entsprechen.

7) Der obere Bogen des vierten Wirbels liefert die beiden Incudes, der untere die großen Rippen dieses Wirbels, welche bindegewebig verknöchern.

8) Der untere Bogen (samt Rippenanlagen) des 5. Wirbels liefert die Mallei, die basal knorpelig präformiert sind, distal bindegewebig verknöchern.



Nachdruck verboten.

## The Development of the Thoracic and right Lymphatic Ducts in the Domestic Cat (*Felis domestica*).

By CHARLES F. W. McCLURE, Princeton University, U. S. A.

With 13 Figures.

In a paper read before the Association of American Anatomists at its recent meeting in Chicago in January 1908, Prof. HUNTINGTON and the writer gave a detailed account of the development of the jugular lymph sacs in the cat and demonstrated the same on a series of wax reconstructions made after the method of BORN. For a complete account of their development the reader is referred to the Proceedings of the Society<sup>1</sup>). It may be mentioned here, however, that the primary principle underlying the development of the jugular lymph sacs in the cat is the separation of parallel venous channels from the embryonic veins by a process of fenestration and the subsequent conversion of these channels into the definite lymph sacs by a process of growth and fusion. At the time when these anlagen of the lymph sac are connected with the veins they were designated by HUNTINGTON and the writer by the name of "veno-lymphatics".

Although there can be no doubt as to the venous origin of the jugular lymph sacs HUNTINGTON and the writer were unable, at the time of the meeting, to present conclusive evidence concerning the venous origin of the tributaries of these sacs and, therefore, regarded it possible that a somewhat similar condition might prevail in the cat as that described by SALA<sup>2</sup>) for the embryo of the chick, in which one portion of the lymphatic system is developed in connection with the veins (posterior lymph hearts with coccygeal veins), while the remainder is developed independently of the same (hypogastric plexus and thoracic ducts).

1) HUNTINGTON and McCLURE, The Development of the Jugular Lymph Sacs in the Domestic Cat (*Felis domestica*). Proceedings of the Association of American Anatomists for 1908. Anatomical Record, Vol. 2, No. 1. (In Press.)

2) SALA, Ricerche n. Lab. di Anat. norm. d. R. Univ. di Roma, Vol. 7, 1900.

In order to test the validity of this view the writer has recently undertaken to investigate in detail, by means of wax reconstructions, the development of the main tributaries of the jugular lymph sacs in the cat, which include the thoracic and right lymphatic ducts and the main lymphatic channels which lie along the subclavian, cephalic and external and internal jugular veins. At the present writing I can alone speak definitely concerning the development of the thoracic and right lymphatic ducts since I have been able to study certain embryonic stages, hitherto inaccessible, which, in my estimation, conclusively prove that these two ducts are split off in situ from the veins along their course and that they are not formed independently of the venous system as maintained by SALA and formerly by the writer<sup>1)</sup> and, furthermore, are not centrifugal outgrowths of the lymph sacs as claimed by SABIN<sup>2)</sup>.

In order to appreciate fully the conditions in the embryonic stages which just precede and lead up to the definite establishment of the right lymphatic and thoracic ducts, it will be well to describe first the general character and topographical relations of these two ducts in an embryonic stage in which for the first time they have made their appearance as definite, continuous lymph channels which are disconnected from the venous system, except through the mediation of the jugular lymph sacs. Such a stage is met with in an embryo measuring 16 mm in length<sup>3)</sup>.

The reconstruction of the 16 mm embryo (Fig. 1) clearly shows the relations assumed by the thoracic duct, with respect to the main venous channels which it follows, in the regions which lie in front of and behind the cardinal-Cuvierian junction. It is along the course of these main venous channels, as stated above, that the thoracic and right lymphatic ducts are split off from the veins on the left and right sides of the body, respectively.

In the 16 mm embryo the thoracic duct opens into the lymph sac slightly in front of the junction between the external and internal jugular veins. As the external jugular vein is situated ventrally it is

---

1) HUNTINGTON and McCURE, The Development of the Main Lymph Channels of the Cat in their Relations to the Venous System. *Anat. Record*, No. 3, in *American Journal of Anatomy*, Vol. 6, 1907.

2) SABIN, *American Journal of Anatomy*, Vol. 1, 1902, Vol. 3, 1904 and Vol. 4, 1904.

3) With the possible exception of the 10.7 mm embryo (Harvard Embryological Collection, Series No. 474) the measurements of all embryos referred to in this paper were made after fixation.

not shown in the figure. On tracing the thoracic duct caudad of the jugular lymph sac it at first lies upon the dorsal surface of the common jugular vein, lateral to the sympathetic nerve and between the latter and the A. thyro-cervicalis. Near the origin of the A. thyro-cervicalis and the A. vertebralis from the left subclavian, the thoracic duct lies on the medial side of the sympathetic nerve, having reached this position, by passing ventral to the nerve, although in some embryos it passes dorsal to the same. From this point on to the innominate cross-anastomosis, the thoracic duct lies along the dorso-medial surface of the left innominate vein. Then, after crossing the left subclavian artery on its dorsal surface, it follows the ventro-medial and ventral surface of the left azygos vein to the caudal end of the thorax where it becomes continuous with the lymphatics of the lumbar region. These are not extensively developed as yet in the 16 mm embryo and will not be further considered in the present paper. The thoracic possesses a slightly larger caliber than the right lymphatic duct and is easier to follow in sections, although no great difficulty is involved in following either of these ducts in the 16 mm embryo along their entire course.

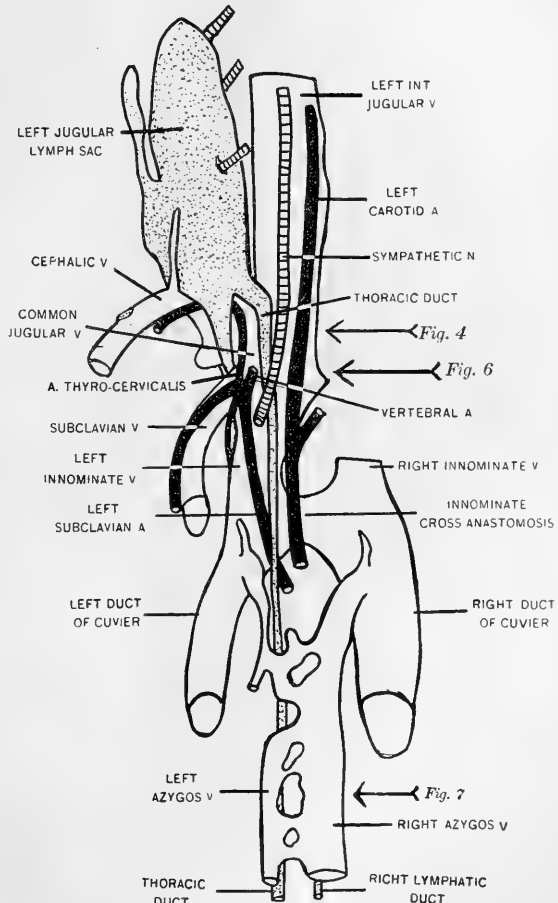


Fig. 1. Dorsal view of a wax reconstruction of a 16 mm cat embryo showing the left jugular lymph sac and thoracic duct and their relations to contiguous structures.

In describing the stages which just precede and which lead up directly to a definite establishment of the thoracic and right lymphatic ducts, we will begin with a 14 mm embryo. In the 14 mm embryo, as intimated above, there is as yet no indication of a definitely established thoracic or right lymphatic duct, either in front of or behind the cardinal-Cuvierian junction. In their place, however, there are present a number of venous outgrowths which are in the process of being split off from the main venous channels, exactly in the line followed by these ducts in the 16 mm embryo. These venous outgrowths, in the writer's estimation, constitute the veno-lymphatic anlagen of the thoracic and right lymphatic ducts. The reconstruction of the 14 mm embryo (Fig. 2) shows the presence of the venous out-

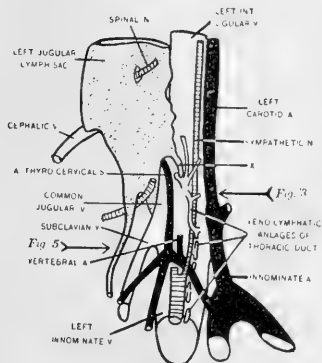


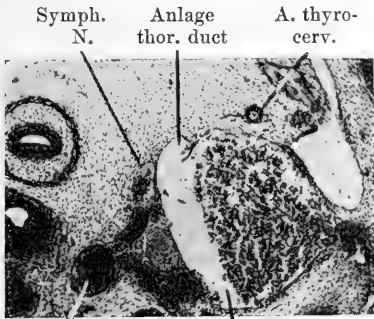
Fig. 2. Dorsal view of a reconstruction of a 14 mm cat embryo, made after the method of BORN, showing the posterior portion of the left jugular lymph sac and the main venous channel contiguous to it which, in part, constitutes the future internal jugular, common jugular and innominate veins of the left side.

growths which arise along the dorsal surface of the left common jugular and innominate veins and, when compared with the reconstruction of the 16 mm embryo, it is seen that they occupy in this region the same relative position with respect to the main venous channel, the A. thyro-cervicalis and the sympathetic nerve, as does the thoracic duct in the 16 mm embryo (Fig. 1). These relations are further borne out by a study of the following microphotographs of transverse sections of the 14 and 16 mm embryos taken, approximately, at corresponding levels, as indicated by arrows in Figs. 1 and 2.

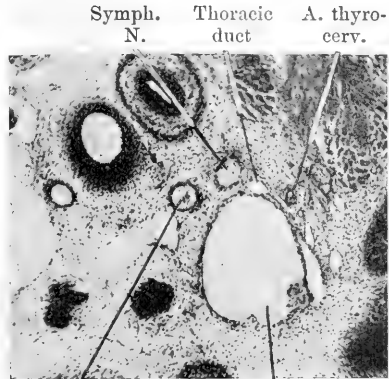
Figs. 3 and 4, of a 14 and 16 mm cat embryo<sup>1)</sup>, respectively, represent transverse sections through the body in the neighborhood of the left jugular lymph

1) The sections represented by Figs. 3, 4, 5 and 6 were photographed from the anterior surface so that the medial side of the left common jugular and innominate veins is directed toward the left side of the figure. If this circumstance is borne in mind no confusion will result when comparing these figures with Figs. 1 and 2.

verse sections through the body near the junction of the left subclavian and innominate veins where both the venous outgrowth from the left innominate vein (veno-lymphatic anlagen of the thoracic duct) and the thoracic duct occupy a position on the medial side of the sympathetic nerve.

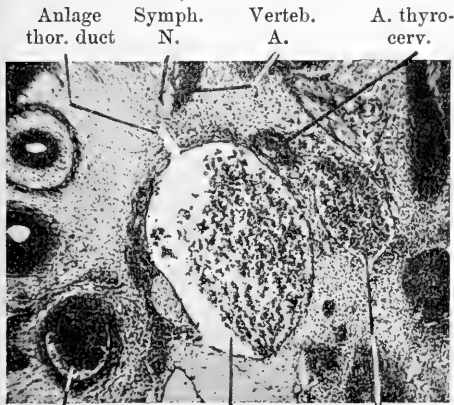


L. carot. A. Left com. jug. V.  
Fig. 3.

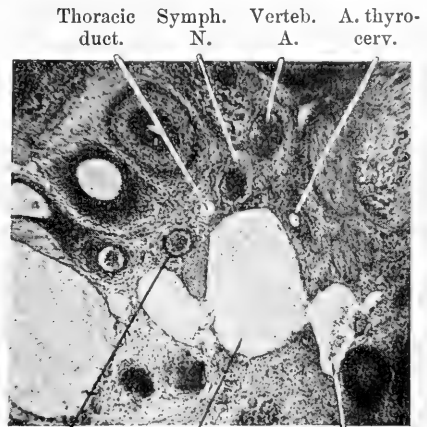


L. carot. A. Left com. jug. V.  
Fig. 4.

Figs. 3 and 4. Microphotographs of transverse sections of a 14 and 16 mm cat embryo, respectively, taken approximately at corresponding levels which are indicated by arrows in Figs. 1 and 2.



Innom. A. Left innom. V. Subclav. V.  
Fig. 5.



L. carot. A. Left innom. V. Subclav. V.  
Fig. 6.

Figs. 5 and 6. Microphotographs of transverse sections of a 14 and 16 mm cat embryo, respectively, taken approximately at corresponding levels which are indicated by arrows in Figs. 1 and 2.

An exact determination of the veno-lymphatic anlagen of the thoracic and right lymphatic ducts which arise along the common jugular and innominate veins is coupled with considerable difficulty,

owing to the changed relations brought about by an elongation of this region, and, in the writer's experience, has only been made possible by a study of wax reconstructions. The determination of the anlagen of that portion of the ducts which arises along the ventral surface of the azygos veins, however, is an extremely easy matter and, owing to the simpler relations which exist in the region of the body traversed by these veins, we find here what I regard as an indisputable demonstration of the thoracic and right lymphatic ducts in the process of being split off from the veins.

A transverse section taken through the thoracic region of a 16 mm cat embryo (Fig. 7)<sup>1)</sup> shows the position occupied by the thoracic and

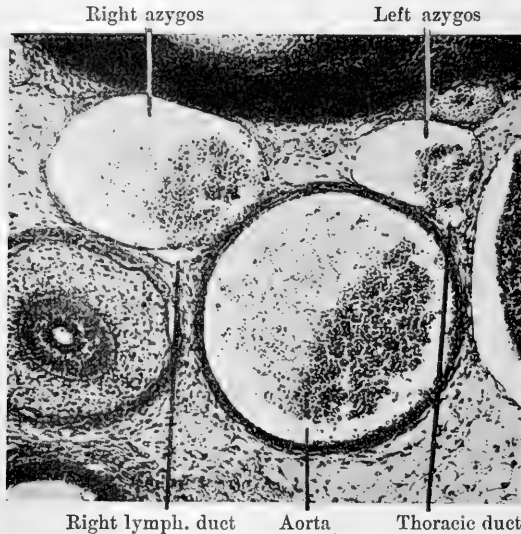


Fig. 7. Microphotograph of a transverse section through the thoracic region of a 16 mm cat embryo showing the thoracic and right lymphatic ducts and their relations to the aorta and the azygos veins.

right lymphatic ducts with respect to the aorta and the azygos veins. Although the two ducts lie in close contact with the azygos veins they do not, in this nor in older embryos, communicate with them at any point along their course. On comparing Fig. 7 with Figs. 8 and 9, which are microphotographs of two successive sections through the

1) The sections represented by Figs. 7, 8 and 9 were photographed from the anterior surface so that the left azygos vein appears on the right side of the figure.

I take this opportunity of thanking my Assistant, Mr. C. F. SILVESTER, for his kindness in preparing the photographs for this publication.

thoracic region of a 14 mm cat embryo, it is seen that the position occupied by the thoracic and right lymphatic ducts in the 16 mm embryo (Fig. 7) is identically the same as that assumed in the 14 mm embryo (Figs. 8 and 9) by the outgrowths from the ventral surface of

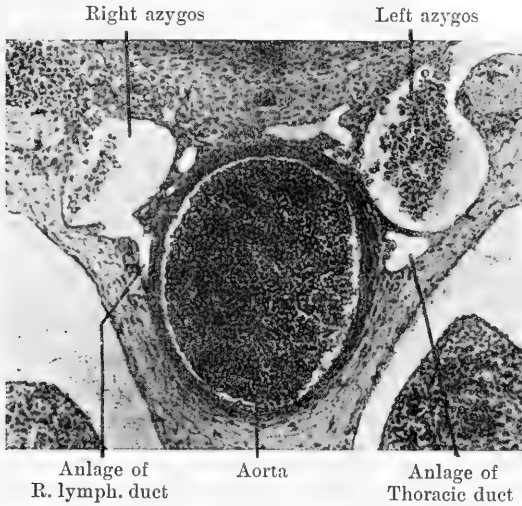


Fig. 8.

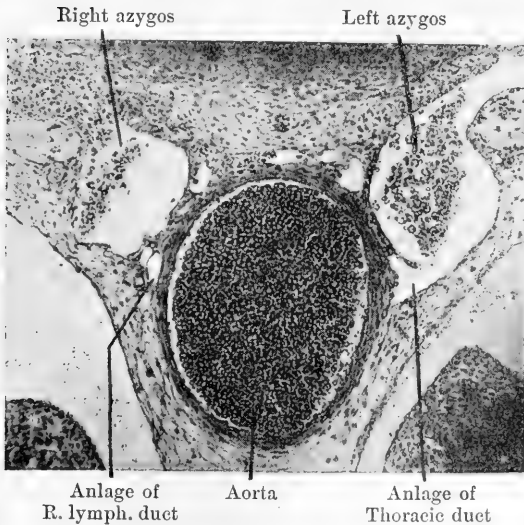


Fig. 9.

Figs. 8 and 9. Microphotographs of two successive transverse sections taken through the body of a 14 mm cat embryo in the region of the thorax which show the origin of the veno-lymphatic anlagen of the thoracic and right lymphatic ducts as outgrowths from the ventral surface of the azygos veins.

the azygos veins. Since these outgrowths possess a still wider range of development in the thoracic region, in embryos measuring between 14 and 16 mm in length, and are then, almost instantaneously, succeeded in the 16 mm embryo by definite and continuous lymph channels, it appears that there can be little doubt as to their being the anlagen of the thoracic and right lymphatic ducts.

The slight projection or extension of the jugular lymph sac in the 14 mm embryo (*x*, Fig. 2) ends blindly and is the point at which the lymph sac subsequently connects with the independently formed thoracic duct. This projection is met with in all embryos in which a jugular lymph sac has been established. The youngest embryo in which it was observed by the writer measured 10.7 mm in length (Harvard Embryological Collection, Series 474).

Before explaining the manner in which the veno-lymphatics are transformed into the thoracic and right lymphatic ducts we will first consider how they arise from the veins and the order in which they make their appearance. It may be stated at the beginning that the veno-lymphatic anlagen of the thoracic and right lymphatic ducts first make their appearance along the dorsal surface of the common jugular and innominate veins.

In the 12 mm embryo the veno-lymphatic anlagen of the ducts are in the form of a ridge which is confined exclusively to the dorsal surface of the common jugular and innominate veins. This ridge projects from the vein along the line of implantation of the latter's dorsal segmental tributaries. These tributaries, when compared with those of earlier stages show marked signs of atrophy. Along its posterior portion, this veno-lymphatic ridge is separated from the main venous channel by a number of fenestrae.

In the 13 mm embryo the veno-lymphatic ridge which lies along the dorsal surface of the common jugular and innominate veins presents about the same appearance as in the 12 mm embryo. In addition to it, however, but not directly continuous with it, a ridge has made its appearance along the ventral surface of each azygos vein at about the middle of the thoracic region. This ridge is not continuous along its entire extent on either azygos vein, but consists of a series of independent outgrowths which are separated from the main venous channel by a number of fenestrae. These independent outgrowths lie exactly in the line subsequently followed by the thoracic and right lymphatic ducts and constitute their veno-lymphatic anlagen.

In the 14 mm embryo the veno-lymphatic ridge which lies along the common jugular and innominate veins in the 12 and 13 mm em-



bryos is now further split off from the main venous channel by fenestration into a series of apparently independent vessels which lie parallel to the parent vein but which, except in a few instances, are still connected with it. The veno-lymphatic ridges on the ventral surface of the azygos veins have also increased in extent but still consist, as in the 13 mm embryo, of a series of disconnected outgrowths which are separated from the main venous channel by a number of fenestrae (see Figs. 2, 8 and 9).

Since the 14 mm embryo represents a veno-lymphatic stage, it is evident that the transformation of the veno-lymphatics into the definite thoracic and right lymphatic ducts must occur in embryos measuring between 14 and 16 mm in length and that it must take place quite rapidly.

In the 15 mm embryo the veno-lymphatic anlagen of the thoracic and right lymphatic ducts which arise from the common jugular and innominate veins are now chiefly represented by a series of apparently isolated and independent spindle-shaped spaces which, for the most part, are devoid of blood corpuscles and lie exactly in the line subsequently followed by the thoracic and right lymphatic ducts. In the thoracic region, however, except in a few instances, the veno-lymphatics still retain their connections with the azygos veins.

In the 15.5 mm embryo the separation of the veno-lymphatics from the veins and the establishment of a series of isolated spindle-shaped spaces along the entire course followed by the thoracic and right lymphatic ducts is practically completed, except at the posterior end of the thoracic cavity where veno-lymphatics still appear, for a short distance, to be connected with the azygos veins.

In view of the circumstance that no observable connection exists between these spindle-shaped spaces in the 15.5 mm embryo and that no difficulty exists in determining that both ducts are continuous channels in the 16 mm embryo, I am bound to infer that these two ducts are not split off from the veins as channels which are continuous from the beginning, but that they are formed through a fusion of multiple, independent anlagen.

There is no doubt that the veno-lymphatics from which the thoracic and right lymphatic ducts are derived first make their appearance along the common jugular and innominate veins and that the isolated spindle-shaped spaces also first appear there. It is, therefore, fair to assume that the confluence between these spaces probably takes place from before backward and, such being the case, we are in a position to explain the progressive manner in which, as described

by SABIN for the pig embryo, these ducts are filled by an injection mass at different stages of development. The communication in the adult which, at times, exists between the thoracic duct and the azygos system may also be explained on the basis that certain of its primary venous connections have been retained. Another inference which may be drawn is that the varicose structure, so characteristic of the thoracic duct and other lymph channels, may be due to the presence and persistence of the narrow connecting channels which are secondarily formed between the isolated, spindle-shaped spaces.

The writer's conception of the development of the thoracic and right lymphatic ducts, as illustrated by Figs. 10, 11, 12 and 13, may finally be summed up as follows:

The anlagen of the thoracic and right lymphatic ducts consist of a series of independent outgrowths which first appear along the com-



Fig. 10.



Fig. 11.



Fig. 12.



Fig. 13.

Figs. 10, 11, 12 and 13. Diagrams illustrating the development of the thoracic duct in the domestic cat. 1 external jugular vein; 2 subclavian vein; 3 innominate vein; 4 duct of CUVIER; 5 jugular lymph sac; 6 process of lymph sac which joins the independently formed thoracic duct; 7 veno-lymphatic anlagen of thoracic duct; 8 isolated lymph spaces; 9 thoracic duct; 10 internal jugular vein; 11 azygos vein.

mon jugular and innominate and then along the azygos veins exactly in the line subsequently followed by these ducts; these outgrowths are subsequently split off from the veins by a process of fenestration, in the form of a series of isolated, more or less spindle-shaped spaces which later become confluent with one another and with a process of the jugular lymph sac to form a continuous system disconnected from the veins, except through the mediation of the jugular lymph sac<sup>1</sup>).

1) In his paper on the development of the lymphatic system in rabbits (*American Journal of Anatomy*, Vol. 5), LEWIS states that

In a former communication to the Association of American Anatomists HUNTINGTON and the writer described the presence of oval or spindle-shaped spaces, not only along the course of the azygos but also along the external and internal jugular, cephalic and subclavian veins, and stated that the main lymph channels which follow these veins in the adult cat were formed through a confluence of these spaces. Also, since these spaces do not appear to communicate with the veins and lie in close contact with their intima, they regarded them as being formed as the result of a condensation and recession of the main venous channels and, in such a way, that as the intima recedes, following the blood current, these spaces increase in size and number and later become confluent.

The difficulty involved in following the genesis of these spaces is naturally considerable and, without being able to trace their origin back to the venous system, the only inference one can draw is that they are developed independently of the latter. It is now clear to the writer, however, so far as the thoracic and right lymphatic ducts are concerned, that the former view, concerning the actual origin of these spaces, is no longer tenable. In the writer's estimation, however, the view that the main lymphatic channels are formed through a confluence of isolated and independent spaces still holds good, at least, so far as the development of the thoracic and right lymphatic ducts is concerned.

A more detailed account of the development of the thoracic and right lymphatic ducts is reserved for a future publication.

March 16, 1908.

---

lymphatics develop along the azygos veins, apparently as independent outgrowths, and that the lymphatics along the aorta (thoracic ducts) appear to be derived in part from the jugular sacs, the azygos and subcardinal veins.

---

Nachdruck verboten.

## Ueber die Entwicklung der Lungenvene.

Von stud. V. FEDOROW.

(Aus dem Laboratorium für norm. Anatomie von Prof. J. SZAWLOWSKI,  
Med. Akad. in St. Petersburg.)

Vorläufige Mitteilung.

Bis jetzt ist noch keine Arbeit, soviel ich weiß, erschienen, die speziell der Entwicklung des Systems der Lungenvenen gewidmet wäre. Die die Entwicklung desselben betreffenden, meist vereinzelt Angaben sind natürlich größtenteils in den Schriften über die Entwicklung des Herzens und der Lunge zerstreut. Ich untersuchte die Entwicklung der Lungenvene bei dem Frosch (*Rana temporaria*), dem Wassermolch (*Triton taeniatus*), der Ente und dem Meerschweinchen. Hier lege ich die Resultate meiner noch nicht abgeschlossenen Arbeit dar.

Da die Lungenatmung eine in der Reihe der Wirbeltiere verhältnismäßig späte Erscheinung ist, so stellt sich auch die Lungenvene als eine morphologisch und bis zu einem gewissen Grade ontogenetisch späte Bildung dar. Das Material für den Aufbau der Wand dieser Vene (mindestens für ihren proximalen Teil) gibt das Endothel des Sinus venosus, die Vene legt sich als ein solider Auswuchs von der Wand dieser Herzabteilung an. Der Auswuchs erhält bald die Lichtung und verwandelt sich so in eine Ausstülpung, in ähnlicher Weise, wie andere Kapillargefäße, die von der Wand der stärkeren Gefäße auswachsen.

Bei der *Rana* kriechen die proliferierenden Endothelzellen der dorsalen Wand des Sinus venosus unter dem Epicard nach allen Richtungen auseinander. Etwas später bemerkt man die Vene im Zentrum der Proliferation als dünne Lichtung, die mit der Sinushöhle in Kommunikation steht und kaudale Richtung nimmt. Der Anfang der Vene verschiebt sich allmählich kranialwärts, und dieselbe mündet zuletzt nicht in den Sinus, sondern in die Vorkammer ein. Die wachsende Vorkammerscheidewand trennt dann die Mündung der Lungenvene von der Sinusöffnung. Das Kaliber der Vene nimmt bald bedeutend zu, und ihr der dorsalen Sinuswand aufliegender Teil dringt in die Sinus-

höhle so viel ein, daß er auf den Schnitten den Anschein einer Abteilung des Sinus selbst annimmt, wie ihn auch BOAS<sup>1)</sup> bezeichnet.

Inzwischen erreicht das distale Ende der Vene das dorsale Mesocard, dringt in dasselbe hinein und teilt sich neben der Lunge in zwei Aeste, den rechten und den linken. Jeder Ast wächst dann entlang seiner Lunge, die zylindrische Form hat, an ihrer ventromedialen Seite kaudalwärts fort. Es gelang mir, die Anastomosen zwischen der Lungenarterie, die an der dorsalen Seite der Lunge liegt, und der Vene erst an der Lunge, die von der Luft schon aufgeblasen war, zu finden. Die ersten Anastomosen liegen im distalen (kaudalen) Teile der Lunge und umfassen dieselbe von beiden Seiten, von der ventrolateralen und von der dorsomedialen.

Beim Triton tritt der gemeinsame Stamm der Lungenvene zur Lunge von der linken Seite hinzu und versorgt anfangs nur die linke Lunge. Etwas später geht von diesem Stamme ein Ast für die rechte Lunge ab, die im Entwicklungsgrade gegenüber der linken stets zurückbleibt. Dieser rechte Ast durchkreuzt die beiden Lungen an ihrer ventralen Fläche. Beim Axolotl ist die Lage der Vene ziemlich symmetrisch und erinnert an die Verhältnisse bei *Rana*.

Bei dem Hühnerembryo vom Anfange des 3. Bebrütungstages proliferiert das Endothel der dorsalen Wand vom Sinus venosus in der Gegend des bei den Vögeln breiten dorsalen Mesocards, und es bildet sich im kaudalen Teil der Proliferation eine breite, aber kurze Lichtung, die den Anschein seichter Ausstülpung von der endothelialen Sinuswand hat. Diese Ausstülpung, die die Anlage der Lungenvene darstellt, erstreckt sich durch das dorsale Mesocard bis an die noch schwach ausgeprägte Lungenanlage hinein.

Die weitere Entwicklung der Vene wurde an den Embryonen der Ente verfolgt. Die breite Lungenvene, die im dorsalen Mesocard liegt, gibt einen Ast ab, der, ventral von der Lungenanlage liegend, sich kranialwärts richtet. Dieser Ast bildet die Anastomosen mit den beiden Lungenarterien, die lateral von der Lungenanlage verlaufen. Diese Verbindung der Arterien und der Vene nenne ich die „ventrale Anastomose“. Danach erweist sich, daß die Mündung der Vene, die allmählich kranialwärts sich verschob, nicht mit dem Sinus venosus, sondern schon mit der Vorkammer in Verbindung ist. Dazu muß ich bemerken, daß zu dieser Zeit die kraniale Wand des Proximalstückes der Lungenvene mit einigen soliden Endothelwucherungen

1) J. E. V. BOAS, Beiträge zur Angiologie der Amphibien. Morphol. Jahrb., Bd. 8, 1883, p. 183.

bedeckt ist. Der Ansatz der zu dieser Zeit wachsenden Vorkammerscheidewand erreicht die Mündung der Lungenvene, die Mündung wird in die Scheidewand hineingezogen, und so zieht das Ende der Vene durch den Scheidewandgrund und mündet in die Vorkammer auf der linken Seite desselben ein. Die Vene gibt dann den kaudalen Ast ab, der dorsale Richtung nimmt. Dieser Venenast geht zwischen den primitiven Bronchi hindurch und nähert sich so der Speiseröhre, die bei den Vogelembryonen unweit von der Lungenanlage liegt. Vom kaudalen Aste der Vene gehen die paarigen Aeste zu den Lungenarterien ab; die Aeste verlaufen hinter den Bronchi (die „dorsale Anastomose“) und umfassen anfangs die Speiseröhre; später liegen diese dorsalen Venenäste etwas weiter von der Speiseröhre. Das distale Ende des kaudalen Venenastes versorgt die Speiseröhre.

Indessen zerfällt jede Lungenarterie in den ventralen und den dorsalen Ast. Der erstere bleibt in Verbindung mit dem kranialen Aste der Vene, der zweite anastomosiert hinter den Bronchi mit dem kaudalen Aste derselben und nimmt eine Zeitlang an der Versorgung der Speiseröhre teil. Allmählich nimmt die Zahl der Anastomosen zwischen den Arterien und den Venen zu. Das gemeinsame Proximalstück jeder Lungenarterie, deren distales Ende in zwei Aeste jederseits geteilt wurde, verkürzt sich und verschwindet zuletzt gänzlich. Auf diese Weise geht endlich der ventrale und der dorsale Arterienast selbständig vom 6. aortalen Bogen auf jeder Seite aus. Das kraniale Gefäßsystem, das von den ventralen Arterienästen und dem kranialen Venenaste mit ihren Anastomosen zusammen gebildet wurde und eigentlich die Luft- röhre versorgt, wird allmählich schwach und geht danach zu Grunde. Zu Grunde geht auch das distale Ende des kaudalen Venenastes, das die Speiseröhre versorgte. Zwei definitive Lungenvenen werden dagegen von den Venenästen gebildet, die an der Ausrüstung der dorsalen Anastomose teilnehmen.

Bei dem Meerschweinchen von etwa 16 Tagen proliferiert das Endothel der dorsalen Sinuswand und bildet einen Kamm, der von BORN<sup>1)</sup> bei dem Kaninchen beschrieben wurde. Im kaudalen Teil des Kammes tritt dann die Lichtung auf, die mit der Höhle des Sinus venosus in Verbindung steht — das ist die Lungenvene. Die Einmündung der Vene in den Sinus venosus beim Schwein erwähnt nur FLINT<sup>2)</sup>; der Verfasser unterscheidet aber den „Sinus venosus“ und

1) G. BORN, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Säugetierherzens. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 33, 1889, p. 294 u. 313—314.

2) J. M. FLINT, The Development of the Lungs. Amer. Journ. of Anat., Vol. 6, 1907, p. 60—74 u. 127—128.

den „noch nicht getrennten Teil der Vorkammer“ nicht streng genug; so spricht er an verschiedenen Stellen seiner Arbeit, bald daß die Vene von dem ersteren, bald daß sie von dem zweiten ausgeht. NARATH<sup>1)</sup> sagt, daß die Vene zuerst in den noch nicht getrennten Teil der Vorkammer einmündet. Die übrigen Autoren behaupten, daß die Lungenvene bei den Amnioten von Anfang an in die linke Vorkammer einmündet.

Dann streckt sich die Vene weiter ins dorsale Mesocard aus und gibt, nachdem sie die Lungenanlage erreicht hat, zuerst auf der ventralen Seite derselben einen Ast ab, der kraniale Richtung nimmt. Der Ast tritt bald in Verbindung mit den beiden Lungenarterien, die lateral von der Lungenanlage gehen (meine „ventrale Anastomose“). Indessen verschiebt sich allmählich die Venenmündung vorwärts, so daß die Vene etwa am 19. Tage nicht mehr in den Sinus venosus, sondern in die Vorkammer einfließt. Indem das Septum I von BORN mit seiner Insertion einen immer größeren Teil der dorsalen Vorkammerwand einnimmt, erreicht es die Mündung der Lungenvene. Bei dem weiteren Wachstum des Septum ist das Ende der Vene durch dasselbe ins Innere der Vorkammer vorgetrieben, und die Vene mündet so in die Vorkammer zuerst symmetrisch auf der Kuppe, bald aber auf der linken Seite des an dieser Stelle noch niedrigen Septum ein. Etwas später entwickelt sich der kaudale Venenast, der in den rechten und den linken Zweig sich teilt. Die paarigen Ausläufer des kaudalen Venenastes ziehen den Bronchi entlang an ihrer medialen Seite fort und treten mit den Lungenarterien in Verbindungen; die Verbindungen liegen dorsomedial von den Bronchi (meine „dorsale Anastomose“). Der rechte kaudale Venenast, der mächtigeren Ausbildung der rechten Lunge entsprechend, ist stärker als der linke Ast und tritt an seinem distalen Ende sehr früh mit einer der kranialen Wurzeln der Vena cava posterior in Verbindung; dieses Ende entspricht nach seiner Lage dem Aste der rechten kaudalen Lungenvene, der beim erwachsenen Tiere den Lobus infracardiacus der rechten Lunge versorgt. Ob die Anastomose mit der hinteren Hohlvene eine tiefere morphologische Bedeutung hat, ist mir zur Zeit noch unklar, doch muß ich bemerken, daß die Lungenvene auch bei den Vogelembryonen durch den Ast zur Speiseröhre mit der hinteren Hohlvene in eine, wenn auch entfernte Kommunikation tritt.

Die rechte und die linke Lungenarterie anastomosieren miteinander

---

1) A. NARATH, Der Bronchialbaum der Säugetiere und des Menschen. Biblioth. med., Abt. A, 1901, Heft 3, p. 285—287.

auf der vorderen Seite der Luftröhre, und diese Verbindung liegt mehr kranial als die ventrale Anastomose zwischen den Arterien und der Lungenvene.

Allmählich nehmen die Aeste von der Lungenvene und den Lungenarterien an Zahl zu, die Zahl der Anastomosen zwischen denselben vermehrt sich auch. So sehen wir, daß die Lungengefäße als Aeste eines Baumes mitten im umgebenden Mesenchym fortwachsen und ihre Sprossen dann miteinander zusammenfließen. Wir bemerken kein ursprünglich indifferentes Geflecht von Kapillaren (im Sinne FLINTS), von dem einige Teile in die Arterien, andere in die Venen sich umwandeln sollen. Das Bestehen eines solchen Geflechtes irgendwo im Körper des Embryo ist überhaupt unwahrscheinlich.

Es zeichnen sich die beiden definitiven kranialen Lungenvenen durch ihre Stärke verhältnismäßig früh unter den ventralen Anastomosen aus. Die paarigen Ausläufer des kaudalen Venenastes bilden die kaudalen Lungenvenen. Die sämtlichen Venenäste vereinigen sich auch bei den erwachsenen Nagern zu einem gemeinsamen Stamm, der den Anschein einer kurzen kuppelförmigen Ausstülpung der linken Vorkammer hat. Der Prozeß der Einziehung des Lungenvenenstammes in die linke Vorkammer geht folglich bei den Nagern nicht so weit, wie dies beim Menschen der Fall ist. Ich muß bemerken, daß die beiden kaudalen Lungenvenenäste, der rechte und linke, beim erwachsenen Meerschweinchen sich miteinander vereinigen und erst darauf sich mit den kranialen Aesten verbinden. Anders liegen die Verhältnisse beim Menschen. Bei dem menschlichen Embryo von 11,5 mm Nl. vereinigen sich jederseits der kraniale und der kaudale Ast miteinander; dann fließen die so gebildeten Stämmchen, das rechte und das linke, in einen gemeinsamen Stamm zusammen.

Bei den Vögeln und den Säugetieren kommt also die Verästelung der Lungenvene nach einem und demselben Plane zu stande, und sie stellt sich bedeutend komplizierter dar, als das bei den Amphibien der Fall ist.

Zum Schlusse spreche ich hier dem Herrn Professor SZAWLOWSKI meinen tiefgefühlten Dank für das interessante Thema meiner Untersuchung aus.

St. Petersburg, 20. April 1908.



Nachdruck verboten.

**Ein Modell vom menschlichen Schläfenbein.**

Von SIEGMUND VON SCHUMACHER, Privatdozent in Wien.

Mit 3 Abbildungen.

Die Morphologie des menschlichen Schläfenbeines und insbesondere der Trommelhöhle gehört zu jenen Abschnitten der systematischen Anatomie, bei dessen Besprechung vor einem größeren Auditorium der Vortragende sich des peinlichen Gefühles nicht erwehren kann, für die Mehrzahl der Hörer unverständlich geblieben zu sein. Noch so gute Abbildungen sind hier nicht im stande, dem Studenten, der zum ersten Male in den Formenreichtum des Schläfenbeines eingeführt werden soll, eine nur halbwegs richtige Vorstellung während des Vortrages beizubringen. Daher entschloß ich mich, hauptsächlich für Vorlesungszwecke, ein Gipsmodell vom menschlichen Schläfenbein herzustellen, das alle Einzelheiten, die hier in Betracht kommen, auch auf größere Entfernung hin erkennen läßt. Das Modell ist in etwas mehr als 6facher linearer Vergrößerung ausgeführt. Als Vorbild konnte naturgemäß nicht ein bestimmtes Schläfenbein gewählt werden, da es kaum möglich sein dürfte, ein solches zu finden, an dem alle Einzelheiten gut und typisch ausgeprägt sind. Es mußten daher zur Darstellung der verschiedenen Details mehrere Schläfenbeine herangezogen werden.

Durch einen in der Richtung der oberen Kante der Pyramide und senkrecht verlaufenden Sägeschnitt wurde an dem als Vorbild dienenden Schläfenbein dessen vorderer Teil abgetragen und so die Trommelhöhle von vorn her eröffnet. In der Ansicht von vorn (Fig. 1) sind folgende Einzelheiten am Modell wahrzunehmen: Die hintere Wand des äußeren Gehörganges mit dem Sulcus tympanicus und der Fissura tympanomastoidea, die Mündung des Canaliculus chordae, Antrum tympanicum, Prominentia canalis semicircularis lateralis, Prominentia canalis facialis, Eminentia pyramidalis mit dem Ponticulus promontorii, Sinus posterior, Sinus tympani, Fenestra cochleae, Fenestra vestibuli, Promontorium, Apertura superior canaliculi tympanici, Sulcus promontorii, Cellulae tympanicae, Semicanalus tubae mit den Cellulae pneumaticae tubariae, Septum canalis musculotubarii, Semicanalus tensoris tympani und Processus cochleariformis. An der vorderen Fläche der Pyramide gelangte die Impressio trigemini, der Sulcus n. petrosi superficialis majoris und

minoris und an der oberen Kante der Sulcus petrosus superior und die Eminentia arcuata zur Darstellung.

Die hintere Fläche (Fig. 2) zeigt folgende Einzelheiten: Sulcus sigmoideus mit dem Foramen mastoideum, Apertura externa aquae-

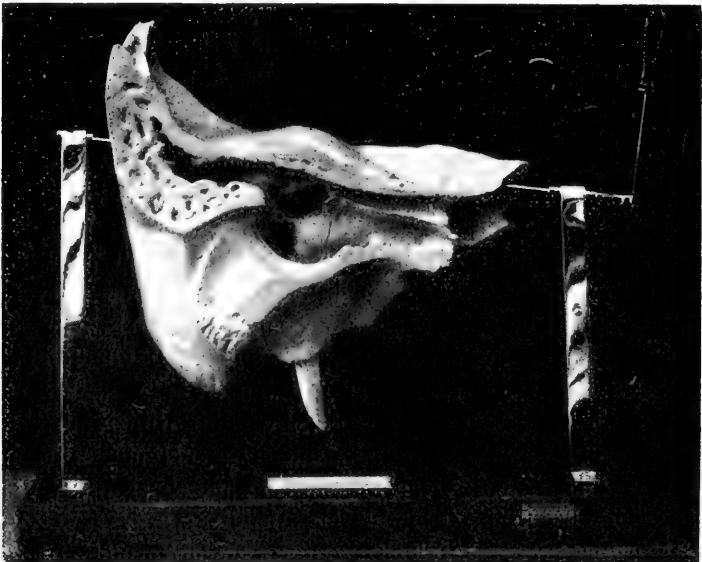


Fig. 1.

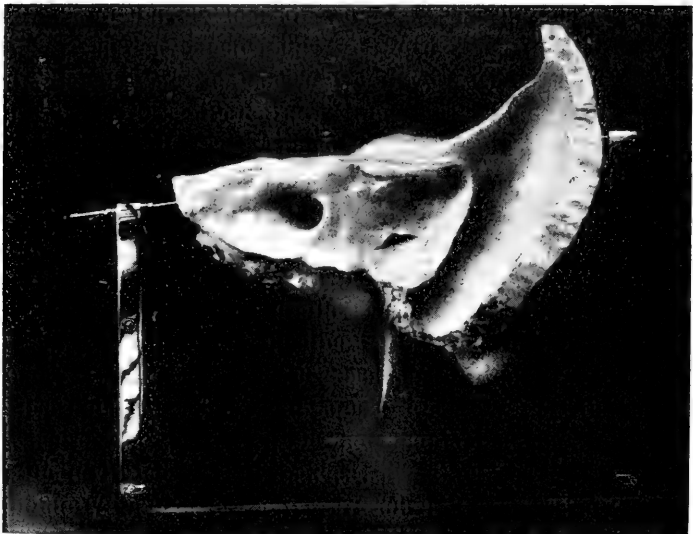


Fig. 2.

ductus vestibuli, Fossa subarcuata, Meatus acusticus internus mit der Crista transversa und Sulcus petrosus inferior.

An der unteren Fläche des Modelles (Fig. 3) erkennt man: Processus mastoideus, Incisura mastoidea, Sulcus arteriae occipitalis, Foramen stylomastoideum, Processus styloideus mit seiner Vagina, Fossa jugularis, Sulcus canaliculi mastoidei, Canaliculus mastoideus, Fossula petrosa mit der Apertura inf. canaliculi tympanici, Apertura externa canaliculi cochleae, Sulcus petrosus inferior und Canalis caroticus mit den Canaliculi caroticotympanici.

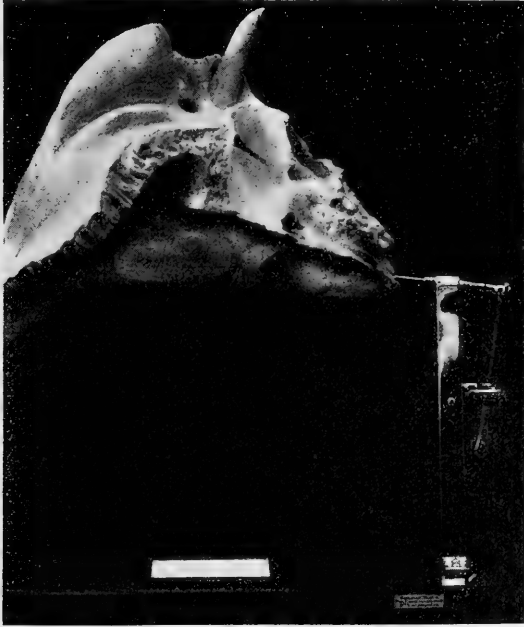


Fig. 3.

Das Modell ist an einem durch seine Achse gezogenen Messingstab in seiner natürlichen Lage derart aufgehängt, daß es mittels einer Kurbel um  $180^\circ$  gedreht und durch eine einfache Vorrichtung in dieser Stellung festgestellt werden kann (Fig. 3), so daß die untere Fläche der Pyramide nach oben schaut<sup>1)</sup>.

1) Das Modell ist von der Firma Hermann Dümmler in Wien IX, Schwarzspanierstraße No. 4, in Knochenfarbe gestrichen, auf Eisen-  
gestell um den Preis von 65 K., auf vernickeltem Messinggestell um  
90 K. zu beziehen.

Nachdruck verboten.

**Einige Bemerkungen zu dem Aufsatz „Ueber die Wirkung der Musculi intercostales“ des Herrn EMIL FLUSSER, Prag.**

Von EDUARD BOECKER, cand. med., Göttingen.

Mit einer Abbildung.

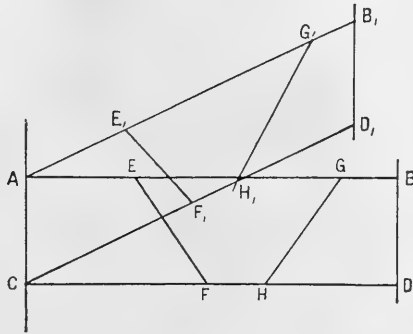
In No. 14 dieser Zeitschrift brachte E. FLUSSER in Prag einen kurzen Aufsatz über die Mm. intercostales, der auf Grund mechanisch-mathematischer Erwägungen die bisher gültigen Theorien über die Wirkung dieser Muskelgruppe als unberechtigte Hypothesen darzustellen suchte. Es sei mir gestattet, im folgenden einige Bemerkungen zu jenen Ausführungen zu bringen.

Zunächst bespricht FLUSSER an Hand seiner Fig. 1 auf p. 346 die mechanische Begründung der alten HAMBERGERSCHEN Theorie und gibt zu, daß — die aufeinander folgende Kontraktion der Intercostales externi und interni vorausgesetzt — allerdings der Muskel *EF* die Rippe *CD* heben, und sein Antagonist *GH* die obere Rippe *AB* senken muß. Hierzu ist zu bemerken: Nicht nur diejenige Rippe, die den Vorteil eines längeren Hebelarmes besitzt, wird gehoben resp. heruntergezogen, sondern parallel mit ihr bewegt sich auch die benachbarte nach oben oder unten. Es läßt sich dieses leicht zeigen, wenn man zwischen zwei nach Art der Rippen drehbar befestigten parallelen Stäben den Gastrocnemius eines Frosches schräg einspannt und ihn durch elektrische Reizung zur Kontraktion bringt. Wenn ich von nach Art der Rippen befestigten Stäben spreche, so gehört dazu auch, daß sie an ihren frei beweglichen Enden durch einen Querstab gelenkig miteinander verbunden sind, so daß im ganzen ein Parallelogramm vorliegt. Ein solches bilden auch je zwei Rippen zusammen mit der Wirbelsäule und dem Sternum.

Diesen Punkt scheint FLUSSER ganz außer acht gelassen zu haben, denn sonst dürfte er wohl kaum zu einem so eigentümlichen Resultat der Muskelkontraktion, wie es Fig. 3 auf p. 347 wiedergibt, gelangt sein. Die Rippen heben und senken sich alle parallel zueinander, und der Grund hierfür ist einzig und allein in dem Bestreben des Muskels zu suchen, bei der Kontraktion seine Ansatzpunkte einander zu nähern.

Nach der HAMBERGERSCHEN Theorie wirken die Intercostales externi als Inspiratoren, die Interni als Exspiratoren. Diese mathematisch und mechanisch durchaus zutreffende Anschauung sucht FLUSSER als unrichtig darzustellen. An seiner Fig. 3 auf p. 347 zeigt er, wie die Rippe  $CD$  durch gleichzeitige Kontraktion beider Intercostales gegen ihre Nachbarin gehoben wird, und folgert hieraus, daß bei der Inspiration so beide Muskeln sich gleichzeitig kontrahieren müßten. Dabei übersieht er aber ganz und gar, daß bei der Atmung eben nicht eine Rippe der anderen genähert wird, sondern vielmehr beide gleichzeitig gehoben, wobei sie allerdings einander näher kommen, bezw. gesenkt werden; es erweisen

sich dabei die Intercostales als echte Antagonisten. In nebenstehender Figur sei  $AC$  der Wirbel,  $BD$  das Sternum,  $AB$  und  $CD$  zwei Rippen,  $EF$  ein Intercostalis externus,  $GH$  ein Intercostalis internus. Kontrahiert sich  $EF$  zu  $E, F,$ , so müssen sich  $AB$  und  $CD$  nach dem Parallelogramm der Kräfte heben ( $AB,$ ;  $CD,$ ); und wie



man leicht ausmessen kann, wird der Antagonist  $GH$  dabei gedehnt ( $G, H,$ ). Bei der Bewegung nach unten vertauschen beide Muskelzüge ihren Zustand. So verhalten sie sich wie echte Antagonisten: bei der Kontraktion des einen wird der andere gedehnt und umgekehrt.

Wenn FLUSSER darin einen Gegenbeweis gegen ein Wechselspiel der Intercostales sieht, daß man sie an der Leiche fast nur in gestrecktem Zustand antrifft, so übersieht er einmal die Wirkung der Totenstarre, andererseits vergißt er, daß der Thorax nach dem Tode eine Mittelstellung zwischen In- und Expiration einnimmt; bei dieser müssen aber beide Muskelstreifen gestreckt sein, gemäß der allgemeinen Tatsache, daß sich jeder ruhende Muskel in einem leicht gedehnten Zustand befindet.

Die vermeintliche Richtigkeit seiner Behauptungen sucht FLUSSER durch das in Fig. 4 auf p. 348 reproduzierte Modell zu erhärten. Ich habe mir dasselbe angefertigt, kann mir aber nicht erklären, inwiefern FLUSSER in dem Verhalten desselben eine Bestätigung seiner Auffassung findet. Im Gegenteil! Bewegt man die Lineale in der Richtung der Pfeile zueinander, so müssen sich sämtliche in der Figur  $\searrow$  gerichteten

Bänder falten, während die  $\sphericalangle$  verlaufenden passiv gestreckt bzw. gedehnt werden, so daß beide sich wie echte Antagonisten verhalten.

Was die weiteren Ausführungen FLUSSERS angeht, so ist seine Fig. 5 ebenso unbrauchbar, wie Fig. 3 es ist, da auch sie von einer falschen Voraussetzung der Rippenbewegung ausgeht. Inwiefern in der in Fig. 6 skizzierten Muskelanordnung eine Unzweckmäßigkeit zu erblicken ist, habe ich mir nicht klar machen können.

Bei allen diesen Tatsachen ist wohl kaum an der Mitarbeit der Intercostales bei der Atmung zu zweifeln; sie sind mehr als nur „Ligamenta intercostalia cornea“, wiewgleich sie auch als solche von Bedeutung sind.

FLUSSER sagt zum Schluß, er werde sofort an eine wirkliche Tätigkeit der Intercostales glauben, wenn es gelänge, die Innervation jeder einzelnen Faser zu beweisen. Ich weiß nicht, ob dieses vielleicht schon geschehen ist. Aber warum sollten die Fasern der Intercostales nicht ebenso wie alle anderen spezifisch wirkenden Zellen innerviert werden? Außerdem zeigt die Pathologie, daß jede Muskelfaser, welche irgendwie ihren Zusammenhang mit dem Zentralnervensystem verloren hat, allmählich zu Grunde geht, und das müßte dann bei den Intercostales schon lange eingetreten sein.

Einen gewichtigen Beweis für seine Anschauungen sieht FLUSSER in der Tatsache, daß die Mm. intercostales sehr oft stark von Bindegewebe durchsetzt werden, ja teilweise diesem gegenüber vollständig in den Hintergrund treten; er vergißt aber, daß hier Alter, allgemeine Thoraxstarre, Emphysem, entzündliche Reize u. s. w. eine große Rolle spielen müssen.

Nachdruck verboten.

### **Zu den Bemerkungen FRÉDÉRIC'S<sup>1)</sup> betreffs meines kritischen Referates „Ueber die Entwicklung, „Wanderung“ und Variation der Bauchaortenzweige bei den Wirbeltieren“.**

Von Prof. Dr. IVAR BROMAN, Lund.

Ogleich ich der Ansicht bin, daß man im allgemeinen seine Zeit besser als durch rein polemisches Schreiben verwenden kann und bisher immer meinen Kritikern erst dann geantwortet habe, wenn ich auf den betreffenden Gebieten neue Untersuchungen veröffentlichen konnte, will ich es nicht unterlassen, FRÉDÉRIC auf seine „Bemerkungen“ sofort Antwort zu geben.

Ich tue dieses, weil die betreffenden Anmerkungen solcher Art sind, daß sie sich auch ohne neue Untersuchungen — wie ich glaube — definitiv beantworten lassen.

1) Anat. Anz., Bd. 32, 1908, p. 366.

Die drei „sachlichen Irrtümer“, welche meine Besprechung der FRÉDÉRICschen Arbeit<sup>1)</sup> enthalten sollte, können folgendermaßen zusammengefaßt werden: Wenn ich geglaubt habe, FRÉDÉRIC hätte regelmäßige und normale Entwicklungsverhältnisse schildern wollen, habe ich mich darin geirrt, denn FRÉDÉRICs Ausführungen bezogen sich — wie er jetzt ausdrücklich hervorhebt — nur auf die von ihm untersuchten wenigen Fälle, und er hätte also davon vollständig abgesehen, ob diese Fälle normal oder nicht normal wären.

Ich kann nicht umhin, diese Behauptung FRÉDÉRICs als eine mißglückte Verteidigung zu betrachten. Denn das allgemeine Ziel der normal-anatomischen Publikationen ist ja doch, normale Verhältnisse und Entwicklungsgesetze zu eruieren. Wenn jemand daher in einer Zeitschrift für normale Anatomie mit keinem Worte hervorhebt, daß die beschriebenen Fälle Ausnahmefälle darstellen oder darstellen können, so wird jeder Leser annehmen, daß der Autor sie als normale Fälle betrachtet hat.

Das ist eben, was ich getan habe. Und andere Autoren (z. B. TANDLER) haben, soviel ich verstehe, die betreffende Arbeit von FRÉDÉRIC in ähnlicher Weise wie ich aufgefaßt. Daß eine solche Auffassung wirklich auch berechtigt ist, werde ich durch ein Gleichnis klar zu machen versuchen.

Wenn jemand Messungen an zwei Craniumen — das eine von einem Kinde, das andere von einem Erwachsenen — einer bisher nicht untersuchten Menschenrasse angestellt und dabei gefunden hätte, daß die Masse des Kindercraniums absolut größer als diejenigen des Craniums des betreffenden Erwachsenen waren; wenn er sich dann die Mühe gab, eine Hypothese auszudenken, wie man sich eine sekundäre Verkleinerung des größeren Kindercraniums vorzustellen hätte, und wenn er außerdem mit keinem Wort die Möglichkeit hervorhob, daß der Schädel des Erwachsenen einem Mikrocephalen angehört haben dürfte: so würde der Leser berechtigt sein anzunehmen, daß der Autor die beiden Craniumen als normale Entwicklungsstadien betrachtet hätte und daß er also gar nicht daran gedacht hätte, daß der betreffende Erwachsene Microcephalus gewesen wäre und als Kind einen noch kleineren Kopf gehabt hätte.

Das Gleichnis erscheint zwar merkwürdig; es stimmt aber recht genau mit FRÉDÉRICs Behandlungsweise von der Frage über den Abstand zwischen *A. coeliaca* und der *A. mesenterica superior* überein. Anstatt den Kopf eines erwachsenen Mikrocephalen hat FRÉDÉRIC nur die Bauchorta zweier Erwachsenen untersucht, welche die Anomalie zeigten, daß der obenerwähnte Abstand gleich Null war. Und anstatt eines normalen Kindeskopfes hat er die normale Bauchorta von 5 Kindern und 2 Feten vom sechsten Monat untersucht und dabei gefunden, daß bei diesen der betreffende Abstand zwischen 1 und 3,5 mm wechselte.

Und dann äußert er sich über diesen Befund wörtlich folgendermaßen: „Wie ist nun der Uebergang in den fertigen Zustand beim Erwachsenen zu erklären? Es ist anzunehmen, daß das Wandungsstück

1) Beitrag zur Anat. u. Entwicklungsgesch. d. Aeste d. Aorta descendens beim Menschen. Morphol. Arbeiten, Bd. 7, 1897, p. 691.

der Aorta, welches zwischen dem Ursprung der A. coeliaca und der A. mesenterica superior liegt, zunächst im Wachstum allmählich zurückbleibt, sodann allmählich in die Wandung der beiden benachbarten Gefäße aufgenommen wird, so daß schließlich der Abstand vollständig verschwindet“ (l. c. p. 697).

Mit keinem Wort deutet FRÉDÉRIC an, weder daß der betreffende Null-Abstand eine Anomalie darstellt, noch die Möglichkeit, daß seine beiden Erwachsenen vielleicht schon als sechs Monate alte Feten den mehrerwähnten Abstand gleich Null hatten.

Sollte man eine solche Beurteilung der betreffenden Befunde nicht kritisieren dürfen? Ist es zu viel gesagt, eine solche Arbeit als „etwas unkritisch“ zu bezeichnen?

Zuletzt noch einige Worte über die von mir gemachten „persönlichen Angriffe“. FRÉDÉRIC betont sie durch Sperrung des Wortes „persönlichen“. Der Leser, welcher meine Arbeit nicht kennt, wird sicher auch den Eindruck bekommen, als hätte ich mich sehr schlecht benommen.

So besonders schlimm ist aber die Sache nicht, wie jeder Unparteiische finden wird, der die betreffende Anmerkung<sup>1)</sup> lesen will. Es handelt sich bloß um dem Versuch, einen persönlichen und, meiner Ansicht nach, unmotivierten Namen aus der Welt zu schaffen.

Seitdem der Krieg gegen die persönliche Nomenklatur von HENLE eröffnet wurde, ist er — wie HIS hervorhebt — „von neueren Anatomen sehr hartnäckig weitergeführt worden“. Die Berechtigung dieses Krieges hat bekanntlich auch allgemeine Anerkennung gefunden, indem in der neuen anatomischen Nomenklatur die meisten persönlichen Namen gestrichen worden sind. — Wenn jemand unter solchen Verhältnissen dennoch einen neuen persönlichen Namen in die anatomische Nomenklatur einführen will, soll der betreffende Name — meiner Ansicht nach — sehr stark motiviert sein, um von anderen Autoren aufgenommen zu werden. Wenn letzteres nicht der Fall ist, vollführt man — wie ich glaube — eine gute Tat, wenn man den Namen unterdrückt, ehe er sich allgemein einbürgert.

Dies ist eben, was ich mit dem Namen „les rameaux de SCHWALBE-FRÉDÉRIC“ zu tun versucht habe. Und ich bin der Ueberzeugung, daß FRANSEN, der Urheber des Namens, dies gar nicht übel aufgenommen, sondern berechtigt gefunden hat; ja, daß er den betreffenden Namen gar nicht einzuführen versucht hätte, wenn ihm die von TANDLER und mir geübte Kritik über die Arbeit FRÉDÉRICs bekannt gewesen wäre<sup>2)</sup>.

Selbstverständlich habe ich, wenn ich einen anatomischen Namen streichen wollte, die Motive des Streichens angeben müssen; und da es sich um einen persönlichen Namen handelte, konnte ich es ja nicht vermeiden, ein wenig persönlich zu schreiben. Ich glaube dies aber nicht über Gebühr getan zu haben. Was ich schrieb, scheint mir noch heute weder unberechtigt noch unhöflich gewesen zu sein.

1) Ergebnisse d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 16 p. 690.

2) Wie mir FRANSEN schriftlich mitgeteilt hat, wurde seine Arbeit schon im Jahre 1903 — und zwar vor der Publikation der TANDLERSchen Arbeiten — geschrieben.



### Bücheranzeigen.

Vorlesungen über den Bau der nervösen Zentralorgane des Menschen und der Tiere, für Aerzte und Studierende, von Prof. **Ludw. Edinger**.  
 2. Band. Vergleichende Anatomie des Gehirns. 7. umgearb. u. verm.  
 Aufl. Leipzig, F. C. W. Vogel, 1908. 334 p. 283 Abbildungen.

Bereits vor 4 Jahren hat EDINGER den 1. Teil seiner Vorlesungen in 7. Auflage erscheinen lassen, in welchem er außer gewissen allgemeinen Verhältnissen den Bau des Säugetiergehirns mit wesentlicher Berücksichtigung des menschlichen schildert. Er hat damals versprochen, den zweiten Teil, der sich mit dem Gehirn der niederen Vertebraten befassen sollte, später nachzutragen.

Wenn er uns nun allerdings länger, als wir gewünscht hätten, darauf warten ließ, so hat er uns dafür durch die Reichhaltigkeit des Gebotenen, besonders aber durch die vollendete, abgeschlossene und erschöpfende Darstellung des Stoffes reichlich entschädigt. Wer nur ein wenig tiefer in die so komplizierten und schwierigen Fragen der Hirnanatomie eindringt, weiß, wie ein richtiges Verständnis lediglich auf ontogenetischer und phylogenetischer Basis möglich ist; und da kommt uns denn EDINGERS Buch, vor allem in letzterer Beziehung, als höchst willkommener Lehrer und Berater zu Hilfe, eine Hilfe, für die wir ihm aufrichtig Dank schulden.

EDINGER, der mit seiner Schule immer gerade dem Studium der niederen Gehirnformen sein Augenmerk zugewendet hat, ist ja vor Allen, vielleicht als Einziger, befähigt, diese Arbeit zu leisten.

Der Umstand, daß alle kaudal vom Vorderhirn liegenden Teile des Zentralnervensystems schon bei den allerältesten Vertebratenformen gelegentlich ebenso hoch ausgebildet sind wie analoge Teile der Säuger, ja, daß sie in Anpassung an besondere Lebensverhältnisse sogar wesentlich komplizierter und damit leistungsfähiger sein können, ist es ganz besonders, welcher das Studium der niederen Wirbeltiere — wobei die Ausdrücke höher und niederer für die Gehirne also nur in eingeschränkter Weise anwendbar erscheinen — so fruchtbar und anregend macht; denn damit sind uns auch die Handhaben geboten, die Beziehungen der anatomischen Struktur zur Funktion zu erörtern und zu ergründen.

Dieser Grundgedanke durchzieht das ganze Buch, und leitet hin bis zu dem wissenschaftlich noch kaum gepflegten Gebiete der vergleichenden Psychologie, die erst durch die genauere Kenntnis jener Tiere, die nur ganz bestimmte Teile des Großhirnmantels besitzen, eine feste Basis gewinnen kann.

Die zahlreichen, zum großen Teile neuen Abbildungen zeichnen sich durch ihre besondere Klarheit und Uebersichtlichkeit aus.

OBERSTEINER.

Taschenbuch der Physiologie, von **H. Boruttau** (Berlin). 1. u. 2. Teil.

(W. Klinkhards Kolleghefte, H. 1 u. 2.) 243 pp. 148 Fig. Preis 6 M.

Diese Hefte, die ersten einer größeren Sammlung, verdanken ihre Entstehung dem vor geraumer Zeit hier besprochenen **SELENKASCHEN** Taschenbuche der Zoologie, das dem Verf. auf der Universität unschätzbare Dienste geleistet hat und durch Eintragungen bei Vorlesungen zum wertvollen Studienmittel geworden war. Diese Hefte sollen die Lehrbücher nicht ersetzen, sondern neben diesen, vor allem bei den Vorlesungen, benutzt werden. Die Idee ist entschieden gut, die Ausführung im Text und den sehr zahlreichen einfachen Abbildungen zweckentsprechend, der Preis mäßig.

**QUAIN'S Elements of Anatomy.** Editors: **E. A. Schäfer, J. Symington, Th. H. Bryce.** Vol. I. Embryology. By **TH. H. BRYCE.** Illustr. by more than 300 Engravings. 11. Edit. Longmans, Green, and Co., 1908. 275 pp. 10 sh 6 d.

Die elfte Auflage der altberühmten **QUAIN'SCHEN** Anatomie soll in vier Bänden erscheinen, deren erster, die Entwicklungsgeschichte, soeben ausgegeben ist. Der 2. Band soll die Histologie und die Eingeweide, der 3. die Neurologie, der 4. Skelett, Muskeln und Gefäße enthalten. Die Entwicklungsgeschichte, welche in der vorigen Ausgabe **SCHÄFER** bearbeitet hatte, wurde von **BRYCE** in Glasgow übernommen und vollständig neu geschrieben, sowie mit einer großen Anzahl von neuen Abbildungen versehen. Angesichts der großen Fülle neuer Tatsachen der menschlichen Entwicklungsgeschichte mußte die Darstellung erheblich umfangreicher werden. Dafür wurden die Literatur-Verzeichnisse am Schlusse der Kapitel fortgelassen. Verf. verweist hier auf das große **HERTWIG'SCHE** Handbuch und **MINOTS** Bibliographie. Von den Abbildungen sind sehr viele Originale von **BRYCE**, andere entstammen dem bei **Gustav Fischer** in Jena erschienenen Lehrbuch von **KOLLMANN**, ferner den Werken von **O. HERTWIG**, **HIS** u. a.

Verf. hat den Stoff in üblicher Weise in die allgemeine Entwicklungsgeschichte (Zelle, Geschlechtszellen, Furchung, Keimblätter, primitive Anlagen der Keimblätter, Entstehung des Mesenchyms, fetale Hüllen, Placenta) und die Entwicklung der einzelnen Organe und Organsysteme eingeteilt.

Das Buch steht ganz auf dem Standpunkte der modernen Entwicklungsgeschichte, wie sie besonders von den deutschen Forschern vertreten wird. — Die Darstellung ist durchgängig knapp, aber klar, manchmal wohl etwas zu kurz, so z. B. beim Gliedmaßenskelett, dem nur etwa ein Dutzend Zeilen gewidmet sind.

Ergebnisse und Fortschritte der Zoologie, herausgegeben von **J. W.**

**Spengel.** 1. Bd. 2. Heft. Mit 38 Abbildungen i. T. Jena, **Gustav Fischer**, 1908. (p. 293—402.) Preis des ganzen Bandes 20 M.

Das zweite Heft dieser beim Erscheinen des ersten hier eingehend besprochenen neuen Zeitschrift enthält den ersten Teil eines größeren Aufsatzes von **H. F. NIERSTRASZ** (Utrecht) über die Amphineuren, der sich mit den Solenogastren befaßt, — ferner eine für Anatomen wichtige

zusammenfassende Darstellung von ULRICH GERHARDT (Breslau) über den gegenwärtigen Stand der Kenntnisse von den Kopulationsorganen der Wirbeltiere, insbesondere der Amnioten (p. 307—402, 16 Abbildungen).

Der Bau der Spinalganglien des Menschen und der Säugetiere. Von **A. S. Dogiel**. Mit 14 Taf. u. 5 Abb. i. T. Jena, Gustav Fischer, 1908. 151 pp., 24 M.

Mit großer Genugtuung ist es zu begrüßen, daß der russische Histologe, einer der ersten Forscher auf dem schwierigen, viel beachteten Felde der Nerven-Histologie, sich zu der Herausgabe dieses Buches über die Spinalganglien des Menschen und der Säugetiere entschlossen hat. Wenn auch, wie Verf. selbst hervorhebt, die vorliegende Untersuchung die Frage von dem feineren Bau der Spinalganglien nicht erschöpft, so hat DOGIEL sicher die Entscheidung dieser wichtigen Frage um einen großen, wesentlichen Schritt gefördert und den Anstoß zu weiteren detaillierteren, fruchtbringenden Forschungen gegeben.

Da hier bei den Bücheranzeigen keine „Referate“ oder Excerpte gegeben werden sollen, sei aus dem reichen positiven Inhalt des Werkes nur erwähnt, daß DOGIEL jetzt mindestens elf Typen von Zellen in den Spinalganglien unterscheidet, wobei zwischen den Zellen einzelner Typen, wenigstens in den Ganglien selbst, kein direkter Zusammenhang besteht. Besonderes Interesse dürfte Typus XI erregen, multipolare Ganglienzellen mit eigentümlichen dendritenähnlichen Fortsätzen, die sich in dem bindegewebigen Gerüst der Ganglien und in den peripheren und zentralen Abschnitten der hinteren Wurzeln verzweigen und in verschiedenartigen, zum Teil eingekapselten Apparaten enden. Es handelt sich um sensible Organe.

Die Ausstattung ist ausgezeichnet, der Preis, angesichts der nach eigenen Zeichnungen des Verfassers ausgeführten vielen, wundervollen Tafeln, ein sehr mäßiger.

Un problème de l'évolution. La théorie de la récapitulation des formes ancestrales au cours du développement embryonnaire. (Loi biogénétique fondamentale de HAECKEL.) Par **L. Vialleton**. Avec 4 planches. Montpellier, Coulet et fils; Paris, Masson et Cie., 1908. (Travaux et Mémoires de Montpellier, Sér. scientifique VI.) 244 pp. Pr. 6 fr. 50 c.

Der bekannte Embryologe VIALLETON in Montpellier läßt hier Vorträge erscheinen, die er an der Faculté des Lettres der genannten Universität vor Studierenden der Philosophie gehalten hat. Er gibt eine historische und kritische Darstellung des biogenetischen Grundgesetzes, seiner tatsächlichen Begründung oder des Mangels einer solchen, der gegnerischen Ansichten, besonders der von KARL ERNST VON BAER und neuerdings von KEIBEL und OSKAR HERTWIG (1906). VIALLETON kommt zu dem Schluß, daß das biogenetische Grundgesetz nicht existiert, daß die Tatsachen der Embryologie anders, im Sinne von O. HERTWIG, zu erklären sind. Verf. hält das Fallenlassen des Gesetzes nicht für einen Rückschritt, sondern für einen Fortschritt, eine wissenschaftliche Ergründung. Die moderne Embryologie soll die Entwicklungsprobleme

nicht auf die Vorfahren verschieben, sondern sie an den ihr vorliegenden Stadien und Tatsachen der Ontogenie einer Lösung zuzuführen versuchen.

Das Buch ist sehr klar und ansprechend geschrieben. Es wird allen Biologen, Anhängern wie Gegnern des biogenetischen Grundgesetzes, vor allem denen, die sich noch nicht oder nicht mehr auf eine bestimmte Seite stellen, eine anregende und belehrende Lektüre sein. Die 6 Abbildungen sind sehr exakt ausgeführt, sie stellen Entwicklungsstadien von Petromyzon, Torpedo, Kaninchen und Mensch vor. Ein sehr vollständiges Literaturverzeichnis bildet eine angenehme Zugabe. Der Preis ist sehr mäßig. B.

---

### Berichtigung.

In meiner Denkschrift über die anatomische Nomenklatur, die ich der Anatomischen Gesellschaft auf ihrer 22. Versammlung in Berlin vorgelegt habe, bitte ich S. 11 Z. 6 und 7 v. o. die Worte „heißt“ bis „Ancon“ zu streichen. Die gemachte Angabe ist unrichtig, Bewohner der Stadt Ancon heißt Anconius. Hierdurch wird natürlich der Vorschlag, anconaeus durch das bessere anconiaeus zu ersetzen, nicht berührt.

Breslau, den 6. Mai 1908.

H. TRIEPEL.

---

### Personalia.

**Paris.** Prof. Dr. V. CORNIL (Faculté de Médecine, Académie de Médecine) ist gestorben.

---

### Gesuch.

Der von mir seiner Zeit für die „Encyklopädie der mikroskopischen Technik“ (Berlin und Wien, Urban & Schwarzenberg, 1903) verfaßte Artikel: „Gefriermethoden“ soll für die zweite Auflage dieses Werkes einer Neubearbeitung unterzogen werden. Ich erlaube mir daher an die Herren Autoren, welche seit Abschluß des genannten Aufsatzes (1902) über diesen Gegenstand schrieben, im allgemeinen Interesse die höfliche Bitte zu richten, das Unternehmen durch Zusendung von Sonderabdrücken oder wenigstens Literaturhinweisen unterstützen zu wollen.

Neisse, Pfingsten 1908.

Prof. Dr. B. SOLGER,  
Arzt in Neisse (Oberschlesien),  
Bismarckstr. 13.

Abgeschlossen am 15. Juni 1908.

# ANATOMISCHER ANZEIGER

## Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

---

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

---

XXXII. Band.

13. Juli 1908.

No. 23 und 24.

**INHALT. Aufsätze.** Baum und Hille, Die Keimzentren in den Lymphknoten von Rind, Schwein, Pferd und Hund und ihre Abhängigkeit vom Lebensalter der Tiere. Mit 10 Abbildungen. p. 561—584. — Hugo Fuchs, Ueber einen Rest des Parasphenoids bei einem rezenten Säugetiere. Mit 3 Abbildungen. p. 584 bis 590. — J. F. Ogneff, Ueber die Veränderungen in den Chromatophoren bei Axolotlen und Goldfischen bei dauernder Lichtentbehrung und Hungern. Mit 4 Abbildungen. p. 591—607. — A. Hasselwander, Ueber die Ossifikation des Fußskeletts. p. 608—612. — Hans v. Winiwarter und Georg Sainmont, Ueber die ausschließlich postfetale Bildung der definitiven Eier bei der Katze. p. 613 bis 616. — Emerico Luna, Einige Beobachtungen über die Lokalisationen des Kleinhirns. Mit 2 Abbildungen. p. 617—623.

**Bücheranzeigen.** GUSTAV STEINMANN, p. 623—624.

**Personalia,** p. 624.

---

## Aufsätze.

Nachdruck verboten.

### Die Keimzentren in den Lymphknoten von Rind, Schwein, Pferd und Hund und ihre Abhängigkeit vom Lebensalter der Tiere.

Von Prof. Dr. BAUM und Dr. HILLE.

(Aus dem Anatomischen Institut der Tierärztlichen Hochschule zu Dresden.)

Mit 10 Abbildungen.

Ueber den histologischen Bau der Lymphknoten sowohl des Menschen als auch der Haussäugetiere liegen bekanntlich sehr viele Untersuchungen vor, aber nur auffallend wenige haben sich mit den

Keimzentren und speziell mit der Frage der Abhängigkeit der Keimzentren vom Lebensalter der Tiere befaßt. Systematisch durchgeführte Untersuchungen über diesen Punkt sind, soweit uns bekannt, überhaupt nicht ausgeführt worden; nur zerstreut finden sich einzelne Literaturangaben, die sich zum Teil widersprechen.

EBNER<sup>1)</sup> gibt an, daß die Keimzentren der Lymphknoten, besonders bei jungen Tieren, oft fehlen, während es BAUM und RICHTER<sup>2)</sup> im direkten Gegensatz hierzu schien, als ob jüngere Hunde größere, deutlichere Keimzentren, ältere Hunde hingegen verschwommene Keimzentren erkennen ließen; ebenso fanden BAUM und RICHTER bei einem alten Pferde weniger und undeutlichere Keimzentren als bei jungen Tieren, aber nicht bei ganz jungen. GULLAND<sup>3)</sup> berichtet, daß bei einer 7-monatlichen menschlichen Frucht die Keimzentren in den Follikeln noch nicht vorhanden waren; ebenso hat THOMÉ<sup>4)</sup> bei kindlichen Lymphknoten Keimzentren nicht gefunden. BUNTING<sup>5)</sup> sagt: „Germ centres are rare or absent in the newborn and sometimes they are absent in adult glands.“ Ferner giebt GUNDOBIN<sup>6)</sup> von den menschlichen Lymphknoten an, daß die Vermehrungszentren (Keimzentren), die sich beim Beginn des 2. Monats andeuten, erst gegen das 2. Lebensjahr deutlich hervortreten.

Um diese offenbare Lücke in unserer Kenntnis der Keimzentren auszufüllen, haben wir die Lymphknoten von Rind, Schwein, Pferd und Hund in ganz systematischer Weise untersucht und insbesondere auf folgende Fragen geprüft:

- 1) Uebt das Alter der Tiere einen Einfluß auf die Keimzentren aus?
- 2) Bestehen zwischen den einzelnen Lymphknotengruppen eines Individuums Unterschiede in Zahl und Auftreten der Keimzentren?
- 3) Zeigen die Lymphknoten verschiedener Tierarten charakteristische Unterschiede betreffs der Keimzentren?

Es wäre natürlich am vorteilhaftesten und einwandfreiesten gewesen, zur Untersuchung die Lymphknoten von zu gleicher Zeit geborenen Jungen ein und desselben Individuums in der Weise zu verwenden, daß die Jungen eines Wurfes in verschiedenem Lebensalter getötet wurden. Da diese Art der Untersuchung jedoch bei den

1) EBNER, 6. Aufl. der KOELLIKERSCHEN Gewebelehre.

2) BAUM u. RICHTER, Untersuchungen über den mikroskopischen Bau der Lymphdrüsen von Pferd, Rind, Schwein und Hund. Arch. f. mikroskopische Anat. u. Entwicklungsgeschichte, Bd. 60, 1902.

3) GULLAND, Journal of Pathology and Bakteriologie, 1894.

4) THOMÉ, Jenaische Ztschr. f. Naturwissenschaften, Bd. 37, 1902.

5) BUNTING, Journal of Anatomy and Physiology, Vol. 39, 1905, p. 55 u. 178.

6) GUNDOBIN, Jahrbuch der Kinderheilkunde, Bd. 64, 1906, p. 529.

größeren Haustieren nicht möglich ist, so haben wir sie auf den Hund beschränken müssen. Bei diesem haben wir die Jungen eines Wurfes in gewissen Zeiträumen töten lassen und die Lymphknoten auf das Vorkommen der Keimzentren hin untersucht, selbstverständlich zum Schluß auch die Lymphknoten des Muttertieres. Beim Pferd, Rind und Schwein mußten wir uns notgedrungen darauf beschränken, die Lymphknoten möglichst alter, möglichst junger und mittelalter Tiere zu berücksichtigen und zu untersuchen. Im übrigen sind wir bemüht gewesen, alle Lymphknoten technisch in genau derselben Weise zu untersuchen.

Die den frisch getöteten Tieren entnommenen Lymphknoten wurden nach den zum Zwecke der mikroskopischen Untersuchung üblichen Methoden behandelt, in Alkohol gehärtet, in Paraffin eingebettet und in Schnitte zerlegt; diese wurden vorwiegend mit verdünntem Hämatoxylin gefärbt. Damit nun nicht durch eventuell regionär im Lymphknoten auftretende Verschiedenheiten Fehler in der Beurteilung entstehen konnten, wurden stets zunächst einige Schnitte aus der Mitte des Knotens genommen; dann zahlreiche Schnitte ausgelassen und hierauf wiederum Schnitte angefertigt und zum Schluß solche von dem einen Ende des Lymphknotens verwendet.

Die Benennung der Lymphknoten erfolgte nach der Anatomie der Haustiere von ELLENBERGER und BAUM (11. Auflage, Berlin 1906).

Zur Untersuchung gelangten Knoten von folgenden Gruppen:

1. von im Innern des Körpers gelegenen (sogen. Organ-)Lymphknoten:

- a) Bronchiallymphknoten, Lymphoglandulae bronchiales,
- b) Mittelfellymphknoten, Lgl. mediastinales,
- c) Lymphknoten der Leber, Lgl. hepaticae,
- d) Nierenlymphknoten, Lgl. renales,
- e) Lymphknoten des Gekröses, Lgl. mesentericae, mit denen des Dünndarms und
- f) des Dickdarms,
- g) mediale Darmbeinlymphknoten, Lgl. iliacaе internae.

2. von mehr oberflächlich gelegenen (sog. Körper- oder Fleisch-)Lymphknoten:

- a) submaxillare Lymphknoten, Lgl. submaxillares,
- b) retropharyngeale Lymphknoten, Lgl. retropharyngeales,
- c) obere Halslymphknoten, Lgl. cervicales craniales,
- d) mittlere Halslymphknoten, Lgl. cervicales mediae,
- e) untere Halslymphknoten, Lgl. cervicales caudales,
- f) Buglymphknoten, Lgl. cervicales superficiales,

- g) Achsellymphknoten, Lgl. axillares,
- h) Kniekehlenlymphknoten, Lgl. popliteae,
- i) Kniefaltenlymphknoten, Lgl. subiliacae,
- k) Schamlymphknoten, Lgl. inguinales superficiales.

Aus vorstehender Zusammenstellung ergibt sich, daß nahezu alle Lymphknotengruppen des Körpers zur Untersuchung gelangten, wenn auch nicht bei allen Tieren vollständig; bei allen Tieren wurden jedoch die beiden großen Gruppen der Lymphknoten:

a) die in den Körperhöhlen gelegenen, meist zu einem bestimmten Organ gehörigen und deshalb Organlymphknoten genannten,

b) die verhältnismäßig oberflächlich gelegenen, sogenannten Fleischlymphknoten, welche die Lymphgefäße von den Gliedmaßen, dem Kopf, dem Halse und dem größten Teile der Brust- und Bauchhöhlenwandung aufnehmen, berücksichtigt, und zwar von jeder Gruppe, wenn möglich, mehrere Knoten. Wir taten dies,

1) um möglichst lückenlos die uns interessierenden Fragen an allen Lymphknoten untersucht und dadurch möglichst alle Einwände betreffend Fehlerquellen ausgeschaltet zu haben,

2) weil von vornherein die Möglichkeit, daß Unterschiede zwischen Organ- und sogenannten Fleischlymphknoten beständen, nicht ohne weiteres von der Hand zu weisen war, nachdem insbesondere durch die Untersuchungen von BAUM und RICHTER nachgewiesen war, daß die auf verschiedene Stellen des Körpers verteilten Lymphknoten eines Tieres histologische Unterschiede aufweisen.

In der folgenden Beschreibung der aus den Lymphknoten angefertigten Schnitte wird oft die Rede von „mehr oder weniger deutlichen“ oder von „verschwommenen“ Keimzentren sein; es sind damit stets solche Keimzentren gemeint, die

1) nicht scharf gegen die Umgebung abgesetzt sind,

2) kein helleres Zentrum enthalten, die also lediglich eine dichtere Anhäufung von Lymphocyten darstellen; während die schon „etwas deutlicheren Keimzentren“ gegen die Umgebung schärfer abgesetzt sind, aber immer noch kein helles Zentrum aufweisen. Die als „deutlich“ bezeichneten Keimzentren sind endlich solche, die zwei verschiedene Zonen erkennen lassen, ein helleres Innenzentrum und eine dieses umgebende Außenzone. Um auch Anhaltspunkte über die Größe der Keimzentren geben zu können, haben wir uns ferner bemüht, die Keimzentren zu messen, und auch oft die absoluten Maße angegeben, wenn wir uns auch bewußt sind, daß die absoluten Maße der Keimzentren keinen allzugroßen Wert haben können, da auch der Schnitt durch ein großes Keimzentrum klein erscheinen wird, wenn er nur eine Kuppe



vom Keimzentrum abgeschnitten hat u. s. w. Immerhin dürften die größten Durchschnitte durch Keimzentren, die sich in einem Lymphknotenschnitte finden, mehr oder weniger richtige Schlüsse über die Größe der Keimzentren zulassen; im übrigen dürfte die Bedeutung der erwähnten Fehlerquellen dadurch abgeschwächt werden, daß sich dieselben Fehler bei allen Schnitten gleichmäßig wiederholen.

#### A. Rind.

Die Untersuchungsbefunde beim Rinde seien an erster Stelle deshalb angeführt, weil von allen Haussäugetieren das Rind den typischen Bau der Lymphknoten am besten zeigt, und zwar um so deutlicher, als die Keimzentren in der Regel nur in der Rindensubstanz auftreten. Im ganzen wurden untersucht: die Lymphknoten von zwei ziemlich ausgetragenen Rindsfeten (je ca. 16 kg Gewicht), von 2 Kälbern im Alter von 10—14 Tagen, 2 Kälbern im Alter von 3—4 Wochen, von einem  $2\frac{1}{2}$ —3 Monate alten Kalbe, von einem ca. 1 Jahr, von einem  $1\frac{1}{4}$  Jahr und  $2\frac{1}{2}$  Jahre alten Rinde, von einem ca. 7—8 Jahre alten, von 2 Rindern im Alter von 10—12 Jahren, von 2 im Alter von 12—14 Jahren, von einem ca. 15 Jahre alten und zwei 14—16 Jahre alten Rindern; und zwar wurden bei den beiden Rindsfeten, ferner bei dem 1 Jahr alten und bei dem ca. 15 Jahre alten Rinde sämtliche in der Einleitung angegebene Lymphknoten, bei allen übrigen je 3 Lymphknoten aus den beiden Lymphknotengruppen: Organ- und Fleischlymphknoten untersucht, nämlich je 1 Lgl. mesenterica, Lgl. hepatica, Lgl. bronchialis, Lgl. retropharyngealis, Lgl. subiliaca, Lgl. cervicalis superficialis.

Die Untersuchung der zahlreichen Schnitte ergab folgende Befunde:

In den Lymphknoten der Rindsfeten fanden sich noch keine ausgesprochenen Keimzentren; nur in den Nieren- und Bronchiallymphknoten des einen und in den Darmlymphknoten des anderen Rindsfetus lagen an einigen Stellen direkt unter der Kapsel die Lymphocyten etwas dichter zusammengedrängt, so daß man vermuten konnte, daß es sich um die Anlage von Keimzentren handelte. Ebenso ergab die Untersuchung der Lymphknoten bei ganz jungen Kälbern (im Alter von 8—10 Tagen), daß typische, einwandfreie Sekundärknötchen so gut wie gar nicht vorhanden waren, wenn sich auch etwas häufiger als bei den Feten an einigen Stellen der Organ- und Fleischlymphknoten, besonders wieder direkt unter der Kapsel, etwas stärkere Anhäufungen von Lymphocyten vorfanden; aber selbst diese konnten ganz fehlen.

Etwas deutlichere, aber immer noch verschwommene Keimzentren

ließen sich erst in Schnitten durch die Organlymphknoten von 10 bis 14 Tage alten Kälbern nachweisen (Fig. 1), während in den Fleischlymphknoten sich nur ganz schwache Andeutungen von Keimzentren fanden, und auch diese oft fehlten. Die Untersuchungen eines 3 Wochen alten Kalbes lieferten ein ähnliches Ergebnis. So fanden sich in den Darmlymphknoten dieses Kalbes in einem Schnitte durchschnittlich ca. 6—7 mehr oder weniger runde, jedoch auch noch undeutliche Keimzentren unter der Kapsel und ca. 10—12 ebenso verschwommene Keimzentren, die mehr nach der Marksubstanz zu lagen; außerdem fanden sich an einzelnen Stellen noch Zellanhäufungen, die aber so wenig ausgeprägt waren, daß man im Zweifel sein konnte, ob man sie schon als Keimzentren bezeichnen sollte oder nicht. Genau dieselben Verhältnisse

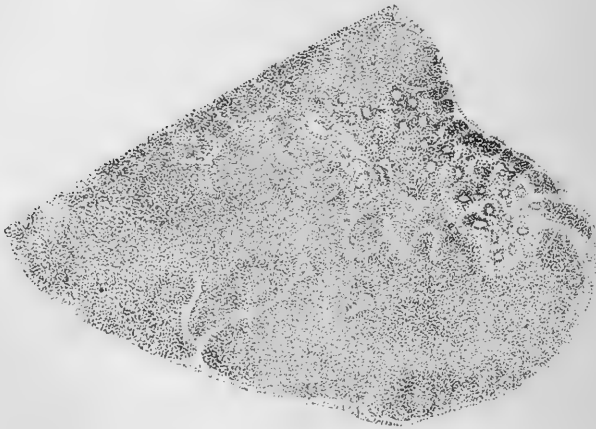


Fig. 1. Schnitt aus einer Lgl. mesenterica von einem 14 Tage alten Kalbe.

fanden sich bei den Leber- und Bronchiallymphknoten. In Schnitten durch die Retropharyngeal-, Kniefalten- und Buglymphknoten desselben Kalbes fanden wir dagegen, neben einigen verschwommenen, schon etwas deutlichere Keimzentren. Aehnlich lagen die Verhältnisse auch bei den untersuchten Lymphknoten eines anderen 3 Wochen alten Kalbes, nur mit dem Unterschiede, daß umgekehrt wie bei dem anderen 3 Wochen alten Kalbe die Körperlymphknoten verschwommene und nur die Darmlymphknoten etwas deutlichere Keimzentren aufwiesen. Es sei aber ausdrücklich hervorgehoben, daß in allen Fällen die Keimzentren, wo solche überhaupt vorhanden, sehr klein waren, die Größe von  $2\ \mu$  fast nie überschritten und meist unter der Kapsel gelegen waren; daß ferner die Keimzentren stets ein gleichmäßiges Aussehen hatten

und daß in ihnen hellere Stellen als Ausdruck regerer Zelltätigkeit nicht auftraten. Erst bei einem  $2\frac{1}{2}$ —3 Monate alten Kalbe fanden sich wirklich deutliche, sehr charakteristische und scharf gegen die Umgebung abgesetzte Keimzentren, wenigstens in den Organ- und Retropharyngeallymphknoten. Nur in den Kniefalten- und Buglymphknoten waren sie weniger deutlich, denn hier fanden sich nur einige kleine Keimzentren von  $1\ \mu$  Größe und im übrigen nur Andeutungen von Zellanhäufungen. An den sehr deutlich sichtbaren Keimzentren (Fig. 2) ließ sich überdies meist eine große, runde, hellere Innenzone und eine schmale, dunklere Außenzone unterscheiden, ein Beweis dafür, daß sich die Keimzentren in regster Tätigkeit und Zellbildung befanden. Dazu kommt, daß die Keimzentren in großer Zahl auftraten, denn unter der Kapsel reihte sich fast ein solches Keimzentrum an das andere an, so daß subkapsulär im ganzen im Durchschnitt ca. 20 in einem Schnitt (Zeiß, Okular 2, Obj. A) gezählt werden konnten. Im allgemeinen waren die Durchschnitte durch die Keimzentren rund und ca.  $3\ \mu$  im Durchmesser, nur ab und zu mehr oval, ausnahmsweise hatten die Keimzentren sogar eine Länge von  $5\ \mu$  und eine Breite von  $2\frac{1}{2}\ \mu$ .

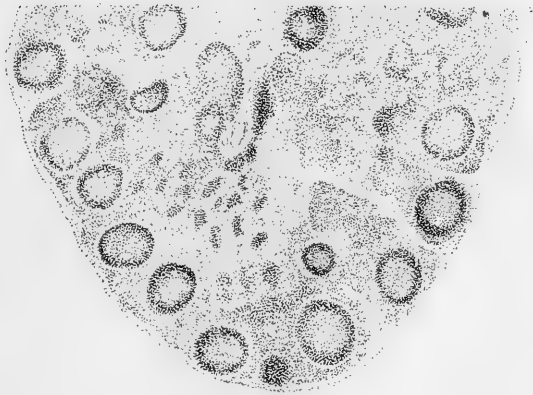


Fig. 2. Schnitt aus einer Lgl. hepatica von einem ca.  $2\frac{1}{2}$ —3 Monate alten Kalbe.

Außer diesen subkapsulären fanden sich natürlich auch noch in der übrigen Rindensubstanz Keimzentren, die ausschließlich rund erschienen und von bereits oben erwähntem Aussehen waren; sie schwankten in ihrer Größe von  $1$ — $3\ \mu$ , doch ließen auch hier die weitaus meisten einen Durchmesser von  $3\ \mu$  erkennen. Im auffallenden Gegensatz zu diesem Befunde stehen die Untersuchungsergebnisse von einem ca. 1 Jahr alten und von einem ca.  $1\frac{1}{4}$  Jahre alten Rinde. Man mußte doch vermuten, daß bei diesen, im besten Alter stehenden Tieren auch die Keimzentren nach Zahl und Funktion außerordentlich gut ausgebildet sein würden; dem war aber nicht so; im Gegenteil, bei beiden Rindern war keine Spur von deutlichen Keimzentren mehr vorhanden. In den meisten Körperlymphknoten fehlten die Keimzentren

vielmehr ganz; in den Organlymphknoten traten sie zwar auf und waren mitunter auch etwas schärfer gegen die Umgebung abgesetzt, aber nie so deutlich, daß man sie als typische Keimzentren hätte bezeichnen können. Ganz ähnlich waren die Befunde bei einem 2 $\frac{1}{2}$  Jahre alten Rinde. Auch bei ihm waren deutliche Keimzentren in keiner Lymphknotengruppe mehr nachzuweisen; es fanden sich nur noch undeutliche, verschwommene Keimzentren; sie traten zudem in den Organlymphknoten in größerer Zahl auf und waren mitunter etwas deutlicher als in den Körperlymphknoten, in denen sich nur wenige verschwommene Anhäufungen von Lymphocyten fanden, mit Ausnahme der Lgl. retropharyngealis und Lgl. inguinalis superficialis, in denen die Zellanhäufungen zahlreicher und etwas schärfer gegen die Umgebung abgesetzt waren. Fast genau dieselben Verhältnisse wie bei den 1—2 $\frac{1}{2}$  Jahre alten Tieren traten dann bei älteren (7—8 Jahre alten) und ganz alten Rindern auf; nur in der Lgl. hepatica eines 10—12 Jahre alten Rindes waren die Keimzentren etwas schärfer gegen die Umgebung abgesetzt, aber ohne helleres Zentrum. Es fanden sich ferner auffallenderweise in der Lgl. cervicalis superficialis eines 12—14 Jahre alten Rindes und in der Lgl. hepatica eines 16—18 Jahre alten Tieres, neben verschwommenen, zahlreiche deutlichere Keimzentren mit hellem Zentrum, während alle anderen untersuchten Lymphknoten dieser Tiere entweder frei von Keimzentren waren, oder nur undeutliche, verschwommene Keimzentren aufwiesen. Das vereinzelte Vorkommen von deutlichen Keimzentren bei älteren und alten Tieren ist mithin ein Beweis dafür, daß die Regel: „Die Keimzentren treten im Alter wieder viel weniger zahlreich und viel weniger deutlich auf“ nicht ganz ohne Ausnahme ist. Der Grund für dieses vereinzelte und unerwartete Auftreten von deutlichen Keimzentren in einzelnen Lymphknoten alter Tiere ist schwer ersichtlich, selbst wenn man die Tatsache berücksichtigt, daß es immer nur die Lgl. hepaticae und zum Teil auch die Lgl. retropharyngeales waren, welche die deutlichen Keimzentren erkennen ließen.

### B. Schwein.

Von den Lymphknoten des Schweines wurden untersucht: die Lymphknoten von 11 Schweinen, und zwar zweier je 1 Tag alter Tiere, eines 1 $\frac{1}{2}$  Tage alten Schweines, zweier 3—4 Wochen alter, zweier 6—7 Wochen alter Tiere, eines 15 Monate, eines 3—4 Jahre alten, eines ca. 4 Jahre alten, eines 5—6 Jahre alten und eines ca. 6 bis 8 Jahre alten Schweines und zwar beziehen sich die nachstehend geschilderten Befunde auf die Lgl. mesentericae, hepaticae, bronchiales,

retropharyngeales, subiliacae und cervicales superficiales, da bei jedem einzelnen Tiere diese Lymphknotengruppen untersucht wurden. Nur bei den beiden je 1 Tag alten Tieren, bei dem einen 6—7 Wochen alten und bei dem 15 Monate alten Schweine erstreckte sich die Untersuchung auf alle Lymphknotengruppen.

Bevor wir die Untersuchungsbefunde schildern, sei noch auf eine histologische Eigentümlichkeit der Lymphknoten des Schweines aufmerksam gemacht, auf die schon von RICHTER hingewiesen wurde und die darin besteht, daß in den Lymphknoten des Schweines das keimzentrenhaltige, aus dichtgelagerten Lymphocyten bestehende, dunklere Parenchym (die Rindensubstanz) zentral liegt und sich nur in geringerem Umfange bzw. an einzelnen Stellen bis unter die Kapsel erstreckt; diese, den Kern des Lymphknotens bildende, dunklere, keimzentrenhaltige (Rinden-)Substanz wird von zellarmen, helleren Partien (der Marksubstanz) ringförmig umgeben und von ihnen vielfach in Form breiter Streifen durchsetzt.

Die Keimzentren liegen dabei meist dicht in der Nähe der Lymphsinus, die sich um die Septen erstrecken (Fig. 3), seltener sieht man sie mitten im Parenchym. In dem helleren, zellarmen Parenchym (Marksubstanz) dürften Keimzentren überhaupt nicht auftreten.

v. RECKLINGHAUSEN<sup>1)</sup> ist zwar der Ansicht, daß man auch in diesem Teil des Parénchyms Keimzentren finden kann, und es muß auch zugegeben werden, daß vielfach in dem helleren, zellarmen Parenchym streifenartige oder mehr rundliche Zellanhäufungen auftreten, sie dürften jedoch mit den Keimzentren nichts gemeinsam haben, sondern es dürfte dort, wo es den Anschein hat, als ob Keimzentren in den zellärmeren Partien auftreten, sich das zellreichere Gewebe nur in das zellärmere ohne scharfe Grenze einschieben.

Eine weitere charakteristische Erscheinung, die bisher noch von keinem Autor genügend berücksichtigt und hervorgehoben wurde, tritt bei den Lymphknoten des Schweines insofern noch hervor, als bei der Mehrzahl der Lymphknoten mit dem zunehmenden Alter der Tiere eine fettige Degeneration der Knoten eintritt, die, von der Kapsel aus beginnend, nach dem Zentrum hin fortschreitet und durch die Fettgewebe an Stelle des Parenchyms tritt. Diese fettige Degeneration kann so hochgradig werden, besonders in den Körperlymphknoten, daß schließlich nur noch Inseln lymphoiden Gewebes vorhanden sind, in denen sich dann nur ganz verschwommene, undeutliche Keimzentren vorfinden. Offenbar handelt es sich um eine fettige Degeneration

1) F. v. RECKLINGHAUSEN, in: STRICKERS Handbuch der Gewebelehre, Leipzig 1871.

bezw. um eine Fettzellenbildung des Retikulums, die zur Druckatrophie und schließlich zum Verschwinden der Lymphocyten führt.

Wie bei ganz jungen Kälbern, so fanden sich auch bei ganz jungen Schweinen keine Keimzentren, wenigstens waren die Lymphknoten eines 1 Tag alten Schweines noch vollständig frei von solchen, und in denjenigen eines anderen 1 Tag alten Schweines fanden sich nur ganz verschwommene, rundliche Zellanhäufungen in der Mitte des Lymphknotens. Diese verschwommenen Zellanhäufungen fanden sich in der untersuchten Lgl. renalis, Lgl. mesenterica des Dickdarms, Lgl.



Fig. 3. Schnitt aus einer Lgl. mesenterica eines ca. 15 Monate alten Schweines. a) hellere Partie (Marksubstanz). b) dunklere Partie (Rindensubstanz).

submaxillaris, Lgl. cervicalis superficialis, Lgl. subiliaca und Lgl. inguinalis superficialis. Bei zwei 3—4 Wochen alten Schweinen traten die Keimzentren schon etwas deutlicher und zahlreicher auf, doch waren typische, einwandfreie Keimzentren auch hier noch nicht nachweisbar. Erst bei 6—7 Wochen alten Schweinen waren die Keimzentren, wenigstens in der Regel, deutlicher; ein Teil von ihnen war sogar recht deutlich und scharf gegen die Umgebung abgesetzt. Es wurden 2 solcher Schweine untersucht. Bei dem einen traten im allgemeinen

mäßig deutliche, nur teilweise ziemlich scharf konturierte Keimzentren in der untersuchten Lgl. cervicalis caudalis, Lgl. mesenterica des Dünndarms und in der Lgl. subiliaca auf; sie waren in beträchtlicher Anzahl vorhanden und fanden sich in den zellreicheren Partien im zentralen Teil des Lymphknotens. In der Lgl. submaxillaris desselben Tieres bemerkte man sogar bereits zahlreiche scharf gegen die Umgebung abgesetzte, sehr deutliche Keimzentren mit meist etwas dunklerem, schmalen Rand und hellerer Innenzone von durchschnittlich 2—3  $\mu$  Größe. In den übrigen Lymphknoten waren die Keimzentren meist verschwommener Natur. Bei dem anderen 6—7 Wochen alten Schweine fanden sich in sämtlichen untersuchten Lymphknoten, nämlich: Lgl. mesenterica, Lgl. hepatica, Lgl. bronchialis, Lgl. retropharyngealis und Lgl. subiliaca ebenfalls bereits zahlreiche scharf gegen die Umgebung abgesetzte Keimzentren mit etwas hellerem Innenzentrum und dunklerer, allerdings ganz schmaler Außenzone, und nur in der Lgl. cervicalis superficialis traten einige kleine, mitunter undeutliche Keimzentren auf. Noch deutlicher und typischer aber waren die Keimzentren erst bei noch älteren Tieren. So wiesen sämtliche Lymphknoten eines 1 Jahr und 3 Monate alten Schweines neben verschwommenen, zahlreiche scharf gegen die Umgebung abgesetzte Keimzentren auf; diese lagen meist dicht in der Nähe von Lymphsinus, welche sich an den Trabekeln hinziehen; ihre Form war ausschließlich rund, und ihre Begrenzung ähnelte (Fig. 4) meist der eines scharf gezogenen Kreises. Die Begrenzung trat deshalb so scharf hervor, weil die Keimzentren von einem schmalen, ganz hellen Hofe umgeben waren, so daß es direkt den Anschein hatte, als ob sich um das Keimzentrum ein Lymphsinus befände; der Beweis, daß der helle Hof wirklich einen Lymphsinus darstellt, ist zwar nicht erbracht, denn es konnte ein den Hohlraum auskleidendes Epithel nicht festgestellt werden, immerhin



Fig. 4. Schnitt aus einer Lgl. mediastinalis caudalis eines ca. 15 Monate alten Schweines. a) hellere Partie (Marksubstanz). b) dunklere Partie (Rindensubstanz).

ist die Berechtigung dieser Vermutung doch nicht von der Hand zu weisen, zumal da Sinus an den Lymphknötchen des Darmes, speziell beim Kaninchen, in Form sinusartiger, von Epithel ausgekleideter Lymphräume von His<sup>1)</sup> nachgewiesen wurden, die den größten Teil der Peripherie des Follikels umgaben. In der Lgl. mesenterica des Dickdarms und in der Lgl. submaxillaris fanden sich überdies zahlreiche runde und ovale Keimzentren, bei denen die Lymphocyten am Rande stärker angehäuften waren, und zwar meist nur auf einer Seite, so daß sie eine halbmondförmige, dunklere Randzone bildeten, die fast regelmäßig dem Sinus an dem Trabekel zugekehrt war, während die Lymphocyten auf der anderen Seite sich weniger stark anhäuften, so daß sich hier das Keimzentrum auch nicht so scharf gegen die Umgebung abhob. (Fig. 3). Diese eigenartige Anordnung der lymphoiden Zellen ist offenbar so zu erklären, daß sich die in den Keimzentren gebildeten Lymphzellen zunächst und zu allererst direkt in die in der Nähe liegenden Sinus drängen oder gedrängt werden.

Wichen schon die vorstehend geschilderten Befunde nicht unerheblich von den beim Rinde festgestellten insofern ab, als bei gleichalterigen Rindern die Keimzentren schon wieder stark in der Rückbildung begriffen waren, so gestalteten sich noch auffallender, im Vergleich zum Rinde, die Befunde bei noch älteren Schweinen. Nach den Ergebnissen beim Rinde hätte man erwarten müssen, daß bei noch älteren Schweinen die Keimzentren allmählich wieder undeutlicher werden und schließlich mehr oder weniger verschwinden würden. Aber das Gegenteil war der Fall; denn bei einem 3—4 Jahre alten Schweine fanden sich ebenfalls noch zahlreiche Keimzentren mit hellerer Innen- und dunklerer Außenzone und scharfer Abgrenzung gegen die Umgebung; nur in der Lgl. cervicalis superficialis waren sie spärlicher geworden, so daß hier nur einige wenige schärfer gegen die Umgebung abgesetzte Keimzentren sichtbar waren. Aehnliche Verhältnisse, wie bei dem 3—4 Jahre alten Schweine, fanden sich bei einem anderen ca. 4 Jahre alten Schweine. Die Keimzentren, die in sämtlichen untersuchten Lymphknoten deutlich auftraten, waren durchschnittlich von 2  $\mu$  Größe und besaßen eine hellere Innen- und dunklere Außenzone, so daß sie deutlich gegen die Umgebung abgesetzt erschienen. Eine Ausnahme machten auch hier wieder, fast genau wie beim vorhergehenden Schwein, nur die Lgl. bronchialis und die Lgl. cervicalis superficialis, in denen sich, neben einigen verschwommenen, nur wenige deutlichere Keimzentren vorfanden.

---

1) His, Zeitschr. f. wissensch. Zoologie, Bd. 15.



Fast derselbe Befund, wie bei dem 4 Jahre alten Schweine, war sogar noch bei einem 5—6 Jahre alten Schweine zu verzeichnen; in der Lgl. bronchialis waren sogar die Keimzentren zahlreicher vorhanden und schärfer gegen die Umgebung abgesetzt als in der Lgl. bronchialis des ca. 4 Jahre alten Schweines. Nur in der Lgl. subiliaca fanden sich nur noch wenige verschwommene Keimzentren, offenbar aber deshalb, weil in dem Lymphknoten das Fettgewebe bereits so überhand genommen hatte, daß das lymphoide Gewebe nur noch streifenweise auftrat und sich inselförmig in das Fettgewebe hineinschob (Fig. 5). Selbst bei einem ca. 6—8 Jahre alten Schweine waren die Keimzentren noch nicht verschwunden oder erheblich undeutlicher geworden; in manchen Lymphknoten, z. B. in der Lgl. mesenterica, fanden sich sogar noch zahlreiche Keimzentren mit schmaler, dunkler

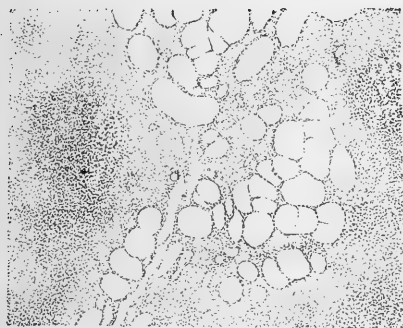


Fig. 5.

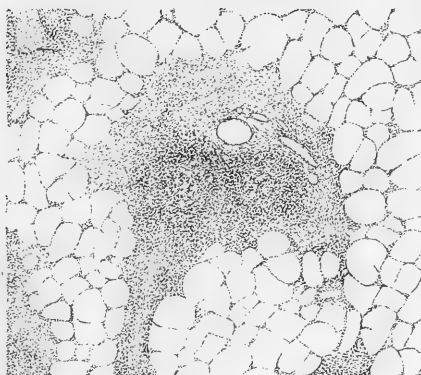


Fig. 6.

Fig. 5. Schnitt aus einer Lgl. subiliaca eines ca. 5—6 Jahre alten Schweines.

Fig. 6. Schnitt aus einer Lgl. cervicalis superficialis eines ca. 6—8 Jahre alten Schweines.

Randzone und hellerem Innenzentrum. Auch in der Lgl. retropharyngealis und Lgl. subiliaca fanden sich, trotz des schon ziemlich stark eingelagerten Fettgewebes, neben verschwommenen Keimzentren zahlreiche deutliche, mit hellerem Innenzentrum und dunkler Randzone; alle waren sie in der Nähe von Septen gelegen und durchschnittlich von 2—3  $\mu$  Größe. In anderen Lymphknoten, z. B. in der Lgl. hepatica, fanden sich allerdings im wesentlichen nur noch verschwommene Keimzentren, neben einigen wenigen etwas deutlicheren. Auch bei diesen Lymphknoten war stellenweise bereits Fettgewebe in das Parenchym eingelagert und besonders von der Oberfläche des Lymphknotens her in diesen hineingewuchert. Am spärlichsten vorhanden waren die

Keimzentren in der untersuchten Lgl. cervicalis superficialis, die allerdings fast vollständig fettig degeneriert war, und in der das lymphoide Gewebe nur noch kleine Inseln, besonders um die Septen herum, bildete; in diesen Inseln traten nur ganz verschwommene, kaum noch als Keimzentren zu bezeichnende Zellanhäufungen auf (Fig. 6).

### C. Pferd.

Von Pferdelymphknoten wurden untersucht: die Lymphknoten eines ziemlich ausgetragenen Pferdefetus, eines 1 Tag alten Pferdefohlens, eines ca. 1 Jahr alten Pferdes, eines ca. 2 Jahre alten, eines ca. 8—10 Jahre alten, eines ca. 20 Jahre alten, eines ca. 20—25 Jahre und eines ca. 30—35 Jahre alten Pferdes; und zwar wurden beim Pferdefetus, bei dem 1 Tag alten Pferdefohlen, bei dem ca. 1 Jahr alten und bei dem ca. 20—25 Jahre alten Pferde sämtliche Lymphknoten untersucht, während bei den übrigen Tieren je 3 Organlymphknoten, nämlich je eine Lgl. mesenterica, hepatica und bronchialis, und 3 Fleischlymphknoten, nämlich eine Lgl. retropharyngealis, subiliaca und cervicalis superficialis berücksichtigt wurden.

Wie beim Rinde, so liegen auch beim Pferde die Keimzentren nur in der Rindensubstanz, und zwar am dichtesten und ziemlich regelmäßig in der unmittelbaren Nähe der Kapsel sowie der Septen des Lymphknotens, wenn auch nicht ganz in so großer Anzahl wie beim Rinde. Erheblich weniger zahlreich finden sie sich in den zentralen Partien der Rindensubstanz. In manchen Lymphknoten liegen die Keimzentren jedoch auch ganz unregelmäßig in der Rindensubstanz verstreut.

In der Mehrzahl der Lymphknoten des untersuchten Pferdefetus waren Keimzentren überhaupt nicht nachweisbar. Bei den übrigen untersuchten Lymphknoten waren nur etwas stärkere Zellanhäufungen vorhanden, niemals aber traten deutliche Keimzentren auf. Fast genau dasselbe Resultat lieferten die Untersuchungen eines 1 Tag alten Pferdefohlens. Bei einem ca. 1 Jahr alten Pferde hingegen traten in der Mehrzahl der Lymphknoten neben meist zahlreichen verschwommenen Keimzentren deutliche, scharf konturierte, d. h. gut gegen die Umgebung abgesetzte Keimzentren mit stärkerer Anhäufung der Lymphocyten im peripheren Teile auf (Lgl. bronchialis, hepatica, mesenterica, submaxillaris, retropharyngealis, cervicalis). Von einer eigentlichen helleren Innenzonen konnte man jedoch auch bei diesen Keimzentren nicht sprechen, da die Lymphocyten nur in einem schmalen Randstreifen etwas dichter gelagert (Fig. 7) und im übrigen gleichmäßig verteilt waren. Die meisten von diesen Keimzentren

waren von ovaler Form und durchschnittlich von 2—3  $\mu$  Größe. Nur in einigen Lymphknoten (Lgl. inguinalis superficialis, Lgl. iliaca interna, Lgl. axillaris und Lgl. subiliaca) waren die Lymphknoten noch etwas mehr in der Randzone des Keimzentrums angehäuft, so daß man schließlich diese stärkere Anhäufung als dunklere Randzone bezeichnen und das übrige als hellere Innenzone ansehen konnte, während bei 2 Gruppen, nämlich der Lgl. cervicalis media und Lgl. cervicalis cranialis, alle Keimzentren verschwommen und undeutlich waren. Abgesehen von diesen 2 Ausnahmen, wiesen also bei diesem Tiere die Lymphknoten deutlich konturierte Keimzentren auf.

Bei einem 2 Jahre alten Pferde fanden sich in der Mehrzahl der untersuchten Lymphknoten zahlreiche durchschnittlich 2—3  $\mu$  große

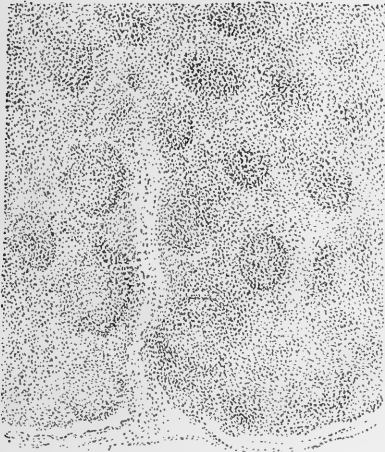


Fig. 7.

Fig. 7. Schnitt aus einer Lgl. retropharyngealis eines ca. 1 Jahr alten Pferdes.

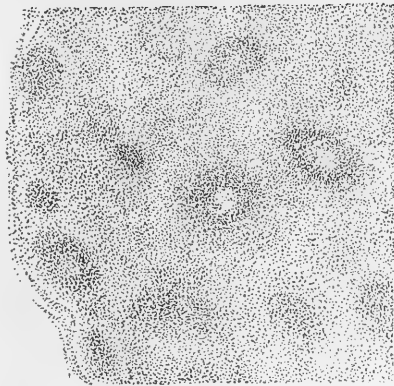


Fig. 8.

Fig. 8. Schnitt aus einer Lgl. retropharyngealis eines ca. 2 Jahre alten Pferdes.

Keimzentren von rundlicher bis ovaler Gestalt, die ein deutliches, helles Innenzentrum und eine dunklere Außenzone erkennen ließen (Fig. 8). Immerhin muß aber auch hier ausdrücklich bemerkt werden, daß neben diesen deutlichen Keimzentren zahlreiche verschwommene Keimzentren auftraten, die undeutlich von der Umgebung abgesetzt waren, und daß in einigen Lymphknoten (z. B. der Lgl. mesenterica und Lgl. cervicalis superficialis) deutliche Keimzentren überhaupt fehlten, so daß bei diesen Lymphknoten nur einige verschwommene Zellanhäufungen unter der Kapsel sowie in der übrigen Rindensubstanz vorhanden waren. Dabei ließ sich ein charakteristischer Unterschied zwischen einzelnen Lymphknotengruppen nach Deutlichkeit und

Zahl der Keimzentren bei diesem Pferde ebensowenig feststellen wie beim vorhergehenden. Bei einem 8—10 Jahre alten Pferde fanden sich in der Mehrzahl der Lymphknoten nur noch verschwommene Keimzentren. Solche mit hellerem Zentrum und dunklerer Außenzone waren nicht vorhanden. Nur in der Lgl. mesenterica waren die Keimzentren schärfer konturiert, aber nicht nach allen Seiten, sondern die dem Zentrum des Lymphknotens zugewandten Partien waren nicht so deutlich begrenzt, wie die dem Sinus zugekehrten. In den Lymphknoten eines ca. 20 Jahre alten Pferdes traten fast nur noch verschwommene Andeutungen von Keimzentren auf, mit Ausnahme der untersuchten Lgl. mesenterica, in der sich, etwas weiter von der Kapsel entfernt, 6 ungefähr 4—5  $\mu$  große Keimzentren von mehr ovaler Form vorfanden, die ziemlich scharf konturiert, aber ohne helleres Zentrum waren. Auch hier bestätigt die Ausnahme, nämlich das Auftreten von deutlichen Keimzentren in einzelnen Lymphknoten, die Regel, daß bei alten Tieren fast nur verschwommene, wenn nicht gar keine Keimzentren vorkommen, was auch durch die weiteren Untersuchungen der Lymphknoten eines ca. 20—25 Jahre alten und eines ca. 30—35 Jahre alten Pferdes bestätigt wurde. Bei ersterem fanden sich in der Mehrzahl der Lymphknoten gar keine Keimzentren; in einigen wenigen, insbesondere bei der untersuchten Lgl. bronchialis, waren einige ganz kleine, verschwommene Anhäufungen von Lymphocyten als Andeutungen von Keimzentren nachweisbar; ebenso waren die Keimzentren in den Lymphknoten des 30—35 Jahre alten Pferdes von so verschwommener Natur, daß man im Zweifel sein konnte, ob man sie überhaupt als Keimzentren bezeichnen sollte. Es fiel auch nicht eine einzige Gruppe von Lymphknoten auf, in der die Keimzentren in einwandfreier Weise sich länger erhalten hätten, als in den anderen Gruppen.

#### D. Hund.

Von den Lymphknoten des Hundes wurden untersucht: die Lgl. mesentericae, Lgl. hepaticae, Lgl. bronchiales, Lgl. retropharyngeales und Lgl. axillares eines 3 Tage alten und eines 5 Tage alten Tieres; ferner dieselben Lymphknoten von 6 zu einer Spitzfamilie gehörigen Hunden im Alter von 19 Tagen, 2 Monaten 22 Tagen, 5 Monaten 20 Tagen, 7 Monaten 18 Tagen, 10 Monaten 22 Tagen und 2—3 Jahren (Mutttertier); weiterhin sämtliche in der Einleitung angegebenen Lymphknoten eines 4 Wochen alten Hundes, ferner die oben erwähnten Lymphknotengruppen eines 20 Wochen und eines 6 Monate alten Tieres, diejenigen eines 1 Jahr alten, eines ca. 6—8 Jahre alten, eines ca. 10 bis 12 Jahre, eines ca. 16 und eines ca. 18 Jahre alten Hundes.

Beim Hunde fallen die Lymphknoten besonders dadurch auf, daß die rundlichen oder birnförmigen Keimzentren dicht nebeneinander, gewöhnlich in einer Schicht, direkt subkapsulär liegen und die Kapsel meist so vorwölben, daß sie ein gewelltes, schwach höckeriges Aussehen erhält. Es kommt aber auch häufig vor, daß die Keimzentren in mehreren Schichten übereinander liegen oder unregelmäßig in die Rindensubstanz verstreut sind.

Die Untersuchungen einiger Lymphknotengruppen bei einem 3 Tage alten Hunde ergaben, daß Keimzentren überhaupt nicht vorhanden waren. Bei einem 5 Tage alten Hunde fanden sich in der Lgl. mesenterica, Lgl. hepatica und Lgl. retropharyngealis nur unter der Kapsel ganz schwache Andeutungen von Zellanhäufungen, während in der übrigen Rindensubstanz auch diese fehlten; in der Lgl. axillaris waren gar keine Keimzentren und selbst keine Zellanhäufungen nachweisbar; hingegen zeigten sich in der Lgl. bronchialis einige ziemlich scharf von der Umgebung sich abhebende Keimzentren. Besondere Beachtung verdienen die Befunde, die an den Lymphknoten der 5 zu einer Spitzfamilie gehörenden Hunde gemacht wurden, weil ihre Resultate als relativ am einwandfreiesten angesehen werden müssen. Auch an den Lymphknoten dieser Hunde, die in dem oben angegebenen Lebensalter getötet wurden, konnte man die bei anderen Tieren ebenfalls beobachtete, für die Keimzentren charakteristische Tatsache feststellen, daß mit Zunahme des Alters auch die Zahl, Deutlichkeit, Funktionsfähigkeit etc. der Keimzentren zunimmt; hierdurch erhalten die Befunde bei den anderen untersuchten Tieren eine wesentliche Stütze. Bei dem 19 Tage alten, zu dieser Spitzfamilie gehörigen, Hunde waren die Keimzentren durchschnittlich verschwommener Natur und nur in geringer Zahl vorhanden, wenn sie nicht ganz fehlten, wie in der Lgl. hepatica. Nur in der Lgl. axillaris lagen unter der Kapsel schon zahlreiche, mehr oder weniger deutliche Keimzentren, welche die Kapsel etwas vorwölften. Der verschwommene Charakter der Keimzentren herrschte bei dem 2 Monate später getöteten Spitze zwar auch noch vor; aber in der Lgl. bronchialis hoben sich die Keimzentren schon ziemlich scharf von der Umgebung ab. In der Lgl. axillaris ließen sich unter der Kapsel, neben einigen verschwommenen, sogar einige ganz deutliche Keimzentren mit heller Innen- und dunkler Außenzone erkennen. In den Lymphknoten des 5 Monate 20 Tage alten Spitzes traten die Keimzentren, im Verhältnis zu denen der später getöteten Tiere, am deutlichsten hervor. In sämtlichen untersuchten Lymphknoten waren die Keimzentren von länglicher bis runder Gestalt, meist scharf konturiert und wiesen eine hellere Innen- und dunklere

Außenzone auf; letztere war gewöhnlich etwas schmäler als das Innenzentrum (z. B. in der Lgl. mesenterica und Lgl. bronchialis), während die Keimzentren in der untersuchten Lgl. hepatica eine meist ebenso breite dunkle Außen-, wie helle Innenzone besaßen. Im allgemeinen traten die Keimzentren zahlreich, eines neben dem anderen, unter der Kapsel auf, die sie gewöhnlich etwas vorwölbten. Nach der Marksubstanz hin waren die Keimzentren meist nicht scharf begrenzt, sondern gingen allmählich in das umgebende Parenchym über, so daß sie nach dem Lymphknoteninnern zu offen erschienen (Lgl. hepatica und Lgl. retropharyngealis; Fig. 9). Zentral von den subkapsulären Keimzentren lagen in einfacher Schicht (Lgl. hepatica) oder in 2, bisweilen auch in 3 Reihen (Lgl. mesenterica), oder unregelmäßig verstreut, in der Nähe der Marksubstanz (Lgl. bronchialis, retropharyn-

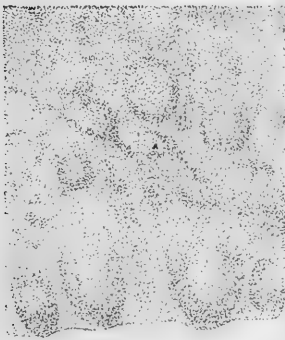


Fig. 9.

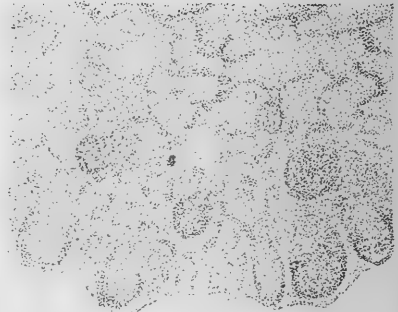


Fig. 10.

Fig. 9. Schnitt aus einer Lgl. retropharyngealis eines 5 Monate 20 Tage alten, zu einer Spitzfamilie gehörigen Hundes.

Fig. 10. Schnitt aus einer Lgl. mesenterica von einem ca. 10 Monate 20 Tage alten, zu einer Spitzfamilie gehörigen Hunde.

gealis und axillaris) Keimzentren mit hellem Innenzentrum und dunkler Außenzone. Bei dem 7 Monate und 10 Tage alten Spitze waren im allgemeinen die Keimzentren nicht so deutlich ausgeprägt wie in den untersuchten Lymphknoten des vorhergehenden Tieres. Nur in der Lgl. axillaris besaßen die Keimzentren eine deutlichere, dunklere Außenzone und eine hellere Innenzone und erreichten eine Größe von 3 bis 4  $\mu$ ; auch war in der Lgl. axillaris die Zahl der Keimzentren verhältnismäßig größer als in den übrigen Lymphknoten. In der untersuchten Lgl. bronchialis und Lgl. retropharyngealis war eine deutliche, dunklere Außenzone der Keimzentren nicht zu erkennen, wohl aber erschien bei einzelnen Keimzentren das Zentrum etwas heller; auch war ihre

Abgrenzung gegen die Umgebung nicht immer deutlich, so daß man ihre Größe nicht genau feststellen konnte. In der Lgl. hepatica waren die Keimzentren, die nur 1—2  $\mu$  groß und mitunter etwas deutlicher erschienen, in nur geringer Anzahl unter der Kapsel, sowie in der übrigen Rindensubstanz, vorhanden; sie wölbten diese vor, so daß sie buchtig erschien. Auch bei dem 10 Monate 22 Tage alten Spitze traten die Keimzentren im allgemeinen nicht so deutlich auf, wie bei dem 5 Monate 20 Tage alten Tiere. Nur in der untersuchten Lgl. mesenterica fanden sich zahlreiche deutliche Keimzentren mit heller Innenzzone und schmaler, dunkler Außenzzone, die jedoch fast nie die hellere Partie ganz umschloß; auch war die Gestalt der Keimzentren eine unregelmäßige (Fig. 10), einige waren dreieckig, andere rund, oval bis länglich. In der Lgl. retropharyngealis konnte man zwar nicht immer scharf gegen die Umgebung abgesetzte Keimzentren erkennen, sie erschienen jedoch fast stets in der Mitte etwas heller; auch hier war die Gestalt der Keimzentren ziemlich unregelmäßig. In den übrigen untersuchten Lymphknoten zeigten sich nur relativ wenige Keimzentren, die sich nur ab zu etwas schärfer von der Umgebung abhoben. In den Lymphknoten des 2—3 Jahre alten Muttertieres waren deutliche, scharf konturierte, typische Keimzentren überhaupt nicht vorhanden; ihnen allen fehlte das hellere Zentrum; sie waren fast sämtlich verschwommener Natur und meist nur in geringer Anzahl vorhanden. Nur in der Lgl. axillaris traten unter der Kapsel die Keimzentren etwas zahlreicher auf und hoben sich ab und zu schärfer von der Umgebung ab, indem sie die Kapsel etwas vorwölbten.

Die Untersuchungen sämtlicher Lymphknoten eines anderen 4 Wochen alten Hundes ergaben, daß in der Hauptsache nur verschwommene Keimzentren auftraten und kein einziger Schnitt das Bild eines typischen, wirklich scharf konturierten Keimzentrums zeigte. Am besten waren sie noch ausgeprägt in der Lgl. iliaca interna, Lgl. cervicalis caudalis, Lgl. axillaris und Lgl. inguinalis superficialis, in denen etwas weiter von der Kapsel entfernt, mehr nach der Marksubstanz zu, wenigstens einige schärfer konturierte Keimzentren, die jedoch die Größe von 2  $\mu$  nicht überschritten, vorhanden waren. Bedeutend deutlicher und schärfer konturiert waren die Keimzentren in den Lymphknoten eines 5 Monate alten Tieres. Nur in der Lgl. hepatica und Lgl. retropharyngealis fanden sich wenige und überdies verschwommene Keimzentren. In den Lymphknoten eines 6 Monate alten Hundes waren die meisten Keimzentren wieder wenig deutlich und verschwommen; in der Lgl. retropharyngealis hingegen waren sie ziemlich zahlreich und auch mehr oder weniger scharf konturiert und

meist von länglicher Gestalt. In der Lgl. bronchialis waren die Keimzentren zwar nicht scharf von der Umgebung abgesetzt, es erschien aber die Mitte der Keimzentren fast sämtlicher Schnitte heller. Bei einem ca. 1 Jahr alten Tiere fanden sich im Durchschnitt nur noch verschwommene Keimzentren; in einigen Lymphknoten (Lgl. hepatica, Lgl. iliaca interna und Lgl. submaxillaris) fehlten sie sogar bereits ganz. Nur in der Lgl. inguinalis superficialis konnte man unter der Kapsel sowie in der übrigen Rindensubstanz zahlreiche deutliche und meistens ziemlich scharf konturierte Keimzentren erkennen, die durchschnittlich  $3 \mu$  groß und von rundlicher Gestalt waren; ebenso beobachtete man in der Lgl. retropharyngealis etwas weiter von der Kapsel entfernt einige (meist 3) deutliche Keimzentren von länglicher Gestalt, mit heller Innen- und dunkler Außenzone. Noch mehr zurückgebildet waren die Keimzentren bei einem ca. 6—8 Jahre alten Hunde; in der Mehrzahl der Lymphknoten waren gar keine Keimzentren mehr vorhanden, in den übrigen (Lgl. mesenterica und Lgl. retropharyngealis) traten nur einige wenige, ganz verschwommene Keimzentren auf. Aehnliche Verhältnisse fanden sich bei einem ca. 10—12 Jahre alten Hunde; auffallenderweise waren aber immerhin in der Lgl. retropharyngealis einige deutliche Keimzentren unter der Kapsel vorhanden, die ein etwas helleres Zentrum aufwiesen; ebenso traten einige, aber nur wenige, ziemlich deutliche Keimzentren in der Lgl. axillaris auf, die aber kein helleres Zentrum besaßen. Bei einem 16 Jahre alten Hunde endlich waren fast sämtliche Lymphknoten frei von Keimzentren; nur in der Lgl. bronchialis waren einige ganz schwache Andeutungen von Keimzentren unter der Kapsel vorhanden. Fast genau dasselbe Resultat lieferten die Untersuchungen der Lymphknoten eines ca. 18 Jahre alten Tieres.

### Ergebnisse.

Unsere Untersuchungen über die Keimzentren der Lymphknoten haben im wesentlichen zu folgenden Ergebnissen geführt:

Das Auftreten der Keimzentren ist in erster Linie vom Alter der Tiere abhängig. Bei allen untersuchten Tiergattungen (Rind, Schwein, Pferd und Hund) konnten in den Lymphknoten von Feten (2 fast ausgetragenen Rindsfeten und 1 ebensolchem Pferdefetus) und von ganz jungen Tieren (2 Kälbern im Alter von 8—10 Tagen und 3 Kälbern im Alter von 10—14 Tagen, je einem Schwein im Alter von 1 und  $1\frac{1}{2}$  Tagen, einem 1 Tag alten Pferdefohlen und je 1 Hund im Alter von 3 und 5 Tagen) typische, einwandfreie Keimzentren nicht nachgewiesen werden. Erst mit Zunahme des Alters treten die



Keimzentren auf und werden immer deutlicher, zahlreicher und größer. Von einer gewissen Altersgrenze der Tiere ab werden sie dann jedoch wieder undeutlicher, weniger zahlreich und kleiner, um im höheren und höchsten Alter, wenn auch nicht vollständig, so doch zum größten Teil wieder zu verschwinden. Beim Rinde und Hunde erfolgt die Zunahme im Durchschnitt bis zum Ende des ersten Lebensjahres, beim Pferde bis zum zweiten Lebensjahre und beim Schwein bis in ein noch höheres Lebensalter. Die Abhängigkeit der Keimzentren vom Alter der betreffenden Tiere kommt zum Ausdruck:

- 1) in der Deutlichkeit und Zelltätigkeit der Keimzentren,
- 2) in der Zahl der Keimzentren,
- 3) in der Größe der Keimzentren.

Ad 1. Was die Deutlichkeit der Keimzentren anbelangt, so treten bei jüngeren Tieren (untersucht wurden: 2 Kälber im Alter von 3—4 Wochen, 2 Schweine im Alter von 3—4 Wochen, je 1 Hund von 19 Tagen und 2 Monate 22 Tagen, die zu einer Familie gehörten, und 1 Hund von 4 Wochen) im allgemeinen nur verschwommene Keimzentren auf, deren Deutlichkeit und zellbildende Tätigkeit zunächst mit Zunahme des Alters der Tiere bis zu einer gewissen Altersgrenze zunimmt und zwar beim Rinde und Hunde auffallenderweise nur bis zum Ende des ersten Lebensjahres, beim Pferde bis ungefähr zum zweiten Lebensjahre und beim Schweine sogar bis in ein relativ hohes Alter, so daß noch bei 4—6 Jahre alten Schweinen deutliche und intensiv tätige Keimzentren gefunden werden. Von der genannten Altersgrenze ab beginnt im allgemeinen wieder die Rückbildung der Keimzentren, so daß man meist bei alten Tieren wieder gleiche oder ähnliche Verhältnisse wie bei ganz jungen Tieren antrifft; so fanden wir bei 3 ca. 14—16 Jahre alten Rindern dieselben Verhältnisse wie bei jungen Kälbern, d. h. es ließen sich keine oder nur verschwommene Keimzentren feststellen. Im übrigen ist jedoch unter sonst gleichen Verhältnissen die Deutlichkeit der Keimzentren in hohem Maße von der Tierart abhängig. Am deutlichsten treten die Keimzentren beim Rind und Schwein auf, beim Rinde aber nur bei Kälbern; bei ihnen sind die Keimzentren in ihrer Form und Gestalt am typischsten, d. h. sie stellen runde Gebilde mit hellerem Zentrum, das ringsum von einer dunkleren Randzone eingeschlossen wird, dar (Fig. 2). Beim Schweine sind die Keimzentren ebenfalls sehr deutlich und oft mit einer dunklen Randzone versehen; die letztere erscheint aber auf dem Durchschnitt durch das Keimzentrum halbmondförmig und ist dem Sinus an dem Trabekel zugekehrt (Fig. 3). Es ist ferner charakteristisch, daß sehr viele Keimzentren scharf gegen die Umgebung ab-

gesetzt und nicht selten sogar von einem spaltartigen Hohlraum umgeben sind, so daß sie wie scharf begrenzte Kreise aussehen, im übrigen aber ein gleichmäßiges Aussehen haben (s. p. 571, Fig. 4). Diese in charakteristischer Weise deutlichen Keimzentren fehlen erst im höheren Alter der Schweine, und zwar nehmen sie in derselben Weise ab, wie die p. 569 beschriebene fettige Degeneration (Fig. 5 u. 6) zunimmt, so daß bei alten Tieren in dem nur noch in kleinen Inseln vorkommenden Parenchym Keimzentren so gut wie ganz fehlen. Was die Deutlichkeit der Keimzentren beim Hunde anbelangt, so sind im Durchschnitt die Keimzentren weniger deutlich als wie beim Rind und Schwein. Am deutlichsten treten sie bei ca. 5 Monate alten Hunden auf (Fig. 9); bei noch älteren Hunden überwiegen dann zwar die verschwommenen Keimzentren, immerhin sind aber noch in manchen Lymphknoten deutlich hervortretende Keimzentren wahrnehmbar. Erst im späteren Alter fehlen auch diese, und die Keimzentren mit verschwommenem Charakter nehmen überhand. Beim Pferde unterliegt die Deutlichkeit der Keimzentren zwar auch beträchtlichen Schwankungen; im allgemeinen aber sind die Keimzentren beim Pferde undeutlicher als bei allen anderen untersuchten Tierarten, denn die Mehrzahl der Lymphknoten zeigt, selbst bei Pferden im Alter von 1—2 Jahren, überhaupt nur undeutliche und verschwommene Keimzentren; es gilt dies für ungefähr 60—70 Proz. aller Lymphknoten; nur bei 30—40 Proz. der Lymphknoten sind deutliche Keimzentren vorhanden, aber auch bei diesen sind in der Regel die dem Zentrum des Lymphknotens zugewandten Partien der Keimzentren nicht so deutlich begrenzt wie die dem Sinus zugekehrten.

Ad 2. Die Abhängigkeit der Keimzentren vom Alter der Tiere kommt weiterhin in der Zahl der Keimzentren zum Ausdruck. Im großen und ganzen ist die Zunahme in der Zahl der Keimzentren proportional der Zunahme der Deutlichkeit. Während bei ganz jungen Tieren nur wenige Keimzentren auftreten, werden mit dem zunehmenden Alter der Tiere die Keimzentren nicht allein deutlicher, sondern auch zahlreicher. Während sich bei jungen Kälbern zum Beispiel erst wenige Keimzentren finden, reiht sich bei älteren Kälbern in den Lymphknoten, in denen die Keimzentren deutlich auftreten, ein Keimzentrum an das andere. Im höheren Alter werden sie, analog der Abnahme der Deutlichkeit, wieder weniger zahlreich. Relativ am zahlreichsten sind die Keimzentren beim Schwein vorhanden, auch hält die größere Anzahl der Keimzentren bei ihnen bis in ein relativ viel höheres Alter als bei den übrigen Tieren an, so daß auch hier die Zahl der Keimzentren und die Deutlichkeit derselben ziemlich proportional sich verhalten. Es

folgen hierauf das Rind, ferner der Hund und das Pferd; bei den letzteren beiden unterliegt die Zahl der Keimzentren ebenfalls erheblichen Schwankungen. Aber auch hier gilt die Regel, daß bei ganz jungen Tieren die Zahl der Keimzentren in den Lymphknoten eine geringe ist, daß sie mit Zunahme des Alters steigt und dann im späteren Alter wieder abnimmt, oder daß Keimzentren überhaupt fehlen.

Ad 3. Die Abhängigkeit der Keimzentren vom Alter der Tiere äußert sich auch in der Größe der Keimzentren derart, daß in gleicher Weise wie Deutlichkeit und Zahl der Keimzentren, so auch ihre Größe bis zu einem gewissen Alter der Tiere zu-, dann wieder abnimmt. Während z. B. bei jungen Kälbern im Alter von 8 Tagen bis 3 Wochen die Keimzentren die Größe von  $2 \mu$  nur in wenigen Fällen überschritten, traten schon bei dem  $2\frac{1}{2}$ —3 Monate alten untersuchten Kalbe bis  $5 \mu$  große Keimzentren auf. Interessanterweise findet aber bereits bei 1— $1\frac{1}{4}$  Jahre alten Rindern und bei 1—2 Jahre alten Hunden eine Rückbildung in der Größe der Keimzentren statt, also synchron mit der Rückbildung der Deutlichkeit und Zahl der Keimzentren. Es erfolgt mithin die Größenzunahme der Keimzentren wenigstens zum Teil unabhängig vom allgemeinen Wachstum der Tiere. Würde die Größenzunahme der Keimzentren als allgemeine Wachstumserscheinung aufzufassen sein, so müßte sie viel länger, mindestens bis in das mittlere Lebensalter der Tiere anhalten; daß dies nicht der Fall ist, geht schon aus der oben erwähnten Tatsache hervor, daß die Keimzentren in den Lymphknoten mittelalter, im kräftigsten und leistungsfähigsten Alter stehender Rinder mit wenigen Ausnahmen wieder stark in der Rückbildung bezw. Abnahme begriffen sind, so daß sie im großen und ganzen fast dasselbe Bild wieder zeigen wie bei 3—4 Wochen alten Kälbern. Auch beim Pferd tritt viel eher eine Rückbildung in der Größe der Keimzentren ein, als man eigentlich vermuten sollte, denn sie erfolgt bereits ebenfalls synchron mit der Rückbildung der Deutlichkeit und Zahl der Keimzentren ungefähr nach Ablauf des zweiten Lebensjahres. Nur beim Schwein erhält sich die Größe der Keimzentren, analog der Zahl und Deutlichkeit, bis in ein relativ hohes Alter.

Im übrigen treten kleine Verschiedenheiten im Verhalten der Keimzentren bei den verschiedenen Tierarten noch nach Lagerung und Form der Keimzentren auf. Während z. B. beim Rinde die Keimzentren hauptsächlich und zum größten Teile unter der Kapsel liegen, ist beim Pferde die Verteilung der Keimzentren in den Lymphknoten eine sehr verschiedene, niemals aber eine völlig gleichmäßige; am häufigsten findet man sie unregelmäßig in die Rindensubstanz ver-

streut; in einigen Lymphknoten kommen die Keimzentren mehr unter die Kapsel oder in die Nähe derselben zu liegen; außerdem fallen sie dadurch auf, daß die meisten der deutlichen Keimzentren eine länglich-runde bis ovale Gestalt haben. Beim Schweine kommen die Keimzentren, wie bereits erwähnt wurde, infolge der eigenartigen Anordnung des Parenchyms mehr nach der Mitte des Lymphknotens zu liegen, oder sie finden sich, wie Fig. 3 zeigt, in der Nähe von Trabekeln. Beim Hunde liegen die Keimzentren meist unter der Kapsel und buchten diese etwas vor. Ihre Gestalt ist in der Regel rund; durchschnittlich sind sie etwas kleiner als bei den übrigen Tieren.

Es sind demnach bis zu einem gewissen Grade charakteristische Verschiedenheiten der Keimzentren nach der Tierart vorhanden. Unterschiede zwischen den einzelnen Lymphknotengruppen eines Individuums in Zahl und Auftreten der Keimzentren lassen sich jedoch nicht erkennen; nur bei den Lymphknoten des Rindes hatte es den Anschein, als ob die Keimzentren in den Organlymphknoten zahlreicher und deutlicher aufträten als in den sogenannten Körperlymphknoten.

Nachdruck verboten.

### Ueber einen Rest des Parasphenoids bei einem rezenten Säugetiere.

Von Dr. HUGO FUCHS,

Privatdozent für Anatomie und I. Assistent am Anatomischen Institut zu Straßburg im Elsaß.

(Aus dem Anatomischen Institut zu Straßburg im Elsaß.)

Mit 3 Abbildungen.

Im Jahre 1884 suchte SUTTON, vornehmlich durch Vergleichung des Parasphenoids am Hechtschädel und des Vomers am Menschen-schädel (in erster Linie bei Neugeborenen), darzutun, daß die genannten Knochen einander homolog seien, daß also der Vomer der Säugetiere dem Parasphenoid und nicht den Vomeres der Fische und Amphibien (und damit auch der Sauropsiden) entspräche.

Diese Auffassung wurde später besonders von BROOM verteidigt, und neuerdings ist ihr auch JAEKEL gefolgt. BROOM, und im Anschluß an ihn auch JAEKEL, bezeichnet das Parasphenoid der Nonmammalia denn auch direkt als Vomer und die bisher Vomeres genannten Knochen derselben als Praevomeres.

Wenn wirklich der Vomer der Säuger dem Parasphenoid entspräche, dann müßten die eigentlichen Vomeres (Praevomeres nach BROOM) bei

ihnen irgendwo anders zu suchen sein, und SUTTON schlug deshalb vor, sie in dem von ihm so genannten präpalatinen Zentrum des menschlichen Oberkiefers, das sind die Processus palatini der Praemaxillaria, zu suchen.

Aehnlich wie bei den Säugern sollen nach BROOM die Verhältnisse auch bei den Schildkröten liegen. Ihr gleichfalls unpaariger, bisher als Vomer aufgefaßter Knochen sollte ebenfalls das Parasphenoid darstellen.

Ich habe mich, aus vergleichend-anatomischen und historischen Rücksichten, nie für diese Auffassung erwärmen können.

Für die Schildkröten ist sie denn inzwischen auch als irrig erwiesen, durch GAUPP und mich. GAUPP beobachtete an Embryonen von Podocnemis, ich an solchen von Emys, das Rudiment eines echten Parasphenoids, am Boden der Fenestra hypophyseos, kaudal vom Vomer und unabhängig von ihm. Damit ist bewiesen, daß der unpaarige Schildkrötenvomer ein echter Vomer ist, ein Verschmelzungsprodukt aus den beiden häufig noch voneinander getrennten Vomeres (Praevomeres nach BROOM) anderer Reptilien und der Anamnier, für welch letzteres, wie ich an anderer Stelle dartue, heute noch die Ontogenese mancher Formen Belege an die Hand gibt. Mit dem Parasphenoid hat er nichts zu tun.

Auch für die Säuger hat mir die SUTTONSche Hypothese nie einleuchten wollen. Da ich mir sagte, daß dieselbe am wirksamsten dadurch widerlegt würde, wenn es, ähnlich wie bei den Schildkröten, gelänge, bei einem rezenten Säuger, neben dem Vomer, unzweifelhafte Reste des echten Parasphenoids, insbesondere seines vorderen Teiles, des Längsschenkels, der ja in allererster Linie bei einem Vergleiche mit dem Vomer in Betracht kommt, nachzuweisen, suchte ich seit langer Zeit nach solchen Parasphenoidresten. Dabei versprach natürlich von vornherein der ontogenetische Weg noch am ersten Aussicht auf Erfolg. Lange Zeit war mein Bemühen vergebens, bis es mir in diesen Tagen glückte, einen Rest des wahren Parasphenoids, und gerade des gesuchten, nach vorn gerichteten Längsschenkels, aufzufinden, nämlich bei Didelphysembryonen (unbestimmter Species).

Wie nachstehende Figur 1 zeigt, liegt bei dem ersten in Betracht kommenden Embryo über dem Ductus nasopharyngeus (*d.nph.*), genau in der Medianlinie, unter der primordialen Schädelbasis, und zwar dem Basisphenoidteile, von welchem seitlich die den Processus basiptyergoidei der Rhynchocephalen und Saurier entsprechenden Fortsätze (*p.bpt.*) und die Alisphenoide (*Asp.*) ausgehen, ein nahezu kreisrunder Knochen (*Psp.*), der sich im mikroskopischen Bilde durchaus als Haut- oder Deckknochen zu erkennen gibt, und nicht etwa als perichondraler Knochen

der primordialen Schädelbasis. Denn er ist nirgends mit der Schädelbasis in irgendwelchem Zusammenhange, sondern überall von ihr durch Bindegewebe (Periost + Perichondrium) getrennt. Es ist ein stabförmiger Knochen, etwa 0,24 mm lang (er nimmt in der Serie 8 Schnitte von je 30  $\mu$  Dicke ein), nach vorn spitz zulaufend; er liegt an der Schädelbasis unmittelbar vor der Hypophysengegend, in gleicher Frontalebene mit den Pterygoiden (*Pt.*), und bleibt mit seinem vorderen Ende etwa 0,6 mm vom kaudalen Ende des Vomers entfernt.

Daß dieses Knochenstäbchen nach seiner Lage und seinem Verhalten zur primordialen Schädelbasis nur ein Rest des wahren Parasphenoids, und zwar seines nach vorn gerichteten Längsschenkels, sein kann, ist für jeden, der den Wirbeltierschädel kennt, von vornherein klar und erhellt sofort und ohne weiteres aus einem Vergleiche der Verhältnisse bei *Didelphys* (Fig. 1) mit denen von *Hatteria* (Fig. 3).

Bei einem zweiten, etwas älteren *Didelphys*embryo (der gleichen Species) finde ich ein dem beschriebenen Knochenstäbchen durchaus ähnliches, etwa 0,21 mm langes Knochenblättchen (*Psp.* in Fig. 2), das gleichfalls in der Medianlinie gelegen ist, über dem Ductus naso-

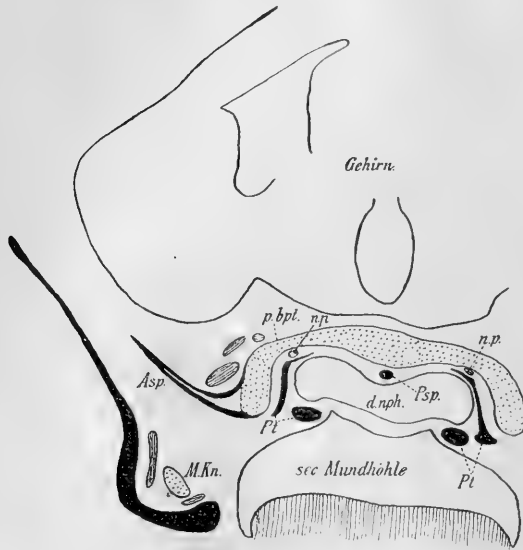


Fig. 1. Querschnitt durch den Kopf eines *Didelphys*embryos unmittelbar vor der Hypophyse.

Buchstabenerklärung: *Asp.* Alisphenoid. *C.i.* Carotis interna. *d.nph.* Ductus nasopharyngeus. *Ept.* Epipterygoid. *Hy.* Hypophyse. *M.kn.* MECKEL'Scher Knorpel. *n.p.* Nervus palatinus (vom Facialis). *p.bpt.* Processus basipterygoideus. *Psp.* Parasphenoid. *Pt.* Pterygoid. *Trb.* Trabecula. *V.c.l.* Vena capitis lateralis.

pharyngeus (*d.nph.*), unter der primordialen Schädelbasis, und zwar direkt in der Hypophysengegend. Es liegt also dieses Blättchen fast genau an der gleichen Stelle wie das Stäbchen des ersten Embryo, nur um ein kleines Stückchen weiter zurück. An seinem kaudalen Rande ist es mit dem Basisphenoid verschmolzen, ein Umstand, der wohl auf eine später erfolgende vollkommene Verschmelzung mit dem

Basisphenoid hindeutet. Auch hier liegt zweifellos ein Rest des Parasphenoidlängsschenkels vor. Leider ist dieser Embryo sehr schlecht konserviert (Alkoholfixierung!), so daß die histologischen Verhältnisse, vor allem das Verhalten von Periost und Perichondrium, nicht, wie beim ersten Embryo, genau festzustellen sind.

Bei einem dritten Didelphysembryo, ebenfalls unbekannter, aber offenbar anderer Species als die beiden ersten Embryonen, was ich aus gewissen Besonderheiten schließe, und etwa gleichalterig mit dem ersten Embryo, finde ich gar kein ausgebildetes Knochenstäbchen vor; aber genau an der dem Parasphenoidrest des ersten Embryo entsprechenden Stelle liegt ein runder, länglicher, nach vorn spitz zulaufender, aus dicht zusammengedrängten und konzentrisch geschichteten Mesenchymzellen gebildeter, von der primordiales Schädelbasis, bezw. ihrem Perichondrium, vollständig getrennter Stab, der nach seinem histologischen Aussehen als Anlage eines Skelettstückes anzusehen ist. Ob es bei diesem Tiere, wenn die Entwicklung nicht unterbrochen worden

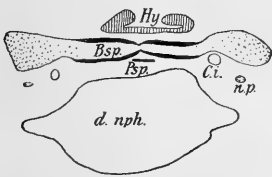


Fig. 2.

Fig. 2. Aus einem Querschnitte durch den Kopf eines Didelphysembryos (mit verknöchern dem Basisphenoid), der Mitte der Hypophyse entsprechend.

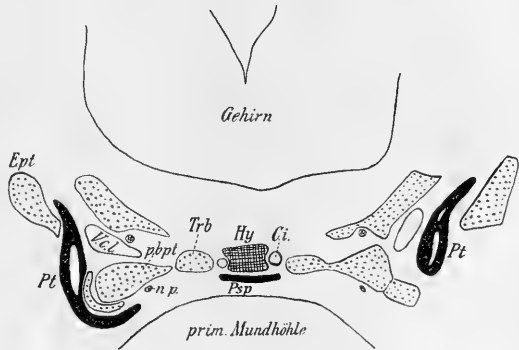


Fig. 3.

Fig. 3. Aus einem Querschnitte durch den Kopf eines Hatteriaembryos, der Mitte der Hypophyse entsprechend.

wäre, wirklich zur Ausscheidung von knöcherner Grundsubstanz, also zur Bildung fertigen Knochengewebes, gekommen wäre, oder ob sich die Anlage zurückgebildet hätte, kann natürlich niemand sagen. Ich vermute das Erste. Wie dem auch sei, wenn dieser Mesenchymstab eine Skelettanlage vorstellt, dann kann wieder, nach Lage der Dinge, nur das Parasphenoid, insbesondere sein Längsschenkel, in Betracht kommen.

Wenn ich nun auch die zuletzt mitgeteilte Beobachtung einstweilen nicht allzu hoch bewerte und sie nur als eine zur Weiteruntersuchung anregende Tatsache auffasse, so geht doch aus den beiden anderen

Fällen, ganz besonders aber aus dem ersten, mit aller Sicherheit hervor, daß heute noch bei gewissen, relativ primitiven Säugern ein Rudiment des echten Parasphenoids vorkommt, und zwar seines bei Rhynchocephalen und Sauriern sich von der Hypophysengegend an nach vorn bis unter den hinteren Teil des Septum interorbitale erstreckenden Längsschenkels, also gerade desjenigen Teiles, der nach der SUTTONSchen Hypothese in allererster Linie beim Vergleiche mit dem Säugervomer in Betracht käme.

Damit fällt die SUTTONSche Hypothese endgültig. Der unpaarige Vomer der Marsupialier, und damit der Säuger überhaupt, kann jetzt, nachdem in dieser Klasse das wahre Parasphenoid, wenn auch nur in Resten, einmal nachgewiesen ist, nicht mehr als ein Abkömmling des Parasphenoids der Nonmammalia gelten. Er hat mit diesem nichts zu tun und entspricht dem ursprünglich paarigen Vomer, so gut wie der unpaarige Schildkrötenvomer. Gleich diesem ist er ein Verschmelzungsprodukt aus den beiden Vomeris primitiver Formen, wie dies auch die Ontogenese heute noch zeigt, wenn vielleicht auch nicht mehr bei allen Formen.

Beim Menschen z. B. entsteht der Vomer, wie längst bekannt und wie ich selbst an meinen Schnittserien sehe, paarig. Bei einem  $5\frac{1}{2}$  cm langen Embryo besteht seine Anlage aus zwei unterhalb des Nasenseptums gelegenen, in ganzer Ausdehnung voneinander getrennten, in schräger, nach abwärts zu einander konvergierender Richtung gestellten, in sagittaler Ausdehnung sich erstreckenden Knochenplatten.

Auch bei einem etwa  $1\frac{1}{2}$  cm langen Didelphysembryo finde ich Anhaltspunkte für eine paarige Entstehung des Vomers. Mit aller Bestimmtheit will ich dieselbe einstweilen nicht behaupten, da das Präparat in einigen Schnitten Risse hat, die gerade unter dem Nasenseptum, etwa entsprechend der Mitte des Vomers, verlaufen. Aber vor und hinter diesen Rissen, und das macht den weitaus größten Teil des Vomers aus, ist seine Anlage durchaus paarig, wie beim Menschen. Und selbst bei dem oben angeführten ersten, wesentlich älteren Embryo sind die beiden Vomerplatten noch größtenteils voneinander getrennt und erst in der Mitte auf eine kürzere Strecke miteinander verschmolzen. Kaudalwärts weichen die beiden sich verjüngenden Platten mehr und mehr auseinander und gegen den so entstehenden Zwischenraum ist die Spitze des Parasphenoidrestes gerichtet.

Der Vomer der Säuger hat demnach als aus paariger Anlage hervorgegangen zu gelten. Wenn auch bisher gerade bei sogenannten niederen Säugern eine paarige Anlage ontogenetisch noch nicht beobachtet ist, so beweist das, angesichts der sicheren Verhältnisse beim



Menschen und der nunmehr wahrscheinlichen bei Didelphys, gar nichts. Es gibt heute unter den Säugern keine absolut primitive Form mehr, die für alle ontogenetischen Vorgänge das Urparadigma abgeben könnte. Am allerwenigsten scheinen mir gerade für die Verhältnisse am Munddache die beiden rezenten Monotremengruppen, die ich als in vielen Punkten durchaus einseitig spezialisiert ansehe, maßgebend. Beweisend sind jene Formen, in denen die Vorgänge sich in Wahrheit noch so abspielen, wie wir es bei Nonmammalia, auf Grund historischer und ontogenetischer Erkenntnis, als primitiv erkannt haben. Für den Vomer aber ist, wie für alle Hautknochen, der Urzustand sicher ein paariger Knochen gewesen. Also haben auch bei jenen Säugern, bei denen der Vomer heute noch paarig entsteht, die ontogenetischen Vorgänge Anspruch darauf, für primitiv zu gelten, und nicht bei denen mit von vornherein unpaariger Anlage, mögen im übrigen die einzelnen Formen im System stehen wo sie wollen.

Nach alledem ist der unpaarige Vomer ein Verschmelzungsprodukt und zwar aus den beiden ursprünglich getrennten Vomeris. Das gilt für die Schildkröten wie für die Säuger. Mit dem Parasphenoid hat er nichts zu tun.

Daran ändert auch nichts die Tatsache, daß ursprünglich das kaudale Vomerende und das orale Parasphenoidende sehr ähnliche Lagebeziehungen haben. Das Letzte wird ohne weiteres aus dem ursprünglichen gegenseitigen Verhältnisse der beiden Knochen zueinander verständlich, das man bei Fischen und Stegocephalen, bei beiden allerdings in etwas verschiedener Form, erkennt.

Bei Polypterus, Esox und Gadus z. B. besteht der bereits unpaarige Vomer aus einem vorderen kurzen, aber breiten, mit Zähnen dicht besetzten Querschenkel, und einem davon ausgehenden, nach hinten gerichteten und sich weit erstreckenden, allmählich spitz zulaufenden, bei Esox ebenfalls mit Zähnen besetzten, bei Polypterus und Gadus zahnfreien Längsschenkel; umgekehrt das Parasphenoid aus einem hinteren breiteren Querschenkel und einem nach vorn gerichteten Längsschenkel. Dieser ragt nach vorn bis an den hinteren Rand des Vomerquerschenkels und liegt dabei von oben her dem etwas schmäleren Vomerlängsschenkel fest an, der gleichsam in einer Rinne von ihm aufgenommen wird. Es haben also die Längsschenkel von Vomer und Parasphenoid zur Nachbarschaft, vor allem zur primordialen Schädelbasis, ähnliche oder nahezu gleiche Beziehungen.

Bei manchen Stegocephalen, z. B. Branchiosaurus, Acanthostoma vorax, ist das Verhältnis zwischen Parasphenoid und den beiden Vomeris derart, daß das Parasphenoid, mit einem sich verjüngenden Fortsatze,

in der Medianlinie sich zwischen die kaudalen, etwas auseinanderweichenden Teile der Vomeris einschleibt und von diesen umfaßt wird.

Dieses Verhältnis findet sich auch bei dem beschriebenen Didelphys-embryo noch angedeutet, bei dem die beiden Vomeranlagen kaudalwärts auseinanderweichen und das Parasphenoid gegen die Lücke zwischen beiden hin gerichtet ist.

Die mitgeteilten nahen Lagebeziehungen zwischen Parasphenoid und Vomer (bezw. Vomeris) sind offenbar der Hauptgrund für die Entstehung der SUTTONSchen Hypothese gewesen, für die Homologisierung des Säugervomers mit dem Parasphenoid der Nonmammalia. Nun aber kann diese Hypothese wohl ernstlich nicht mehr verteidigt werden.

GAUPP nimmt seit einiger Zeit an, daß die Pterygoide der Säuger Reste des Parasphenoides und auf die seitlichen Teile seines Querschenkels zurückzuführen seien. Dieser Annahme kann ich nicht zustimmen, aus Gründen, die ich in einer demnächst<sup>1)</sup> zum Drucke abgehenden ausführlichen Mitteilung darlege.

#### Benutzte Literatur.

- 1) BROOM, On the homology of the palatine process of the Mammalian praemaxillary. Proc. Linn. Society New South Wales, Sec. Series. Vol. 10, 1895.
- 2) BROOM, On the Mammalian and Reptilian Vomerine bones. Proc. Linn. Society, New South Wales, 1902, Pt. 4 (zit. nach GAUPP).
- 3) FUCHS, H., Untersuchungen über Ontogenie und Phylogenie der Gaumenbildungen bei den Wirbeltieren. Erste Mitteilung: Ueber den Gaumen der Schildkröten und seine Entwicklungsgeschichte. Zeitschrift f. Morphologie und Anthropologie, Bd. 10, 1907.
- 4) GAUPP, Neue Deutungen auf dem Gebiete der Lehre vom Säugetierschädel. Anatom. Anzeiger, Bd. 27, 1905.
- 5) GAUPP, Ueber allgemeine und spezielle Fragen aus der Lehre vom Kopfskelett der Wirbeltiere. Verhandl. der anatom. Gesellschaft zu Rostock, 1906.
- 6) JAEKEL, Ueber den Schädelbau der Nothosauriden. Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforsch. Freunde zu Berlin, Jahrg. 1905.
- 7) JAEKEL, Ueber die Mundbildung der Wirbeltiere. Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforsch. Freunde zu Berlin, Jahrg. 1906.
- 8) SUTTON, I. BLAND, Observations on the parasphenoid, the vomer and the palatopterygoid arcade. Proceedings of the Zoological Society of London, Pt. 4, 1884.

---

1) Unter dem Titel: Ueber Knorpelbildung in Deckknochen, nebst Betrachtungen über Gehörknöchelchen, Kiefer und Kiefergelenk der Wirbeltiere.

Nachdruck verboten.

## Ueber die Veränderungen in den Chromatophoren bei Axolotlen und Goldfischen bei dauernder Lichtentbehrung und Hungern.

Von Dr. J. F. OGNEFF, Moskau.

Mit 4 Abbildungen.

In vorliegender Schrift beabsichtige ich meine Beobachtungen über diejenigen Veränderungen zu beschreiben, welche bei Axolotlen und Goldfischen sowohl in ihren Chromatophoren als auch in einigen anderen Organen und Geweben infolge eines längeren Aufenthalts in voller Finsternis und Hungern entstehen. Die Versuche erwiesen, daß die zu beschreibenden Veränderungen in den Chromatophoren beim Axolotl auch durch alleiniges Hungern hervorgerufen werden können, wobei das Tier der vollen Tageslichteinwirkung ausgesetzt wird; doch treten solche auch bei Tieren ein, welche in Finsternis gehalten, aber dabei gut gefüttert werden. Im letzten Falle benötigte jedoch der Vorgang einen viel größeren Zeitaufwand als in dem Falle, wo gleichzeitig Finsternis und Hungern angewandt wurden.

Diejenigen Veränderungen in den Chromatophoren, welche durch verschiedene Lichteinwirkungen hervorgerufen werden, sind schon mehrmals beschrieben worden. Unter anderen beschrieb sie LEYDIG bei Fischen, Amphibien und Reptilien, BRÜCKE beim Chamäleon, POUCHET bei Fischen, FISCHEL und FLEMMING bei Salamandern u. s. w. Sie erweisen sich im Uebergang der Pigmentkörnchen aus den Zellfortsätzen in den Körper der Zelle, oder wie einige annehmen, in der Zusammenziehung dieser Fortsätze, wobei die Zelle selbst die Form eines eckigen oder runden Klumpens annimmt. Diejenigen Erscheinungen, welche ich zu beobachten Gelegenheit hatte, sind, soviel ich weiß, noch nicht beschrieben worden, sie scheinen mir in gewisser Hinsicht zur Erklärung der bis jetzt noch nicht vollständig klaren Rolle beizutragen, welche die Chromatophoren in dem Körper spielen. Bevor ich jedoch zur Beschreibung der Veränderungen übergehe, welche bei den schwarzen Pigmentzellen beobachtet wurden, will ich kurz beschreiben, wie meine Experimente veranstaltet wurden.

Im Januar des Jahres 1905 wurden zehn Stück Axolotl in ein Aquarium mit fließendem Wasser aus der städtischen Wasserleitung gesetzt. Das Aquarium befand sich in einem absolut finstern Gemache im Erdgeschoß des zoologischen Museums der Moskauer Universität. Das Aquarium stellte einen viereckigen Kasten dar, mit dicken durchsichtigen Glaswänden, die in feste Rahmen aus Gußeisen gefaßt waren. Das Aquarium maß seiner längeren Seite nach 0,75 m, und 0,5 m nach der kürzeren Seite. Sowohl im Zimmer wie auch im Wasser herrschte eine sehr beständige Temperatur: im Winter war sie 8—10° R., im Sommer ungefähr 10—12° R. Die Temperatur des Wassers betrug 12—12½° R.

Futter erhielten die Axolotlen zwei- bis dreimal wöchentlich; dasselbe bestand aus Chironomuslarven, Regenwürmern, Fleisch- und Regenwürmerstücken. Bei der Fütterung wurde in das Gemach, wo die Tiere sich befanden, für kurze Zeit eine kleine Photographenlaterne mit dunkelroter Glasscheibe hineingebracht. Ohne eine solche Laterne wäre es unmöglich gewesen, sich im Dunkeln zu orientieren. Für die lebenswürdige Abtretung des Dunkelzimmers sowie auch teilweise des Aquariumsmaterials meinen Dank dem Direktor des Museums, Prof. G. KOSHEWNIKOFF, und dem Herrn Assistenten MAGNIZKY auszudrücken, halte ich für eine angenehme Pflicht.

Während der Experimentdauer stellten sich ungefähr im Oktober 1906 etliche Unannehmlichkeiten betreffs der Fütterung der Axolotlen ein: ca. einen Monat erhielten die Tiere ihre Nahrung sehr regellos. Daher kamen sechs Stück um, und gegen Januar 1907 befanden sich nur noch vier am Leben, die nun wieder regelmäßig gefüttert wurden.

Ihre Organe und Gewebe wurden nun untersucht, nach vorheriger Fixierung in verschiedenen Flüssigkeiten (MÜLLERSche Flüssigkeit, HERRMANNSche Flüssigkeit, 4-proz. Formalin, 1-proz. Osmiumsäure u. s. w.). Die Präparate wurden teils am Mikrotom nach Einbettung in Zelloidin, teils aus freier Hand mit Rasiermessern in Schnitte zerlegt. Dünne seröse und Schleimhäute wurden mit der Schere separiert und in Form glatt auf einen Objektträger ausgebreiteter Stückchen untersucht. Zur Färbung der Präparate wurden die gewöhnlichen Färbemittel und Mischungen verwendet — verschiedene Hämatoxyline, Karmine, VAN GIESONS Mischung u. s. w. Die Veränderungen waren jedoch in den meisten Fällen so scharf ausgeprägt, daß sie auch ohne jede Färbung mit großer Deutlichkeit hervortraten.

Im Januar 1906 wurden in dasselbe Aquarium zehn neue Axolotlen und außerdem noch einige Goldfische gesetzt. Alle diese Tiere wurden mit möglichster Sorgfalt gefüttert. Ein Teil von ihnen wurde nach

Verlauf eines Jahres getötet und auf ebendieselbe Weise untersucht, wie obige vier; der übrige Teil wird bis heute noch aufbewahrt. Parallel mit diesen wurden einige Axolotlen dem Hungern ausgesetzt, wobei sie bei vollem Tageslichtzugang gehalten wurden. Die Organe derselben wurden einer vollständig identischen Untersuchung unterworfen wie die früheren.

In erster Reihe will ich die Veränderungen beschreiben, die bei den Axolotlen konstatiert wurden. Makroskopisch konnte man bei den Tieren, welche lange Zeit in vollster Finsternis gewesen und genügend gefüttert waren, keine besonderen Veränderungen bemerken. Diese Tiere erschienen etwas heller gefärbt als diejenigen, welche unter Lichtzugang gehalten waren, oder richtiger, es erschienen die kleinen dunklen Flecke, mit denen die Haut der Axolotlen bedeckt ist, weniger abstechend von der Grundfarbe dieser Haut. Diejenigen Axolotlen, welche dem Hungern ausgesetzt waren, wurden auch heller, hatten aber dabei merklich an Gewicht und Maß abgenommen. Schon ungefähr nach einer Woche war eine derartige Abnahme gut zu bemerken. Nach etwaigem Hungertode stach solche grell in die Augen.

Beim Aufschneiden des Bauches und beim Betrachten der Eingeweide konnte man eine bemerkenswerte Erscheinung konstatieren, die besonders scharf bei denjenigen Tieren sich einstellte, welche in Finsternis gehalten waren und zugleich gehungert hatten, viel schärfer als bei denen, die bloß in der Finsternis gehalten waren, oder bei Tageslichtzugang gehungert hatten. Diese Erscheinung bestand darin, daß die serösen Häute viel heller waren als bei normalen Tieren. Bekanntlich enthalten die serösen Häute beim Axolotl wie auch bei vielen anderen Amphibien zahlreiche Melanoblasten, welche mittelst einer schwachen Lupe längs der Gefäß- und Nervenstränge besonders gut bemerkbar sind. Beim Betrachten mittelst eines Mikroskops erscheinen diese Melanoblasten sternförmig und gewöhnlich durch ihre Fortsätze netzartig verbunden. Die Anzahl der schwarzen Körnchen in der Zelle ist dabei so groß, daß sowohl ihr eckiger Körper als auch dessen mehr oder weniger längliche, gezweigte Vorsätze durch derartige Körnchen vollständig überfüllt zu sein scheinen.

Ganz anders war dieses bei den Tieren, die lange Zeit im Finstern gehalten waren, und besonders bei denen, welche dabei noch gehungert hatten. An Stelle der soeben kurz beschriebenen Melanoblasten konnte man schon vermittelst der Lupe an vielen Stellen schwarze eckige oder runde Klumpen beobachten, denen die langen Fortsätze fehlten. An vielen anderen Stellen fehlten die schwarzen Zellen vollständig. Auf diese Weise zeigte schon eine oberflächliche Untersuchung, daß

das Bleicherwerden der serösen Häute durch Veränderungen in den Melanoblasten oder durch völliges Schwinden derselben hervorgerufen war. Mittelst des Mikroskops konnte man sowohl alle Stadien dieser Vorgänge in ihren Einzelheiten als auch gewisse Veränderungen in anderen Organen beobachten. Vorerst möchte ich nun die Veränderungen in den Melanoblasten schildern, um dann zur kurzen Beschreibung der feinen Veränderungen in der Beschaffenheit der Zellen in einigen anderen Organen überzugehen, welche parallel beobachtet wurden.

Die Veränderungen, welche ich in den Melanoblasten fand, waren nicht bei allen Tieren, die gleichen Versuchsverhältnissen unterworfen waren, gleichartig ausgeprägt: bei einigen waren sie merklich schärfer ausgedrückt, bei anderen schwächer. Hierbei gab es gar keine Möglichkeit, festzustellen, weswegen ein solcher Unterschied sich vorfand. Bei ein- und demselben Tiere konnte man in verschiedenen Körpergebieten verschiedene Veränderungsgrade beobachten. Gewöhnlich waren die Veränderungen am deutlichsten in den serösen Häuten ausgedrückt — im Gekröse des Magens, der Gedärme, der Ovidukte u. s. w. Bemerklich verändert waren auch die Pigmentzellen der äußeren Haut und der Schleimhäute, z. B. der Schleimhaut der Mundhöhle. Allein hier war es bedeutend schwerer, diese Veränderungen zu verfolgen, da man es teils mit dünnen Schnitten zu tun hatte, weswegen die Veränderungsbilder stark an Details abnahmen; teils mußte man, um sich über das Schicksal der Melanoblasten (in den Schleimhäuten) Klarheit zu verschaffen, das Epithel beseitigen, wobei auch eine große Anzahl der Melanoblasten mitentfernt wurde. Das kam daher, weil sowohl in der äußeren Haut als auch in den Schleimhäuten zahlreiche Melanoblasten im Bindegewebe unmittelbar unter dem Epithel liegen und ihre zahlreichen dünnen Fortsätze in die Kanälchen und Spalten zwischen den Epithelzellen senden. In den Schleimhäuten, z. B. in der Schleimhaut der Mundhöhle, dringen die Melanoblasten so weit in das Epithel vor, daß sie fast alle bei der Entfernung desselben mit fortgerissen werden.

Am wenigsten scharf ausgedrückt waren die Veränderungen in der Chorioidea.

Ich gehe nun zur Beschreibung der Veränderungen über: Man kann zwei Formen derartiger Veränderungen wahrnehmen, oder vielleicht zwei Phasen, weil die zweite nach der ersten eintritt und von derselben nicht scharf abgegrenzt ist. Zu erwähnen ist jedoch, daß beide Formen meistens zugleich miteinander beobachtet werden, wobei die zweite gewöhnlich inselartig sich inmitten der ersten vorfindet.

In der ersten Form oder Phase gestalten sich die Fortsätze wellenartig, die Zahl ihrer Verzweigungen ist kleiner, ihre gegenseitigen Verbindungen sind oft unterbrochen. Es hat den Anschein, als wäre das Präparat der serösen Haut, bei welchem solches beobachtet wird, etwas verdrückt oder zusammengeschrunpft; doch ist es zu bemerken, daß sich dieses Bild selbst bei der peinlichst sorgfältigsten Bereitung der Präparate in nichts ändert. Ferner werden viele Fortsätze dicker, kürzer, laufen stumpf aus in unregelmäßige Schwellungen oder flache Ausbreitungen. Nicht selten zerfallen die Fortsätze quer in einzelne Stücke oder reißen sich vom Zellkörper ab. Ein solcher Zerfall scheint gewöhnlich bei denjenigen Fortsätzen stattzufinden, die in der Haut zwischen den Epithelzellen eindringen. Mit anderen Worten — es wird der Zusammenhang der Pigmentzellennetze zerstört. Nicht selten geht dabei das ganze Pigment aus den Zellfortsätzen in den Körper der Zelle über. Der letztere wird daher dicker und nimmt eine unregelmäßig eckige oder rundliche Form an. Bei Zellen, die eine solche Form angenommen hatten, konnte man nunmehr weder durch Färbemittel, noch durch Anwendung der vollkommensten Objektive eine Spur von Fortsätzen entdecken. Daher muß man annehmen, daß solcherlei eckige oder

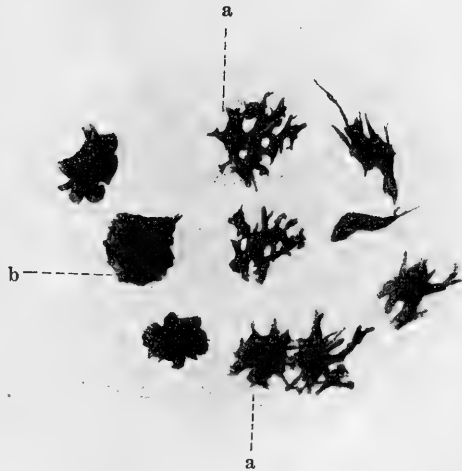


Fig. 1. Chromatophoren der serösen Haut aus dem Gedärme des Axolotl, verhältnismäßig wenig verändert. Die Zellfortsätze sind nicht mehr untereinander verbunden. *a* Zellen, bei denen solche Fortsätze noch zu sehen sind. *b* Zellen, bei welchen das ganze Pigment in dem Zellkörper sich versammelt hat und Fortsätze nicht zu bemerken sind. Apochr. 8 mm, Komp.-Okul. 4, Cam. ABBE.

rundliche Zellen sich im Zustande der Atrophie befinden. Ein derartiger Atrophieprozeß erscheint manchmal mehr, manchmal wieder weniger klar ausgedrückt. Einzelne Stellen waren vollständig von rundlichen oder eckigen Zellen eingenommen. Nicht selten konnte man auch solche Zellen einzeln oder zu kleinen Gruppen unter anderen, weniger mitgenommenen, zerstreut vorfinden. Sie unterschieden sich scharf von den letzteren, da sie gewöhnlich viel dunkler waren. Oft fanden sich — besonders in den Parietalteilen der serösen Häute — auch

solche Gebiete vor, wo die Anzahl der eckigen, fortsatzlosen Zellen sehr gering war, oder wo solche sogar fast gänzlich fehlten, und man konnte da verschiedene Uebergangsstufen von ihnen bis zu ganz normalen Melanoblasten vorfinden.

In der äußeren Haut fanden sich die eckigen Zellen auch ziemlich oft; dasselbe gilt auch von den Schleimhäuten, z. B. von der Mundhöhle.

Sehr zahlreich sind die atrophierten Pigmentzellen in der Lungenpleura. Dieser wollen wir übrigens etwas später erwähnen.

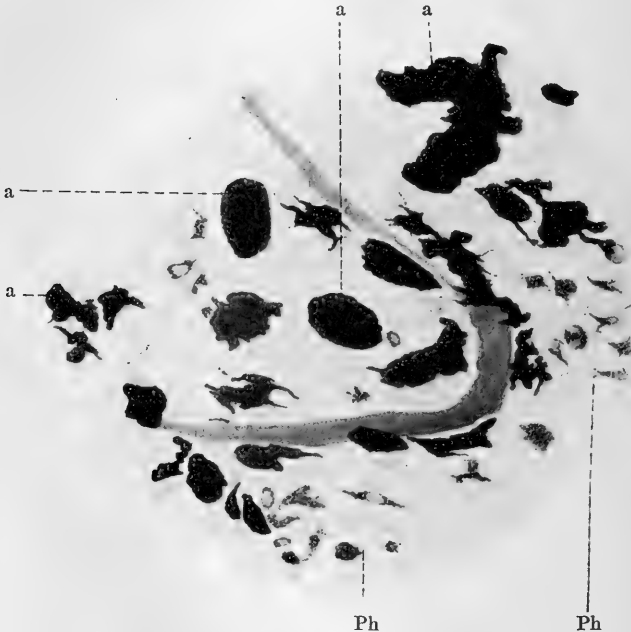


Fig. 2. Die Fortsätze sind verschwunden. An Stelle vieler Zellen liegen große schwarze Klumpen (a). Stellenweise finden sich Phagozyten (Ph.). Apochr. 8 mm, Komp.-Okul. 4, Cam. ABBE.

Die zweite Form oder Phase der Pigmentzellenatrophie führt zur vollständigen Vernichtung der Zellen. Ebenso wie die erste Form tritt auch diese zweite insel- oder gruppenweise auf, wobei solche Zellengruppen zerstreut zwischen anderen Zellen liegen, in denen gewöhnlich die eben beschriebenen Veränderungen schon mehr oder weniger scharf ausgedrückt sind oder eben beginnen. Neben den einzelnen schwarzen Pigmentzellen oder neben den kleinen Gruppen solcher Zellen häufen sich zahlreiche Leukocyten an, die nach und nach in den Körper der schwarzen Zellen eindringen, deren übrigbleibende Fortsätze umfassen



und dieselben, allmählich in sich auflösend, zerstören. Dabei füllen sich die Leukocyten selbst mit schwarzem Pigment an. Mit einem Wort — es tritt eine vollständige Phagocytose ein, wie man sie sich nicht augenscheinlicher denken kann. An der Stelle, wo sich die Pigmentzellen befanden, bleiben Häufchen, welche aus rundlichen, von schwarzen Körnern ganz angefüllten Phagocyten bestehen, die mit Ueberresten der von ihnen nicht verzehrten Zellen und deren Fortsätzen untermischt sind. Oft kann man in solchen Häufchen mit einer gewissen Deutlichkeit eine strahlenartige Verteilung der Phagocyten konstatieren, die den ehemaligen Melanoblastenfortsätzen entspricht. Auf diese Weise verschwinden die schwarzen Pigmentzellen als solche auf mehr oder weniger bedeutenden Gebieten der serösen Häute und der äußeren Haut.

Es ist ziemlich schwer, sich zu erklären, weshalb die Phagocytose nicht durchweg überall dort eintritt, wo sich die veränderten schwarzen Zellen befinden, sondern, wie gesagt, gruppenweise. Dieses scheint eine doppelte Erklärung zu gestatten: Erstens kann man sich vorstellen, daß von den veränderten Zellen nur einige vollständig zugrunde gehen, an sich die Leukocyten chemotropisch heranziehen und dadurch schließlich das beschriebene Bild erzeugt wird. Es bleibt jedoch bei einer solchen Erklärung folgendes nicht ganz klar: Aus welchem Grunde sollte man denn eigentlich die einen Zellen für ganz vernichtet erachten, obgleich andere, die ihnen vollkommen gleichen,



Fig. 3. Ein Haufen Phagocyten, die einige Pigmentzellen vertilgt haben. *a* Phagocyten, in verschiedenen Graden von Pigmentkörnchen angefüllt. *b* Phagocyten, welche die Form kleiner spindelförmiger Zellen angenommen haben. *c* Ueberreste von Chromatophoren verschiedener Form und Größe. *d* Feine Pigmentkörnchen, die aus den zerfallenden Chromatophoren entstanden sind. Apochr. 8 mm, Komp.-Okul. 4, Cam. ABBE.

jedoch bei einer solchen Erklärung folgendes nicht ganz klar: Aus welchem Grunde sollte man denn eigentlich die einen Zellen für ganz vernichtet erachten, obgleich andere, die ihnen vollkommen gleichen,

für lebend anzunehmen sind? Warum erscheinen ferner die beiden Formen des Melanoblastenuntergangs immer zusammen, eine neben der anderen, wobei man nur durch Vergleichung von zahlreichen Einzelbildern den Schluß ziehen kann, daß der Phagocytose die erste Form der Atrophie vorangehen kann? Mir scheint daher eine andere Erklärung der Vernichtung der schwarzen Zellen durch Phagocytose glaubwürdiger zu sein als die eben angeführte. Offenbar häufen sich bei den Axolotlen an einzelnen Stellen ihrer serösen Häute und in kleinerem Maße auch in den Schleimhäuten Leukocyten an. Diese Leukocytenanhäufungen sind unbestimmt von dem sie umgebenden Bindegewebe abgegrenzt; sie sind flach oder zusammengequetscht und erinnern lebhaft an die sogenannten *Taches laiteuses* von RANVIER in den serösen Häuten, oder an unentwickelte solitäre Knötchen in den Schleimhäuten. Solche Anhäufungen finden sich ohne Zweifel auch in normalen Organen manchmal in großer, manchmal wiederum in kleinerer Anzahl. Wie es scheint, werden nun gerade diejenigen Melanoblasten, die über einer solchen Anhäufung liegen, am meisten von der Phagocytose angegriffen. — Eine solche Erklärung scheint auch in der Hinsicht größere Vorzüge zu gewähren, daß sie mit einigen Beobachtungen gut übereinstimmt, welche ich sowohl bei Axolotlen als auch bei Goldfischen gemacht habe, und von denen weiter unten die Rede sein wird.

Was geschieht nun mit den von schwarzen Pigmentkörnchen angefüllten Phagocyten? Ihr Schicksal kann sehr verschieden ausfallen: die einen von ihnen bleiben augenscheinlich ziemlich lange an Ort und Stelle und unterliegen keinerlei scharfen Veränderungen. Die anderen verschmelzen offenbar untereinander und möglicherweise auch mit den Ueberresten der schwarzen Chromatophoren zu sehr großen, unregelmäßig geformten Klumpen, oder zu Riesenzellen, die mit schwarzen Pigmentkörnchen angefüllt sind. Nicht selten erscheinen solche Zellen kugelförmig, und es zeigen sich bei ihnen manchmal einzelne Anschwellungen — Spuren der Zusammenschmelzung aus mehreren kleinen Kügelchen. Im Innern kann man manchmal die Anwesenheit von einigen Kernen konstatieren. Kurz — es erinnern solche Bilder lebhaft an die von METSCHNIKOFF beschriebene Plasmodienbildung beim Mollusk *Phyllirhoe* nach Einspritzung von Karminpulver unter die Haut, um die Körner dieser Substanz herum. Die Entstehung von Riesenzellen beobachtete ich meistens in visceralen serösen Häuten, wo es auch am bequemsten ist, eine solche zu beobachten. Zweifellos können jedoch derartige Bildungen auch in der äußeren Haut stattfinden.

Ein bedeutender Teil der Phagocyten wird aus dem Körper ent-

fernt. Diese Entfernung geschieht zweifellos durch die Schleimhaut des Verdauungstraktes. So kann man denn in Gedärmen unter dem Epithel an einigen Stellen rundliche Leukocytenanhäufungen konstatieren, inmitten deren bei denjenigen Tieren, welche gehungert und im Finstern gegessen, mit besonderer Deutlichkeit zahlreiche, mit schwarzen Körnchen angefüllte Phagocyten hervortreten. Solche Anhäufungen erinnern sowohl an solitäre Knötchen bei höherstehenden Wirbeltieren als auch an das, was ich schon oben bei den serösen Häuten beschrieben habe. An solchen Stellen kann man in den Gedärmen die Durchdringung der Phagocyten durch das Schleimhautepithel in die Darmhöhle beobachten.

Da nun die Phagocyten mit schwarzen Körnern angefüllt sind, ist ein solcher Prozeß leicht zu verfolgen. In den Darm eingedrungen, vermischen sich derartige Phagocyten mit dem Darminhalt und scheinen schließlich alle daselbst sich aufzulösen. Dasselbe geschieht auch in der Schleimhaut der Mundhöhle. Doch ist zu bemerken, daß hier gewöhnlich keine den Follikeln entsprechenden Anhäufungen zu finden sind. Pigmentvolle Phagocyten dringen einzeln durch das Epithel. Es ist bereits oben erwähnt worden, daß zahlreiche schwarze sternförmige Zellen in der Tiefe des Epithels liegen und bei der Maceration mit diesem zugleich beseitigt werden. Ohne hier die Sache in Einzelheiten zu erörtern, möchte ich bloß bemerken, daß mir es glaubwürdig erscheint, die Entstehung zum mindesten eines größeren Teiles solcher schwarzer sternartiger Zellen im Epithel den veränderten, pigmentvollen Phagocyten zuzuschreiben. Weiter unten folgende Tatsachen scheinen mir diese Annahme, der sich übrigens viele Forscher anschließen, in gewissem Grade zu begründen.

Zahlreiche Phagocyten bemerkt man in der Milz wie auch in der äußeren Schicht der Leber und in deren Innerem. Viele von diesen Phagocyten lösen sich auf und an ihrer Stelle bleiben kleine Körnerhäufchen. Dasselbe kann man oft auch an den Stellen der serösen Häute beobachten, wo die Verzehrerung der schwarzen Chromatophoren durch die Leukocyten vorgeht. Mit großer Deutlichkeit erschienen solche Bilder auf der Oberfläche der Lungen, die ja bekanntlich beim Axolotl sehr dünn und durchsichtig sind. In der äußeren Haut konnte selbstverständlich ein solcher Zerfall nicht mit demselben Deutlichkeitsgrade verfolgt werden wie an anderen Stellen. Alle beschriebenen Vorgänge erklären meiner Ansicht nach deutlich genug das Hellerwerden der serösen Häute (wie auch zum Teil der äußeren Haut) bei denjenigen Axolotlen, die in Finsternis gehalten waren, und besonders bei denen, die dabei noch gehungert hatten.

Ein besonderes Interesse bieten die Erscheinungen, welche mit großer Deutlichkeit in den serösen Häuten beobachtet werden — sowohl rings um die in Zerfall begriffenen, pigmentangefüllten Leukocyten, als auch in der Peripherie der die Chromatophoren verzehrenden Phagocytenhäufchen. Hier sieht man fast immer kleine spindelförmige Zellen, welche in der Mitte einen verhältnismäßig großen Kern enthalten, an ihren Enden aber mehr oder weniger Pigment in sich einschließen. Außer solchen Zellen trifft man, ebenfalls in den Fäden des Bindegewebes, kleine sternförmige Zellen an, welche auch Pigmentkörnchen enthalten, jedoch für gewöhnlich nicht in solcher Fülle, daß dadurch der Kern verdeckt wäre. Alle diese Zellen sind bedeutend kleiner als die typischen Chromatophoren, und man kann gewöhnlich verschiedene Uebergangsstufen von pigmentvollen Phagocyten zu derartigen kleinen Chromatophoren entdecken. So scheinen einerseits die Leukocyten die abgelebten schwarzen Chromatophoren zu zerstören, andererseits können wiederum einige von diesen Leukocyten, wenn sie sich mit Pigment angefüllt haben, selbst an Stelle der zerstörten treten. Wenn das nun im Bindegewebe möglich ist, so ist es auch gleichfalls im Epithel der Schleimhäute und der äußeren Haut möglich, wo ein pigmentangefüllter Leukocyt seine Fortsätze in die intercellulären Gänge aussendet und auf diese Weise vollständig die Form einer Pigmentzelle aus dem Bindegewebe annehmen kann. Was nun die spindelförmigen Zellen, die gewöhnlichen fixen Zellen des Bindegewebes anbetrifft, so erlaubt die Erscheinung des Pigments in ihnen mehrere Erklärungen. Man kann annehmen, daß derlei Zellen selbstständig in ihrem Innern das Pigment erzeugen; man kann ferner sich vorstellen, daß sie die zu ihnen durch zerfallende Phagocyten herangebrachten Pigmentkörnchen einziehen; schließlich kann man nicht umhin, auch den Gedanken zu berücksichtigen, daß die wandernden Phagocyten selbst nach und nach in solche fixe Zellen übergehen. Die erste Annahme ist wohl kaum glaubwürdig, denn an solchen Stellen, die nicht in unmittelbarer Nähe der pigmentreichen Leukocyten liegen, enthalten die spindelförmigen Zellen gewöhnlich überhaupt kein Pigment. Durch ihre Dimension und Form unterscheiden sich solche Zellen scharf von den gewöhnlichen Chromatophoren des Axolotls. Uebergangsformen zwischen den spindelförmigen Zellen und den typischen großen Chromatophoren finden sich überhaupt nicht. Es existieren jedoch zweifellos Uebergangsformen zwischen Phagocyten und spindelförmigen fixen Zellen, wenn auch nicht in großer Anzahl. Das erlaubt anzunehmen, daß wenigstens einige von den spindelförmigen Zellen unmittelbar aus pigmentkörnerhaltigen Phagocyten entstehen. Wenn man dieses für

richtig annimmt, so würde auch der Annahme nichts im Wege stehen, daß die spindelförmigen Zellen auch unmittelbar die Melaninkörnchen einverleiben können, sobald solche zu ihnen durch die Phagocyten herangebracht werden oder aus den zerfallenden Chromatophoren zu ihnen gelangen. Auf diese Weise scheinen mir denn die beiden letzten Annahmen betreffs der Erscheinung der Pigmentkörnchen in den fixen Zellen des Bindegewebes in gleichem Maße glaubwürdig zu sein. Ob nun die kleinen, aus den Phagocyten entstandenen Pigmentzellen und die spindelförmigen Zellen sich zu typischen Chromatophoren umbilden können, konnte ich mittelst des im Bereiche stehenden Materials nicht entscheiden, hoffe jedoch, daß bei weiteren Beobachtungen diese Frage ebenfalls gelöst werden kann.

Oben habe ich bereits mehrmals erwähnt, daß die Veränderungen in den schwarzen Chromatophoren nicht nur bei denjenigen Tieren beobachtet wurden, die in voller Finsternis gehalten waren, sondern auch bei solchen Axolotlen, welche bei vollem Tageslichtzugange längere Zeit gehungert hatten. Um sich dessen zu überzeugen, wurden drei vollständig ausgewachsene und der äußeren Ansicht nach ganz gesunde Axolotlen jeder in ein apartes, kleines gläsernes Aquarium gesetzt und dem Hunger unterworfen, dessen Dauer für den kräftigsten von ihnen sich bis zu 3 Monaten erstreckte. Während dieser Fastenzeit waren die Tiere in einer merklichen Abmagerung begriffen und nahmen sichtlich an Maßverhältnissen ab. Eins von ihnen starb während der Versuchsdauer, und da die übrigen zwei ebenfalls stark geschwächt und deswegen wenig beweglich erschienen, wurde ihnen von Zeit zu Zeit ein wenig Nahrung gegeben, um sie am Leben zu erhalten. Als diese Tiere sehr schwach geworden waren, wurden sie getötet und derselben Untersuchung unterworfen wie diejenigen, welche im Finstern gehalten waren.

Diese Untersuchung erwies, daß bei dem Hungern dieselben Veränderungen in den schwarzen Chromatophoren eintreten wie bei Lichtentziehung, doch in einem bedeutend schwächeren Grade. Dasselbe gilt auch von den anderen Organen.

Daraus kann ersehen werden, daß die beschriebenen Veränderungen in den schwarzen Chromatophoren und deren Atrophie durchaus nicht als eine Art spezifischer Gegenwirkung des Organismus nur für Lichtentbehrung zu betrachten sind. Andererseits ist es bemerkenswert, daß die schwarzen Chromatophoren wie auch alle zu speziellen Wirkungen bestimmten Zellen sich zu verschiedenen Reizungsarten gleichartig verhalten. Das folgt aus der Vergleichung meiner Beobachtungen mit den Untersuchungen FISCHELS, der bewiesen hat, daß

auf die besprochenen Zellen auch die Temperatur einwirken kann. Meine Erfahrungen beweisen ferner, daß das schwarze Pigment in den Bindegewebezellen eine gewisse Rolle beim Stoffwechsel in den Organismen spielt. Das erklärt einigermaßen die physiologische Bedeutung der schwarzen Chromatophoren in den inneren Organen und Höhlungen der Tiere, die bis jetzt völlig unerklärt blieb.

Aus ebenerwähnten Gründen war es von Wichtigkeit, zu untersuchen, ob die Atrophie und die Phagocytose der Chromatophoren beim Axolotl nicht auch bei normalen Lebensverhältnissen vorkommt. Sorgfältige in dieser Hinsicht veranstaltete Untersuchungen erwiesen, daß auch bei normalen Lebensverhältnissen die Phagocyten die Chromatophoren verzehren. Allein man muß dabei oft lange unter Zuhilfenahme etlicher Präparate nach einer derartigen Stelle suchen, wo die Phagocytose augenscheinlich ist. Es scheinen jedoch in dieser Hinsicht bedeutende individuelle Abschweifungen sich einzustellen. Bei etlichen Exemplaren kann die Phagocytose scharf, bei anderen wiederum äußerst schwach auftreten. Letzteres scheint meistens bei jungen, ersteres bei älteren Tieren der Fall zu sein. Unter den besonders alten Axolotlen, die schon mehrere Jahre in Aquarien zugebracht haben, trifft man nicht selten kranke, abgeschwächte Exemplare an. Bei solchen ist die Phagocytose oft scharf ausgedrückt. Es ist sehr wohl möglich, daß dieses mit dem Umstande in kausaler Verbindung steht, daß kranke Axolotl gewöhnlich keine Nahrung zu sich nehmen. Uebrigens sind meine Erfahrungen in dieser Hinsicht noch viel zu gering, um sich mit voller Zuversicht darüber zu äußern.

Kann man auch bei anderen Amphibien außer den Axolotlen Atrophie und Phagocytose der Chromatophoren beobachten? Meine darauf sich beziehenden Beobachtungen beschränken sich nur auf längere Zeit dem Hungern ausgesetzte Tritones cristati und Ranae esculentae et temporariae, die in Aquarien überwintert hatten. Sorgfältig angestellte Untersuchungen ließen mich den Schluß ziehen, daß auch bei diesen Tieren derselbe Vorgang zu beobachten ist wie bei den Axolotlen. Doch ist dieser Vorgang so schwach ausgedrückt, daß nur die genaue Kenntnis der Bilder, die ich bei Axolotlen beobachtet hatte, es mir ermöglichte, auch bei Tritonen und Fröschen derartige Erscheinungen zu konstatieren. Solche Phagocytenhaufen wie beim Axolotl habe ich bei den beiden ebengenannten Tieren niemals gefunden. Manchmal scheint der ganze Vorgang nur auf das Verschwinden der Chromatophorenfortsätze sich zu beschränken. Wenn Phagocyten überhaupt sich vorfinden, so haben dieselben eine gewisse Neigung, untereinander zu verschmelzen. Doch erreichen die auf diese

Weise entstandenen Riesenzellen niemals dieselbe Größe wie bei den Axolotlen.

Jetzt ein paar Worte über die Veränderungen, welche bei denjenigen Axolotlen, die lange im Finstern gesessen, in anderen Organen und Geweben beobachtet wurden. Am schärfsten ausgedrückte Veränderungen waren natürlicherweise in den Augen, besonders in der Retina zu erwarten. Allein in der Retina selbst waren die Veränderungen bei weitem nicht so scharf ausgesprochen, wie man hätte annehmen können. Im allgemeinen bezogen sie sich auf die Stäbchen und Zapfen, und entsprachen dem, was schon von manchen Autoren in diesen Zellen beschrieben ist, nachdem die betreffenden Tiere einer dauernden Finsterniseinwirkung ausgesetzt waren. Viel schärfer sind die Veränderungen in der Pigmentepithelschicht der Retina. Hier hat sich das ganze Pigment aus den Fortsätzen in den Zellkörper zusammengezogen. Die Fortsätze sind so dünn und so zart geworden, daß sie manchmal nur mit Mühe zu entdecken sind. Die ihres Pigments beraubte Zellenkappe verschwindet; der Kern, der sich an der Grenze zwischen dem pigmentierten und pigmentlosen Teile befindet, versinkt in den ersteren, und ist daher nur schwer zu entdecken. In der Gefäßhaut wird die Einheit der Zellennetze zerstört, die Zellen und deren Fortsätze ziehen sich teils zusammen; doch schien sich der Vorgang nicht bis zur Phagocytose und bis zum vollständigen Verschwinden der Zellen zu erstrecken. Auf diese Weise widersteht also der zarteste und veränderungsfähigste Bestandteil des Auges — die Retina — vortrefflich der Lichtentbehrung. In einer anderen Arbeit <sup>1)</sup> vor ziemlich langer Zeit habe ich bereits darauf hingewiesen, daß die Retina ebenso beharrlich der Einwirkung eines überaus starken Lichtes widersteht, und während die anderen Bestandteile des Auges von der Lichtwirkung zerstört sind, die Retina unversehrt bleibt. Man kann nicht umhin, diese Eigenschaft der Retina als in höchstem Grade bemerkenswert zu bezeichnen. Von anderen Geweben sind die Veränderungen in den quergestreiften Muskeln besonders zu beachten. In ihnen geht zweifellos ein langsamer Atrophieprozeß vor sich. Die Abmagerung der Tiere und deren Dimensionsabnahme sind ohne jeden Zweifel diesem Prozesse zuzuschreiben. Das Mikroskop läßt nur eine bedeutende Vervielfältigung der Kerne erkennen. Die Querstreifung bleibt unverändert, ebenso die anderen Einzelheiten des Feinbaues.

1) Einige Bemerkungen über die Wirkung des elektrischen Bogenlichts auf die Gewebe des Auges. PFLÜGERS Arch., Bd. 63, 1896, p. 209 —233.

In dieser Hinsicht kongruieren die Veränderungen bei den der Lichtentziehung ausgesetzten Axolotlen mit den durch alleiniges Hungern hervorgerufenen.

Ich gehe nun zur Beschreibung derjenigen Veränderungen über, die ich bei Goldfischen bemerkt habe. Zuvor will ich jedoch bemerken, daß die Fische in gläsernen Aquarien gehalten wurden, ganz ebenso wie die Axolotlen, in voller Finsternis und bei einer beständigen, gleichmäßigen Temperatur, aber dem Hungern gar nicht unterworfen wurden. Sie schwammen am Ende der Versuchszeit ebenso munter und vergnügt umher wie zu deren Anfang.

Die Veränderungen, welche bei ihnen beobachtet wurden, stimmten teils mit dem überein, was bei den Axolotlen sich erwies, teils waren sie eigener Art. Solche eigenartigen Veränderungen waren vor allem an der äußeren Haut zu bemerken. Ganz allmählich veränderte sich ihre Farbe und ungefähr 2 Monate nach Entziehung des Tageslichts glichen die Fische vollkommen gewöhnlichen kleinen Karauschen oder Schleien. Eine solche Färbung nahmen durchweg alle Goldfische an, obgleich einige von ihnen vor dem Versuche dunkle und silberglänzende Flecke aufgewiesen hatten: Die bräunlichrote Farbe wurde am ganzen Körper gleichartig. Wurden nun solche Fische wieder ans Licht gebracht, so nahmen sie ungefähr nach 1—2 Monaten ihre frühere Färbung an.

Bei der Untersuchung der inneren Organe mit unbewaffnetem Auge konnte man keinerlei Absonderlichkeiten entdecken. Mittelst der Lupe konnte man wohl eine Absonderlichkeit bemerken, doch auch das nur durch sorgfältige Vergleichung von normalen Fischen mit solchen, die in Finsternis gehalten waren. Diese Absonderlichkeit bestand darin, daß bei den letzteren in den serösen Häuten der Körperhöhle, im Vergleich zu den ersteren zahlreiche schwarze Flecke zu sehen waren, die aus kleinen dunklen Pünktchen bestanden.

Die Untersuchung mittelst des Mikroskops ergab selbstverständlich mehr Einzelheiten: zur Beschreibung der Resultate dieser Untersuchung will ich denn nun auch übergehen.

Bei der Betrachtung in der Fläche der Präparate der Haut oder einzelner Schuppen bei dunkel gewordenen Fischen kann man sich leicht überzeugen, daß die dunkle Färbung davon kommt, daß die zahlreichen von graubraunen oder rotbraunen Körnchen angefüllten Chromatophore sternartig erscheinen, als wären sie sorgfältig ausgebreitet bis zu ihren kleinsten Verzweigungen. Auf diese Weise erscheint die unter den Chromatophoren sich befindende Schicht der Argentea, welche durch die Irisation der in ihr enthaltenen kleinen



Kristalle dem Fische seine goldige oder silberne Färbung verleiht, gewissermaßen wie von einem dichten, undurchsichtigen Netze verdeckt. Es scheint dabei keine Chromatophoreneubildung mit im Werke zu sein, sondern es füllen sich bloß die schon anwesenden vollständig mit Pigmentkörnchen. An einzelnen, ohne jegliche Regelmäßigkeit dazuliegenden Stellen kann man ebendieselben Bilder beobachten, wie bei den Axolotlen, nämlich: Die Fortsätze der sternartigen dunkeln Zellen erscheinen wie abgerissen, das Pigment sammelt sich um den Zellkern und die Zelle selbst erscheint eckig oder rundlich. Hier und dort, jedoch verhältnismäßig selten, finden sich Zellen, die von Phagocyten verzehrt werden. Es wäre kaum nötig zu bemerken, daß an denjenigen Stellen, wo die Zellen den beschriebenen Veränderungen unterliegen, der goldige Metallschimmer deutlicher hervortritt.

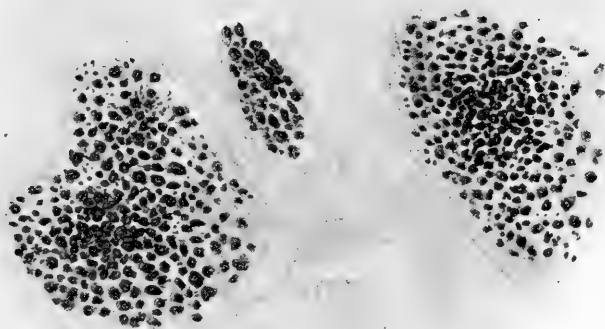


Fig. 4. Goldfisch, der ein Jahr im Finstern gewesen. Seröse Haut des Gedärms (Dünndarm). Haufen von rundlichen Zellen. Apochr. 8 mm, Komp.-Okul. 4, Cam. ABBE.

Die Untersuchung der serösen Häute bei den Goldfischen ergab im allgemeinen keine solchen Bilder, wie sie oben beim Axolotl beschrieben sind. Hinsichtlich dessen wäre zu bemerken, daß in diesen Häuten bei den genannten Fischen die sternförmigen Chromatophoren überhaupt selten sich vorfinden. Dafür gibt es hier nicht selten oben erwähnte Anhäufungen von dunkelbraunen, beinahe schwarzen Zellen. Unter dem Mikroskop kann man sich leicht überzeugen, daß diese Häufchen aus rundlichen kleinen Zellen bestehen, die von Pigmentkörnchen angefüllt sind und mit den Leukocyten oder Lymphocyten

gewisse Aehnlichkeit aufweisen. In der Peripherie eines solchen Häufchens liegen derartige Zellen weniger dicht, manchmal sogar in einem bedeutenden Abstände von demselben; in der Mitte des Häufchens tritt das Gegenteil ein. Im allgemeinen erinnert jedes solche Häufchen, wie denn auch beim Axolotl, im kleinen an die „Taches laiteuses“ oder an ein diffuses Follikel. Indes konnte ich inmitten eines solchen Häufchens keine retikuläre Substanz auffinden. Die Anzahl und Lage solcher Häufchen kann bei normalen Fischen wohl ziemlich verschieden sein. Daher kann ich nur mit einer gewissen Vorsicht den Gedanken äußern, daß bei denjenigen Fischen, die im Finstern gehalten waren, die Anzahl solcher Häufchen höher zu sein scheint, als bei normalen. Wie aber eine solche Anzahlvergrößerung von statten geht, habe ich mir nicht deutlich genug erklären können und erachte es daher für ratsam, hier auf weitere Beschreibungen zu verzichten.

Eine sehr bedeutende Anzahl pigmentvoller, rundlicher Zellen, die vollkommen denjenigen in serösen Häuten entsprechen, findet sich bei Goldfischen in den vorderen Augenzonen, ungefähr in der Höhe, wo die Hornhaut in die Sklera übergeht. Diese Zellen liegen hier nach innen von der Argentea in der Gefäßschicht, in unmittelbarer Nähe von eigenartigen Pigmentzellen, die zum Bestande der Gefäßschicht (Lamina fusca) gehören. Die rundlichen kleinen Pigmentzellen bilden hier eine Art von Ring, der sich bis zum Augenäquator erstrecken kann. Ferner finden sich im Boden des Auges einzelne Inselchen von diesen Zellen, die den oben bei den serösen Häuten beschriebenen vollkommen ähnlich sind. Nur sind diese Inselchen im Auge kleiner und haben eine mehr ausgesprochene ovale Form, als dort. Die Anzahl solcher Zellen schwankte ziemlich stark bei den einzelnen von mir untersuchten Fischexemplaren. Dessen ungeachtet kann man feststellen, daß diese Anzahl bei Fischen, die im Finstern gehalten waren, ansehnlich zunimmt.

Was nun die Veränderungen in der Netzhaut und in deren Pigmentepithel bei den Fischen anbetrifft, so müßte ich, in dieser Hinsicht, alles darüber oben bei den Axolotlen Gesagte noch einmal wiederholen.

Meine Untersuchungen halte ich bei weitem noch nicht für abgeschlossen, besonders in betreff der Veränderungen im Feinbau der inneren Organe. Aber ich möchte bemerken, daß solche Veränderungen zweifellos vorhanden sind. Sich darüber zu äußern, werde ich erst dann imstande sein, wenn ich das Material ausgenutzt haben werde, mit welchem die Versuche noch heute fort dauern.

Wenn ich das Gesagte noch einmal kurz zusammenfasse, kann ich folgende Schlüsse daraus ziehen:

1) Bei den Axolotlen entwickelt sich unter Einwirkung dauernder Lichtentziehung, besonders bei gleichzeitigem Hungern, eine ganze Reihe von atrophischen Prozessen im Organismus, von denen

2) besonders bemerkenswert erscheint die Atrophie der schwarzen Chromatophoren in den inneren Organen, insbesondere in den serösen Häuten und in der äußeren Haut.

3) Ein solches Schwinden der Chromatophoren findet auch bei normalen Verhältnissen statt, ist dann aber viel schwächer ausgedrückt. Außer dem Axolotl kommt eine solche Atrophie der Chromatophoren auch bei anderen Amphibien vor (Tritone, Frösche), ist bei den letzteren jedoch sehr schwach ausgedrückt. Dabei scheint bei den genannten Amphibien, im Gegensatz zum Axolotl, das Hungern nichts von Bedeutung beizutragen.

4) Parallel mit dem Schwinden der Chromatophoren scheint auch eine Regeneration derselben stattzufinden. In beiden Vorgängen spielen die Phagozyten eine bedeutend wichtige Rolle. Sie zerstören die Pigmentzellen und entfernen die Pigmentkörner in der Weise, wie es von METSCHNIKOFF beim Grauwerden der Haare beschrieben ist; zugleich können einige von ihnen Fortsätze aussenden, eine sternartige Form annehmen und vielleicht später auch selbst sich zu Chromatophoren umgestalten.

5) Bei den Axolotlen gruppieren sich die Phagozyten in den Schleim- und serösen Häuten zu Anhäufungen, die zweifellos eine wichtige Rolle bei der Atrophie der Chromatophoren, sowie auch möglicherweise bei der Neuerzeugung der letzteren spielen. Aehnliche Anhäufungen befinden sich auch bei Goldfischen, doch bleibt bei diesen ihre Rolle noch unerklärt.

6) Aus der Vergleichung der Vorgänge in den dunklen Chromatophoren bei Axolotlen mit solchen bei Goldfischen kann die Tatsache ersehen werden, daß bei völlig gleichen Verhältnissen das Verhalten dieser Zellen zu ein und demselben Reizmitteln bei verschiedenen Tieren merklich verschieden sein kann.

7) Die bei den Axolotlen beschriebenen Vorgänge erklären vielleicht gewissermaßen die Erscheinung der weißen Färbung bei Höhlentieren und überhaupt bei Tieren, die dem Nahrungsmangel und längerer Lichtentbehrung ausgesetzt werden.

8) Derartige Vorgänge erscheinen nicht etwa als neue Prozesse in den Organismen, sondern lediglich als Verstärkung oder Modifikation der schon früher bestehenden Vorgänge.

Nachdruck verboten.

## Ueber die Ossifikation des Fußskeletts.

VON DR. A. HASSELWANDER,  
Assistent am Anatomischen Institut München.

(Vorläufige Mitteilung.)

Die vorliegenden Untersuchungen stellen den zweiten Teil einer Arbeit dar, welche im Jahre 1903 in der Zeitschr. f. Morph. und Anthr. erschienen ist. Anstoß zu dieser Arbeit hatten die mangelhaften und widerspruchsvollen Angaben der Literatur über das Auftreten der Ossifikationszentren des Skeletts sowie deren definitive Synostosierung gegeben. Ein größeres Material von 301 Füßen gestattete damals, die Angaben über das erste Auftreten der Ossifikationen bestimmter zu gestalten. Wenig befriedigend waren dort die Resultate meiner Untersuchungen für die zweite Periode der Ossifikation, nämlich für die Zeit der Epiphysenverschmelzung. Der Grund war ein Mangel an Leichenmaterial aus dem zweiten Lebensdezennium, denn ehe wir Untersuchungen mit Hilfe der Röntgenographie mit Erfolg ausführen können, ist zunächst die Untersuchung am anatomischen Präparat unerläßliche Vorbedingung.

Durch die Güte des Herrn Prof. Dr. G. SCHWALBE ist es jedoch dem Verfasser möglich gemacht worden, ein minutiös gearbeitetes Material von 77 Fußskeletten aus der Straßburger Sammlung zur Untersuchung zu bekommen. Diese Objekte stammten aus der Hand des leider zu früh verstorbenen hochverdienten W. PFITZNER, dessen Name an sich schon für die Gediegenheit des Untersuchungsmateriales garantiert. Außerdem aber wurde der Verfasser auch noch von dem Sohne des Verstorbenen, Herrn H. PFITZNER, in der entgegenkommendsten Weise unterstützt, der ihm die sämtlichen Aufzeichnungen über Untersuchungen seines Vaters überließ. So war ein Grundstock von Material aus der fraglichen Zeit gewonnen, das dann durch eigenes, eifriges Sammeln von Skelettpräparaten und Röntgenogrammen auf 794 Füße von 650 Individuen aus der Ossifikationszeit vervollständigt wurde.

Der erste Grundsatz bei der Wiedergabe der Untersuchungen besteht in der Forderung, daß jeder Nachuntersucher im stande sein muß, das gegebene Material auf seine Beschaffenheit zu prüfen, eventuell selbst zu benutzen, woraus sich die Notwendigkeit ergibt, das ganze Material in Protokollen aufzuführen. Daraus wurden dann Zusammenstellungen tabellarischer und graphischer Natur vorgenommen.

Die Resultate können nun in drei Abteilungen zerlegt werden: die Befunde am Tarsus, an den Sesambeinen und an den Röhrenknochen des Fußes.

Am Tarsus zeigen die sog. „kanonischen“ Elemente keine bemerkenswerten Eigentümlichkeiten in ihrer Ossifikation, welche sich hier lediglich in einer allmählichen Ausfüllung der knorpelig vorgebildeten Formen, einer Vervollkommnung des Profiles, und einer Volumszunahme äußert. Eine Ausnahme macht hier nur das *Tuber calcanei*, welches eine selbständige Apophysenossifikation, in einer größeren Zahl von Ossifikationspunkten bestehend, erhält. Das Auftreten dieser Ossifikation zeigt nun schon einen zeitlichen Unterschied bei beiden Geschlechtern, indem hier das weibliche dem männlichen durch eine viel energischere Verknöcherung vorseilt. In der Synostosierung mit dem Körper springt diese Differenz aber noch weit mehr in die Augen. Während nämlich beim Weib die durchschnittliche Verschmelzungszeit mit 16 Jahren, extreme Fälle mit 13 und 17 Jahren festgestellt wurden, bewegen sich diese beim Mann, woselbst die durchschnittliche Verschmelzungszeit auf 20 Jahre normiert werden muß, zwischen 17 und 21 Jahren.

Diese Verschiedenheit bei beiden Geschlechtern erklärt nun auch die außerordentlichen Schwankungen in den Angaben früherer Autoren, welche anscheinend stets dieses Moment außer acht gelassen haben.

Die accessorischen Elemente kommen in verschiedenen Formen im Tarsus vor, die nach zwei Richtungen hinweisen: einmal Abwanderung und Untergang durch Abortivwerden, andererseits Assimilation durch benachbarte kanonische Elemente. Gerade der letztere Fall mußte hier besonders interessieren und es entstand die Frage: Sind die accessorischen Elemente, falls sie in ihrer Knorpelexistenz nicht mehr selbständig sind, vielleicht in Form inkonstanter Epi- bzw. Apophysenossifikationen noch nachweisbar. Beinahe für alle diese accessorischen Elemente ist dies hier zum erstenmal gelungen und so für eine Anzahl von ihnen die Beweiskette für ihre palingenetische Natur vergrößert.

Solche accessorische Epiphysen wurden nachgewiesen an folgenden Stellen: *Processus trochlearis calcanei* (*Calcaneus accessorius?*), *Sustentaculum tali* (*Os sustentaculi?*), *Proc. post. lat. tali* (*Trigonum tarsi?*), *Tuberositas navicularis* (*Tib. externum?*), *Supranaviculare* (fraglich), *Calcaneus secundarius*, *Tuberositas metat. V.* (Das „*Os Vesalianum*“ PRITZNER'S.) Das *Os intermetatarsale dorsale* konnte vom Verfasser bisher als Epiphyse noch nicht gefunden werden.

Auch in ihrer selbständigen Form wurden diese Elemente zum

großen Teil in der Ossifikation nachgewiesen und zwar alle noch in der Zeit vor Abschluß der übrigen Ossifikationsvorgänge; die einzige Ausnahme bildet hier das Os peroneum (Sesambein der Sehne des M. peroneus long.), welches weder im Knorpelzustand noch als Ossifikation innerhalb der jugendlichen Lebensperiode nachgewiesen wurde, so daß man fast zur Annahme verleitet werden möchte, das Os peroneum nur als eine „Sehnenverknöcherung“ im Sinne älterer Anschauungen über Sesambeine zu betrachten.

Von den Sesambeinen sind konstant und inkonstant vorkommende am Fuß auch in der Ossifikationszeit etwas verschieden. Die konstanten, das Ses. I. tib. und fib., können beim weiblichen Geschlecht bereits von 8, beim männlichen von 11 Jahren an gelegentlich ossifizieren und werden von 12—13 Jahren an beim Weib, von 14 Jahren an beim Mann mit großer Regelmäßigkeit in Verknöcherung gefunden. Wir finden also auch hier starke Verschiedenheiten in der Ossifikationszeit bei Mann und Weib.

Die inkonstanten Sesambeine ossifizieren später als die eben genannten, aber gleichwohl in der Ossifikationszeit des ganzen Skeletts, verhalten sich also auch in dieser Beziehung durchaus nicht als Elemente, welche nur als gelegentliche Neuerwerbungen im Plane des Skeletts zu betrachten wären.

Ueber die Synostosierungszeit der Epiphysenknochen mit den Diaphysen der Röhrenknochen des Fußes existieren zwar viele, aber durchaus vage Angaben in der Literatur, die insofern unbrauchbar sind, als nirgends darauf geachtet wurde, daß hier die Angabe eines Durchschnittswertes streng von der der Schwankungsmöglichkeiten zu trennen ist.

Es wurde daher das vorliegende Material nach zwei Gesichtspunkten verarbeitet:

- 1) Die durchschnittliche Zeit des Abschlusses der Ossifikation.
- 2) Die individuellen Schwankungen.

Da die Verschmelzung kein plötzliches Ereignis, sondern einen ganz allmählichen Prozeß darstellt, so war es zweckmäßig, ihn nach besonderen Merkmalen in eine Reihe von Stadien, hier 5 an der Zahl, zu zerlegen. Durch Berechnung aus Zusammenstellung von größeren Zahlen annähernd gleichalteriger Individuen konnten Kurven gewonnen werden, aus denen hervorgeht, daß beim Mann der Verschmelzungsprozeß im Mittel beginnt

am Metatarsus	mit	17,	endet mit	21	Jahren
an der Phalanx I	„	16,	„	21	„
„ „ „ II	„	15,	„	19	„
„ „ „ III	„	ca. 15,	„	17	„

Beim Weib beginnt er

am Metatarsus	mit	14,	endet mit	19	Jahren
an der Phalanx	I	„	„	„	„
„	II	„	„	„	„
„	III	„	ca. 12,	„	„ 14—15

Wir sehen also, daß die bisherigen Angaben dadurch vollkommen unklar ausfallen mußten, daß der Prozeß nicht nach den Geschlechtern getrennt wurde, daß vielmehr die Synostosierung beim Weib nicht nur früher (um 2—4 Jahre!), sondern teilweise auch in einem bedeutend rascheren Tempo vor sich geht als beim Mann; wir sehen hierin auch den Einfluß der Reife der Geschlechtsdrüsen auf den Ablauf des Ossifikationsprozesses.

Die individuellen Schwankungen bieten insofern besonderes Interesse, als sie bei Berücksichtigung der speziellen Lebensverhältnisse vielleicht Schlüsse auf die Ursachen für rascheren oder langsameren Ablauf der Synostosierung, eventuell auch für stärkeres oder schwächeres Wachstum gestatten.

Eine Ordnung nach dem Alter ergibt (an der Grundphalanx), daß beim Mann besonders frühzeitig beginnende Verschmelzung mit 13 Jahren 2 Monaten, frühzeitig vollzogene mit 17 Jahren 5 Monaten, spät noch erhaltene Epiphysenscheiben noch mit 20 Jahren, eben verschmolzene sogar noch mit 23 Jahren gefunden werden. Das Extrem erstreckt sich also über 10 Jahre!

Beim Weib fand sich, gleichfalls an der Grundphalanx untersucht, am vorliegenden Material mit 13 Jahren (wahrscheinlich aber bereits früher) zum erstenmal beginnende, mit 14 Jahren zum erstenmal schon abgeschlossene Synostosierung, in verspäteten Fällen aber noch mit 17 Jahren Reste der Epiphysenscheiben. Hier also eine Ausdehnung der Extreme nur über 5 Jahre, die Schwankungsbreite also viel geringer als beim Mann!

Die nächstliegende Frage ist nun, ob nicht die Intensität des Wachstums es ist, die in der mehr oder weniger starken Tendenz zur Synostosierung von Epi- und Diaphyse ihren Ausdruck findet. Daher wurden weitere Zusammenstellungen nach der Körperlänge vorgenommen. Hier war zunächst, wie bisher in der Literatur allgemein, auch ich von der Erwartung ausgegangen, daß die Individuen, welche länger eine Proliferationsstelle für die Knochensubstanz besitzen, bei denen also die Epiphysenscheiben länger persistieren, eine größere Körperlänge erreichen. Das Resultat war nun dieser Erwartung vollkommen widersprechend: Die Epiphysenscheiben persistieren bei kleinen Individuen länger als bei großen.

Aus Uebersichtszusammenstellungen der Durchschnittswerte,

geordnet nach „groß“ und „klein“, geht hervor, daß die ersteren 1) früher, 2) rascher synostosieren als die letzteren. Individuelle Zusammenstellungen kleiner und großer zeigen aber gleichwohl immer noch innerhalb einer Größenstufe bedeutende Schwankungen. Daher wurden zunächst noch andere Zusammenstellungen nach verschiedenen Gesichtspunkten gemacht. Ordnung nach der Größe des Fußes, und des betr. Knockenstückes selber ergab kein wesentlich neues Resultat, das gleiche gilt für die allgemeine Körperverfassung. Der Kräftezustand des Organismus ist vielmehr anscheinend ohne wesentlichen Einfluß auf die Ossifikation, denn Zusammenstellungen kräftiger gesunder und schwächerer, teilweise mit schweren und langdauernden Erkrankungen, abgesehen von Rachitis, behafteter Individuen ergab keine Anhaltspunkte dafür, daß bei den ersteren die Synostosierungsvorgänge intensiver waren als bei den letzteren. Allerdings ist dieses Resultat wegen der wenig verlässigen anamnestischen Angaben über die Untersuchungspersonen wohl noch einer genaueren Prüfung bedürftig.

Es bleibt hier schließlich die Erwägung, ob nicht die Drüsen mit innerer Sekretion eine ausschlaggebende Rolle spielen. Daß die Geschlechtsdrüsen auf den Synostosierungsvorgang, wie überhaupt das Wachstum Einfluß haben, kann als feststehend betrachtet werden. Ueber einen Einfluß der Hypophyse ist nach dem heutigen Stand unserer Kenntnisse wohl nichts zu sagen. Schon etwas anders verhält es sich mit der Gland. thyroidea. Hier wurde von KOCHER u. a. nachgewiesen, daß der mit Kretinismus verbundene Zwergwuchs, bei dem wir ein abnorm langes Persistieren der Epiphysenscheiben konstatieren können, eine Folge des Ausfalles der Schilddrüsenfunktion ist. Des weiteren geht aus der neueren Literatur hervor, daß der sog. wahre Zwergwuchs, gleichfalls mit Erhaltung der Epiphysenknorpel verbunden, nichts von dem kretinistischen prinzipiell Verschiedenes darstellt. Es liegt also der Gedanke nahe, daß der physiologische Kleinwuchs mit seiner langen Persistenz der Epiphysenscheiben auf dieselbe, wenn auch schwächer wie beim kretinistischen und „wahren“ Zwergwuchs wirkende Ursache zurückzuführen ist. Zwei Fälle von kleinem Wuchs, die weder mit Sicherheit unter Kretinismus noch unter den wahren Zwergwuchs zu rechnen sind, sondern in gewissem Sinn eine Uebergangsform zum physiologischen Kleinwuchs darstellen — und deren genauere Beschreibung demnächst publiziert werden soll — scheinen dem Verfasser für die oben geäußerte Anschauung eine weitere Stütze zu geben.

Eine definitive Klärung dieser Fragen dürfte freilich erst auf experimentellem Gebiete zu erhoffen sein.



Nachdruck verboten.

## Ueber die ausschließlich postfetale Bildung der definitiven Eier bei der Katze.

Vorläufige Mitteilung.

Von HANS v. WINIWARTER und GEORG SAINMONT.

(Embryologisches Institut der Kgl. Staats-Universität in Lüttich.)

Die Frage, ob bei den Säugetieren die Eibildung ausschließlich am Ende der Schwangerschaft und in den ersten Wochen des extrauterinen Lebens stattfindet oder ob sich dieselbe über das ganze Geschlechtsleben hinaus erstreckt, ist bis jetzt noch nicht entschieden. Die Mehrzahl der Autoren nimmt an, daß sämtliche Eier, welche im Zeitraum einiger Wochen oder Monate in den Corticalsträngen oder PFLÜGERSchen Schläuchen entstehen, den einzigen und definitiven Vorrat für das ganze spätere Leben des Tieres darstellen. Andere Autoren dagegen, und an ihrer Spitze PALADINO, behaupten, daß eine fortwährende Neubildung von Eiern stattfindet, welche den ebenso fortwährenden Untergang der aus früheren Schüben entstandenen Eier kompensiert.

Wir müssen zugeben, daß bis jetzt keine dieser beiden Theorien entscheidende Argumente vorgebracht hat, weder für noch gegen eine Neubildung der Eier. Und zwar aus folgenden Gründen: weil sich noch Niemand die Mühe gab, eine lückenlose Serie von Ovarien zu untersuchen und zweitens, weil bestimmte Merkmale eines jungen Eies nicht bekannt waren. Nun ist von einem von uns (v. WINIWARTER, Arch. de Biol., T. 17, 1900) nachgewiesen worden, daß das Ei der Säugetiere im Laufe der Wachstumsperiode eine Reihe von Kernveränderungen durchmacht, welche so charakteristisch sind, daß sie mit Sicherheit erlauben, einen jungen Oocyten von allen übrigen epithelialen Zellen des Ovariums zu unterscheiden. Von diesem Prinzip ausgehend, hat sich schon damals einer von uns (v. WINIWARTER) dahin ausgesprochen, daß eine Neubildung von Eiern nur dann als bewiesen gelten könne, wenn die als neugebildete Eier angesehenen Elemente die charakteristischen Kernmetamorphosen der ersten Entwicklungsstadien des Ovariums erkennen lassen („que les prétendus ovules de nouvelle formation montreraient les métamorphoses nucléaires

caractéristiques des premiers stades de développement de l'ovaire“, *ibid.* p. 77).

Durch neue Beobachtungen über Organogenese und Oogenese des Katzeneierstockes sind wir im stande, zu behaupten, daß in der Tat eine Neubildung stattfindet, und zwar in der Form eines einzigen Schubes unmittelbar vor dem Eintritt der Geschlechtsreife des Tieres.

Um diesen Satz zu beweisen, gehen wir von einem Ovarium einer jungen Katze von 45—50 Tagen aus. In diesem Stadium ist die Corticalis breit und besteht aus mehreren Schichten dicht aneinander gedrängter Eier, deren Mehrzahl bereits Primordialfollikel darstellt. Zwischen den PFLÜGERSCHEN Schläuchen und dem epithelialen Ueberzug des Eierstockes befindet sich eine mehr oder minder ausgesprochene Albuginea, welche in einigen wenigen Stellen durch die Verbindung beider Epithelgebilde unterbrochen ist. Die Eikerne zeigen vorgeschrittene Stadien des Wachstums der Oocyten und zwar synaptene, pachytene, diplotene, diktyene Kerne. Die letzteren sind weitaus am häufigsten. Jedenfalls findet man weder staubförmige noch deutbroche Kerne mehr, ausgenommen in der unmittelbaren Nähe des Hilus, wo die Corticalis immer gegen den Rest des Eierstockumfanges ein wenig zurücksteht.

Die Corticalis hat noch keine GRAAFSCHEN Follikel geliefert. Gebilde, welche diesen letzteren sehr ähnlich sind und einen Teil der Markzone ausfüllen, entstammen von den Marksträngen. Um Mißverständnissen vorzubeugen, bemerken wir gleich jetzt, daß sämtliche Markstränge und ihre Abkömmlinge, die Markfollikel, dem Untergang geweiht sind und daß schon 65 Tage p. part. virtuell nichts mehr von ihnen übrig bleibt.

Wenn man nun eine geschlossene Reihe älterer Ovarien untersucht (55, 59, 65, 67, 68, 74, 79, 81, 85, 86, 95, 110 Tage, 3, 3 $\frac{1}{2}$ , 4, 4 $\frac{1}{2}$ , 5, 5 $\frac{1}{2}$  Monate p. part.), beobachtet man zweierlei Veränderungen in der Corticalis. Einerseits entstehen in der Tiefe immer mehr und mehr GRAAFSCHE Follikel, die an Größe zunehmen. Auch diese haben nur vorübergehende Dauer. Sie gehen nach und nach zu Grunde nach einem besonderen Modus, welcher eine Zwischenstufe zwischen dem Untergang der Markfollikel und der typischen Atresie des reifen Ovars darstellt<sup>1)</sup>.

Andererseits und parallel verlaufend, nimmt die Schicht der Primordialfollikel beständig ab, nicht nur an Breite, sondern auch an

1) Wir müssen in dieser Hinsicht auf eine im Druck befindliche Arbeit verweisen, welche demnächst in den *Arch. de Biol.* erscheint.

Dichtheit. Die kleinen Follikel berühren sich nicht mehr gegenseitig wie früher. Zwischen ihnen bilden sich Lücken, welche von Haufen oder Strängen undifferenzierter Epithelzellen ausgefüllt werden.

Dieser Schwund der Primordialfollikel entsteht nicht in derselben Weise in allen Ovarien. Entweder betrifft er nur einen mehr oder weniger ausgedehnten Punkt der Corticalis, und schon bei schwacher Vergrößerung sieht man, daß ein ganzer Abschnitt der Corticalis kein einziges Ei enthält (hauptsächlich beim Beginn des Unterganges, in jüngeren Stadien, z. B. 59 Tage). Oder die Corticalis in toto zeigt ein Seltenerwerden der Primordialfollikel, hingegen einen proportionellen Zuwachs von gewöhnlichen Epithelzellen.

Der Untergang der Eier vollzieht sich durch Degeneration des Kernes und des Zelleibes; in diesem erscheinen oft Fetttropfen. Der ganze Prozeß ist überaus interessant und liefert die merkwürdigsten Bilder, auf die wir hier nicht näher eingehen können. Nur müssen wir betonen, daß er sich keineswegs auf die Follikelzellen erstreckt. Diese bleiben bestehen und liefern einen Teil der Zellhaufen und Stränge, von denen oben die Rede gewesen ist.

Die Verhältnisse werden noch komplizierter dadurch, daß gegen 74 und 81 Tage p. part. der Epithelüberzug des Ovariums aufs neue in Tätigkeit tritt. Man beobachtet jetzt häufiger als in jüngeren Stadien das Auftreten von Epithelsprossen, welche in die Albuginea eindringen und sich zwischen den Haufen der ehemaligen Follikelzellen verlieren. Diese Sprossen entsprechen jenen Bildungen, welche einer von uns (v. WINWARTER) als „invaginations épithéliales“ beim Kaninchen bezeichnet hat. Bei der Katze sind sie niemals so ausgebildet und zahlreich; nichtsdestoweniger sind sie aber vorhanden und nehmen schließlich mit den ehemaligen Follikelzellen teil an dem Ausbau einer kontinuierlichen Schicht, in welcher die Eier vollständig fehlen. Diese Umänderungen haben sich in Ovarien von  $3\frac{1}{2}$ —4 Monaten vollzogen.

Wir müssen jedoch zugeben, daß ziemlich ausgesprochene individuelle Verschiedenheiten vorkommen. Wir besitzen zum Beispiel Ovarien von 67 und 68 Tagen, wo die Corticalis in ihrer Entwicklung bereits viel vorgeschrittener ist als in anderen Eierstöcken des gleichen oder sogar noch höheren Alters. Wir weisen hierauf hin, weil das genaue Alter eines Ovariums nicht mit absoluter Sicherheit die Struktur der Corticalis bestimmt. Jedenfalls besteht immer eine sichtbare Uebereinstimmung zwischen dem Untergang der Primordialfollikel und den degenerativen Vorgängen der großen GRAAFSchen Follikel der Tiefe. Wenn man die verschiedenen Bestandteile des Ovariums im Zusammen-

hang betrachtet, führt das vergleichende Studium aller Stadien trotzdem zu einer regelmäßigen und graduellen Evolution.

Es tauchen nun jetzt in den Epithelhaufen und Strängen der Corticalis kleine Gruppen von Zellen auf, deren Kerne im staubförmigen oder deutobrochen Stadium sind. Diese Formen waren schon seit langer Zeit nicht mehr vorhanden, und da sie den ersten Stufen des Wachstums der Oocyten entsprechen, ist es augenscheinlich, daß sie mit einer Neubildung von Eiern zusammenhängen. Diese Kerne werden immer zahlreicher, und daneben stellen sich auch Synapsis-stadien ein.

Die Neubildung vollzieht sich ziemlich rasch, und gegen  $4\frac{1}{2}$ —5 Monate enthält die Corticalis wieder zahlreiche Primordialfollikel mit meistens diplotenen Kernen. Nur am Hilus, welcher immer zurückbleibt, findet man noch einige staubförmige oder deutobroche Kerne.

Wir glauben bewiesen zu haben, daß im Säugetierovarium nicht nur sämtliche Markstränge, sondern auch alle Eier und Follikel der primitiven Corticalis dem Untergang anheimfallen. Die definitiven Eier entstammen entweder von undifferenzierten Zellen der zweiten Proliferation (PFLÜGERSche Schläuche) oder von Zellen der dritten Wucherung oder invaginations épithéliales. Es ist uns nicht möglich, wenigstens morphologisch, die Elemente der einen und anderen zu unterscheiden.

Ferner glauben wir, daß diese Neubildung die einzige ist, welche während der Entwicklung des Säugetiereierstockes auftritt. Alle späteren Ovarien (ausgewachsene Katzen, trächtig oder nicht) zeigen einen Kranz von Primordialfollikeln ohne einen einzigen Kern, der sich auf junge Stadien der Wachstumsperiode beziehen könnte; die meisten und zugleich jüngsten sind diplotene Kerne. Wir betrachten deshalb die Beobachtungen von LANE-CLAYPON (Proc. R. Soc. London, Vol. 77, 1905) in Bezug auf eine periodische Neubildung während der Schwangerschaft als irrig. Ueberdies behauptet dieser Autor, die Follikel- und interstitiellen Zellen von einer gemeinschaftlichen Herkunft abzuleiten, was doch endgültig als nicht zutreffend bekannt ist; ferner scheinen uns die Kernfiguren, die er in die Wachstumsperiode einreicht, recht wenig denjenigen charakteristischen Bildern zu gleichen, welche wir im Katzen- und Kaninchenovarium vorgefunden haben.

Lüttich, Mai 1908. (Eingegangen am 2. Juni 1908.)

Nachdruck verboten.

## Einige Beobachtungen über die Lokalisationen des Kleinhirns.

Von Dr. EMERICO LUNA, Prosektor.

(Aus dem Anatomischen Institut der Universität zu Palermo; Direktor Prof. R. VERSARI.)

Mit 2 Abbildungen.

Die ersten Forschungen über die Lokalisationen des Kleinhirns sind diejenigen von WEIR-MITCHELL (1869) und NOTHNAGEL (1876). Ersterer beweist, daß die Rinde des Kleinhirns nicht, wie zuerst angenommen, unempfindlich sei, sondern gegen mechanische und chemische Einflüsse mit sehr wahrnehmbaren motorischen Rückwirkungen reagiert. Später gelang es NOTHNAGEL, durch mechanisch-chemische Einwirkungen auf die Rinde einer Kleinhirnhemisphäre das Vorhandensein einer evidenten motorischen Reaktion der entsprechenden Körperhälfte wahrzunehmen. Noch später gelang es FERRIER, mit Klarheit in der Rinde des Kleinhirns das Vorhandensein des Zentrums der Augen- und Pupillen-Muskeln zu beweisen; weniger sicher gelang es ihm, ein Zentrum für die Körper- und Gliedmaßen-Muskeln nachzuweisen. Ebenso gibt MENDELSON (1898) das Vorhandensein einer Lokalisation des Kleinhirns zu.

PRUSS (1901) hat mit elektrischen Reizen auf verschiedene Punkte der Kleinhirnrinde Versuche vorgenommen und verschiedene Reaktionen, je nach den verschieden gereizten Zonen, beobachtet. BOLK (1902—06), ein holländischer Anatom, kommt zu demselben Schluß; er bedient sich nicht der experimentellen Methode, sondern begründet seine Lehre von den Lokalisationen des Kleinhirns auf die Untersuchung der Morphologie des Kleinhirns. Auf Grund dieser Untersuchungen gibt er an, daß das Kleinhirn der Sitz funktioneller Zentren sei, und er stellt ebenfalls in demselben deren genauere Lage fest, und zwar im Lobus anterior den Sitz des Zentrums der Kopfmuskeln (Augen-, Gesichts-, Kau- und Zungenmuskeln); im Lobus simplex den des Zentrums der Hals-, Kehlkopf- und Schlundmuskeln; im Lobus paramedianus das Zentrum der Brustmuskeln; im Crus primum das Zentrum der Vordergliedmaßen; im Lobus medianus posterior das Zentrum der

Geschlechtsorgane und das Zentrum der gleichzeitigen und assoziierten Bewegungen der vorderen Gliedmaßen; im *Crus secundum* das Zentrum der hinteren Gliedmaßen, und in der *Formatio vermicularis* das Zentrum der Schwanzmuskeln.

Aber PAGANO hat mit Sicherheit die Doktrin der Lokalisationen des Kleinhirns festgestellt. Im „Saggio di localizzazioni cerebellari“ von Mai 1904 kommt PAGANO (welcher 1902 die Hypothese aufgestellt hatte) durch eine Anzahl Experimente, welche er mit einer eigenen Methode, der der Curare-Injektionen, vorgenommen hatte, zu folgenden Schlüssen:

1) Das Zentrum der Muskeln der vorderen Gliedmaßen liegt in einem Punkt, welcher das innere Segment des *Lobus lunatus anterior* und *inferior*, sowie den entsprechenden Teil des *Vermis* umgreift. Die in diesen Punkt gemachte Curare-Injektion führte zu einer tonischen Kontraktion der vorderen Gliedmaßen, so daß der Hund das entsprechende Glied in Halbflexion an der Seite der Brust hielt.

2) Das Zentrum der Muskeln der hinteren Gliedmaßen liegt in einer Zone der Kleinhirnrinde, welche den Uebergang zwischen *Lobus paramedianus* und *Lobus lunatus inferior*, einen kleinen Teil der *Formatio vermicularis*, und endlich die Falte zwischen dieser *Formatio* und dem *Lobus lunatus inferior* umfaßt. Eine in diesem Bereich gemachte Curare-Injektion führte zu einer tonischen Flexion und selten zu einer tonischen Extension der entsprechenden Gliedmaßen.

3) Das Zentrum der Halsmuskeln liegt im *Lobus simplex*; eine Curare-Injektion in diesen Lobus führte zu einer starken Extension des Kopfes.

4) Es befindet sich im Kleinhirn ein psychisches Zentrum, und zwar in dem vorderen Teil des *Vermis* (*Monticulus*). Die in diesem Bereich gemachte Curare-Injektion führte bei dem Hunde zu einer eigenartigen Aufregung.

5) Die in den vorderen Teil des *Lobus medianus posterior* gemachte Curare-Injektion führte bei dem Hunde zu einer starken Flexion des Kopfes, und dürfte darum dieser Punkt ein anderes Zentrum der Halsmuskeln darstellen.

4 Monate nach den Veröffentlichungen von PAGANO bestätigte G. VAN RYNBERK, Assistent von LUCIANI, an Hand zahlreicher Experimente die Hypothese von den Lokalisationen des Kleinhirns, zu diesen Studien einen hervorragenden Beitrag bringend. In einer ersten Arbeit (Juli 1904) stellte er in dem *Lobus simplex* das Zentrum der Halsmuskeln fest; durch die Zerstörung dieses Zentrums (die er auf dem Wege durch das *Tentorium* vornahm) wurde eine ganz besondere Re-

aktion der Halsmuskeln hervorgerufen: „Der Hund zeigte eine eigentümliche Instabilität des Kopfes, mit einer fortgesetzten rotierenden Bewegung, so daß er den Kopf von rechts nach links schwenkte, als ob er fortwährend verneinend mit dem Kopfe schütteln wollte.“ In einer zweiten Arbeit (November 1904) stellte RYNBERK in dem Crus primum das Zentrum der Muskeln der vorderen Gliedmaßen fest; durch Zerstörung dieses Zentrums führte er eine konstante Syndrome herbei, welche sich zu erkennen gibt durch „Dysmetria ambulatoria“ oder hahnähnlichen Gang und durch ein besonderes Gebaren, welches als Steigerung der von PAGANO beobachteten Flexion der vorderen Gliedmaßen erscheint, und welches RYNBERK als „militärischen Gruß“ bezeichnet.

ADAMKIEWICZ (1904—05) hat nach NOTHNAGELS Methode beim Kaninchen 4 symmetrische Zentren für die isolierten Bewegungen der 4 Gliedmaßen, 2 Zentren für die gleichzeitigen Bewegungen je der vorderen und hinteren Gliedmaßen, und ein medianes Zentrum für die Bewegungen aller 4 Extremitäten festgestellt. MARASSINI (1905—06) hat das Vorhandensein cerebellarer Zentren bestätigt. Er hat im inneren Teil des Crus primum das Zentrum für das vordere Glied und im inneren Teil des Crus secundum und im Lobus paramedianus das Zentrum für das hintere Glied aufgefunden. Eine Zerstörung im vorderen Teile des Lobus medianus und hauptsächlich in der Eminentia rief im Tiere einen Hang, nach hinten zu fallen, hervor.

Auch ich befaßte mich in einer früheren Arbeit (1906) mit dem Problem der Lokalisationen des Kleinhirns, in der Hoffnung, den neueren Hypothesen die Stütze anatomischer Beobachtungen zu bringen. Indem ich bei einer größeren Zahl von Hunden die Zonen zerstörte, welche die vorhergegangenen Forscher als Funktionszentren auffassen, und es mir besonders angelegen sein ließ, kleine, nur die Rinde umfassende Läsionen hervorzurufen, habe ich folgende Resultate erzielt:

1) Es besteht ein funktionelles Zentrum des Kleinhirns für die Bewegungen der vorderen Gliedmaßen. Dieses Zentrum ist cortical und liegt im inneren Segment des Lobus lunatus anterior. Die Zerstörung dieses Zentrums führte bei den Hunden zu einer sehr bemerkenswerten Syndrome (Steppage, Hahnschritt, Gebärden des militärischen Grußes, Zucken mit der eingebogenen Pfote, Modifikation der Fußabdrücke) und evidenter Degeneration der Fasern, welche dem Kleinhirn-Rückenmarkstrang angehören. Diese Degeneration habe ich mit der Methode MARCHI festgestellt. Schnittserien durch das gesamte zentrale Nervensystem zeigten mir, daß neben Fasern in den verschiedenen Crura cerebelli solche ebenfalls degenerieren, welche bis

ins Rückenmark zu verfolgen sind. Sie sind in ziemlicher Anzahl aufzufinden und verlaufen zumeist auf der der Läsion entsprechenden Seite, einige jedoch auch auf der entgegengesetzten Seite. Von der zerstörten Stelle aus verlaufen sie durch den DEITERSschen Kern (welcher vollkommen unverletzt ist), und gehen in die Substantia reticularis des Bulbus, wo sie zwischen dem Funiculus longitudinalis posterior und dem Pyramidenstrange verlaufen. Im Rückenmarke

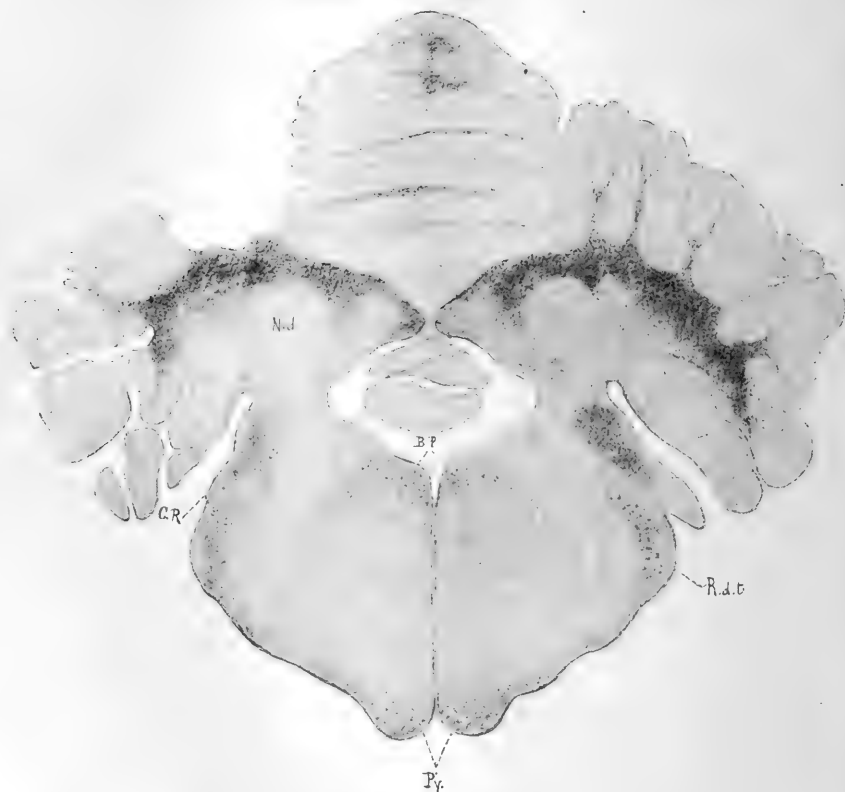


Fig. 1. Frontalschnitt durch das Kleinhirn auf der Höhe des N. dentatus. *N.d.* Nucleus dentatus. *C.R.* Corpus restiforme. *B.P.* Funiculus longit. posterior. *Py.* Pyramidenstränge. *R.d.t.* absteigende Wurzel des Trigeminus.

finden sich die degenerierten Fasern den vollkommen unversehrten Fasern des direkten Pyramidenstranges und des fundamentalen Bündels des vorderen Stranges beigemischt. Sie laufen fast alle in den unteren Cervicalsegmenten aus, nur einige vereinzelt Fasern kann man bis in das dorsale Mark verfolgen. Auf der der Läsion entgegengesetzten Seite des Rückenmarks findet man wenig degenerierte Fasern, welche



bis in das dorsale Mark verfolgt werden können; sie sind vom RUSSELLschen Bündel abhängig.

2) Es besteht ein Zentrum für die Bewegungen des Halses. Dieses Zentrum ist cortical und liegt im Lobus simplex. Die Zerstörung dieses Zentrums führte bei den Hunden zu einer konstanten und sehr wahrnehmbaren Syndrome (starke Extension des Kopfes) und einer evidenten Degeneration des Kleinhirn-Rückenmarkstranges. Diese Fasern gehen von der zerstörten Zone als zwei starke Bündel aus, und auf beiden Seiten gleichmäßig verteilt, schlagen sie, nach abwärts sich wendend, einen ventralen Verlauf ein. Im Bulbus findet man sie in der Substantia reticularis. Sie reichen im Rückenmark meist nur bis zu den oberen und mittleren Cervicalsegmenten, nur einzelne laufen in die unteren Cervicalsegmente. NEGRO und ROASENDA (1907) haben durch die elektrischen Reizungen die Theorie der Lokalisationen im Kleinhirn bekräftigt und das Vorhandensein der Zentra für die Bewegungen der Gesichtsmuskeln und die vorderen Gliedmaßen, welche nach den Autoren im Lobus anterior und im Lobus simplex gelagert sind, bestätigt. VINCENZONI (1908) hat neulich das Vorhandensein cerebellarer Zentren beim Schafe bewiesen.

Zweck vorliegender Zeilen ist, neben der Ausdehnung (speziell in die Tiefe) der Zerstörungen die anatomischen Einzelheiten betreffs des Verlaufes der entsprechenden Fasern besser zur Geltung zu bringen und neuerdings die Aufmerksamkeit auf die Stellung meiner anatomischen Untersuchungen zu der Theorie der Lokalisationen zu lenken, um so mehr, als dies im VAN RYNBERKS Referat (Ergebnisse der Physiol., Jahrg. 7, 1908) nicht wohl zur Geltung kommt. Um noch besser die Ausdehnung der Läsionen darzustellen, habe ich neue Versuche gemacht, deren Resultate ich hier wiedergebe. Was das Zentrum der vorderen Gliedmaßen betrifft, so habe ich bestätigen können, daß dieses Zentrum in dem hinteren Teil des inneren Segments des Lobus lun. ant. liegt. Es ist cortical: ich habe mich davon durch Anfertigung serialer Querschnitte der zerstörten Zonen überzeugen können. Diese Schnitte zeigen klar, daß kein Nucleus des Kleinhirns verletzt ist, wie die Fig. 1 beweist.

Was die Syndrome, welche wir infolge der Zerstörung des Zen-



Fig. 2.  
„Militärischer Gruß“.

trums erzielt haben, anbelangt, so kann ich meine vorhergehenden Beobachtungen vollkommen bestätigen.

Ich füge das Bild eines Hundes in jener Pose, welche RYNBERK sehr richtig als militärischen Gruß bezeichnet, bei (Fig. 2).

Was das Zentrum der Halsmuskeln anbetrifft, so habe ich meine vorhergehenden Beobachtungen bestätigen können.

Auch dieses Zentrum ist kortikal.

#### Bibliographie.

- 1) WEIR-MITCHELL, *Researches on the Physiology of the Cerebellum*, American Journ. Med. Sc., 1869.
- 2) NOTHNAGEL, *Experimentelle Untersuchungen über die Funktionen des Gehirns*. Arb. V. Das Kleinhirn. Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. u. f. klin. Med., Folge 6, Bd. 68, p. 33, Berlin 1876.
- 3) PRÜSS, J., *Sur les localisations des centres moteurs dans l'écorce du cervelet*. Arch. Polonaises d. Sc. biol. et méd., T. 1, p. 1—15, Léopol. 1901.
- 4) PAGANO, *Studi sulla funzione del cervelletto*. Rivista di Patol. nervosa e mentale, Vol. 7, p. 145, Firenze 1902.
- 5) —, *Etudes sur la fonction du cervelet*. Arch. Ital. de Biol., T. 48, Fasc. 2, p. 299—308, Turin 1902.
- 6) BOLK, *Beiträge zur Affenanatomie*. IV. Das Kleinhirn der Neuweltaffen. Morphol. Jahrb., Bd. 31, Heft 1, p. 49, Leipzig 1902.
- 7) —, *Hauptzüge der vergleichenden Anatomie des Cerebellum der Säugetiere mit besonderer Berücksichtigung des menschlichen Kleinhirns*. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol., Bd. 12, Heft 5, p. 432, 1902.
- 8) ADAMKIEWICZ, *Die wahren Zentren der Bewegung*. Neurol. Zentralbl., Jahrg. 23, No. 12, p. 546—548, Berlin 1904.
- 9) PAGANO, *Saggio di localizzazioni cerebellari*. Rivista di Patol. nervosa e mentale, Vol. 9, Fasc. 5 (Maggio), p. 209—228, Firenze 1904.
- 10) VAN RYNBERK, *Tentativi di localizzazioni funzionali nel cervelletto*. 1. nota preventiva: Il lobulus simplex. Arch. di Fisiol., Vol. 1, Fasc. 5 (Luglio), Firenze 1904.
- 11) PAGANO, *Essai de localisation cérébelleuse*. Comm. faite au 6<sup>ème</sup> Congrès intern. des Physiologistes à Bruxelles, 31 Août—3 Sept. 1904 (in: Arch. intern. de Physiol., T. 2 Liège).
- 12) VAN RYNBERK, *Tentativi di localizzazioni funzionali nel cervelletto*. 2. nota preventiva: Il centro per gli arti anteriori. Arch. di Fisiol., Vol. 2, Fasc. 1, p. 18—25, Firenze 1904.
- 13) PAGANO, *Essai de localisations cérébelleuses*. Arch. Ital. de Biol., T. 43, Fasc. 1, Turin 1905.
- 14) MARASSINI, *Sopra gli effetti delle demolizioni parziali del cervelletto*. Arch. di Fisiol., Vol. 2, Fasc. 3, p. 327—336, Firenze 1905.
- 15) LUNA, *Localizzazioni cerebellari: Contributo sperimentale anatomico-fisiologico*. Ricerche fatte nel Lab. di Anatomia della R. Univ. di Roma, Vol. 12, Fasc. 1—3, p. 199—222, Roma 1906.

- 16) MARASSINI, Contributo sperimentale allo studio della fisiopatologia del cervelletto, Pisa 1906.
- 17) NEGRO e ROASENDA, Risultati di esperienze relative alla localizzazione di centri motori nel cervelletto, per mezzo di correnti indotte unipolari. Giorn. della R. Accad. di Med. di Torino, Vol. 13, Anno 70, Fasc. 1—2, Torino 1907.
- 18) —, Risultati di esperienze della eccitabilità del cervelletto alle correnti indotte unipolari. Arch. di Psych., Med. legale ed Antropol. criminale, Vol. 28, Fasc. 1—2, Torino 1907.
- 19) LUCIANI, Kapitel „Das Hinterhirn“ in: Physiologie des Menschen (LUCIANI), Bd. 3, p. 437—450, Jena, Fischer, 1907, 8°.
- 20) HORSLEY, On Dr. HUGHLING'S JACKSON'S Views of the function of the cerebellum as illustrated by recent research. Brain, a Journal of Neurology, Vol. 29, Part 116 (1906, Part 4, March 1907), London 1907.
- 21) MARASSINI, A., Sur les phénomènes consécutifs aux exstirpations partielles du cervelet. Arch. Ital. de Biol., T. 47, Fasc. 2, Turin 1907.
- 22) RYNBERK, G., Das Lokalisationsproblem im Kleinhirn. Ergebn. der Physiol., Jahrg. 7, Wiesbaden 1908.
- 23) VINCENZONI, Ricerche sperimentali sulle localizzazioni funzionali nel cervelletto delle pecora. Arch. di Farmacol. sperimentale e Scienze affini, Vol. 7, Fasc. 3, 1908.

### Bücheranzeigen.

Die geologischen Grundlagen der Abstammungslehre. Von **Gustav Steinmann**. Mit 172 Textfig. Leipzig, W. Engelmann, 1908. IX, 284 pp. Preis geh. 7 M., geb. 8 M.

Die Ansichten des bekannten Bonner Geologen und Paläontologen sind erst vor kurzem, wenigstens zum Teil, an dieser Stelle erörtert worden. Er kommt auch in diesem neuen Werke zu dem Ergebnis, daß das jetzige „natürliche“ System der Tiere und Pflanzen den phylogenetischen Entwicklungsgang nicht verzeichnet. STEINMANN glaubt beweisen oder doch wahrscheinlich machen zu können, daß die Umbildungen im Laufe der Zeit nicht durch Abspaltung und Auslese bevorzugter Abänderungen und durch Aussterben des zurückgebliebenen Teiles erfolgt sind. Die Vorstellung von dem Erlöschen zahlreicher und umfassender Formengruppen erweist sich als unnötig und unzutreffend. Durch andere Deutung des bisher angenommenen phylogenetischen Zusammenhanges und unter Verwertung der geologischen Erfahrungen können die vitalistischen Vorstellungen vom wiederholten Einsetzen einer unerklärlichen Expansivkraft beseitigt werden, ebenso wie die von dem unverständlichen Nachlassen der phyletischen Lebenskraft. Schließlich läßt sich auch die Annahme als unberechtigt erweisen, daß unter den Resten der Vorzeit die erforderlichen Uebergänge zwischen den großen Tier- und

Pflanzengruppen fehlen. Außer diesen negativen Ergebnissen führt Verf. folgende positive auf. Die Umbildungen erfolgen in unmerklich kleinen Schritten, es gibt keine sprunghaften Neuerungen. Das Bleibende im Laufe der Zeit ist der Gesamtkomplex der lange gefestigten und vererbten Merkmale. Am Habitus und am Gesamtkomplex der zu einer korrelativen Organisation vereinigten Merkmale lassen sich die phylogenetischen Zusammenhänge am besten verfolgen. Die phylogenetische Methode steht so in schroffem Gegensatze zur systematischen, die den unbeständigen Stufen-Merkmalen die größte Bedeutung zuerkennt. — Verf. trennt die Aenderungsfähigkeit der Organismen im Sinne von WAAGEN in „Variation“ und „Mutation“. — STEINMANN kommt dann schließlich, indem er über EIMER und die amerikanischen Lamarckisten hinausgeht, zu der Orthogenese von LAMARCK selbst zurück: „les races des corps vivants subsistent toutes, malgré leurs variations“, es gibt kein Erlöschen der Stammreihen, außer durch Gewalt (z. B. den Menschen), — die Manigfaltigkeit bedeutet für den Bestand der Rassen nichts.

STEINMANN sieht einen zweifellosen Vorzug seiner Auffassung darin, daß sie einen ganzen Komplex von Problemen beseitigt, wie das „Aussterben der Arten“, die „explosive Entwicklung“ oder „wiederholte Umprägung“ von Gruppen, das „Fehlen von Uebergangsgliedern zwischen den größeren Gruppen“, die „Unverständlichkeit des gesamten Entwicklungsganges“.

Doch genug! Jeder Biologe, der sich für die höchsten Fragen der Naturgeschichte interessiert, wird zu den vom Verf. hier geäußerten und mit Tatsachen belegten umstürzenden und vielleicht auch neuen Grundlegenden Anschauungen, den Folgerungen aus jahrelangen Arbeiten, Stellung nehmen müssen. Das vorliegende, mit zahlreichen klaren Abbildungen ausgestattete Werk sei deshalb den Kollegen zum Studium empfohlen — und, da solche ketzerischen Ansichten weder durch die früher beliebten Mittel, noch durch das jetzt übliche Totschweigen aus der Welt zu bringen sind, zur eventuellen Widerlegung.

B.

## Personalialia.

**Frankfurt a. M.** Der Abteilungsvorsteher für vergl. Anatomie am Dr. Senckenbergischen Neurologischen Institute, Dr. ARIENS KAPPERS, hat einen ehrenvollen Ruf nach Amsterdam erhalten, wo er die Leitung des von der dortigen Akademie der Wissenschaften gegründeten Zentralinstitutes für Hirnforschung übernehmen soll. — An seine Stelle ist Dr. PAUL RÖTHIG, früher Assistent am anatomisch-biologischen Institut in Berlin, berufen worden.

---

 Dieser Nummer liegen Titel und Inhaltsverzeichnis zu Band XXXII bei.

Abgeschlossen am 30. Juni 1908.

## Literatur 1907\*<sup>1)</sup>.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

### 1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

- Barpi, Ugo**, Compendio di anatomia descrittiva del cavallo, con accenni all'anatomia del bue, del majale, del cane. 2. Ediz. Pisa, edit. Guidi-Buffarini. 2 Vol. 439 u. 291 S. 8°.
- Brücke, G.**, Bellezza e difetti del corpo umano: traduz. di J. PERROD. M. Fig. 2. ediz. Torino, edit. Bocca. 194 S. 8°.
- Mongiardino, Teresio**, Manuale di Anatomia descrittiva comparata degli animali domestici. Vol. 2. M. Fig. Torino, Unione tip.-editrice. 8°. 559 S.
- Spalteholz, Werner**, Handatlas der Anatomie des Menschen. Mit Unterstützung von WILHELM HIS bearbeitet. Bd. 1. Knochen, Gelenke, Bänder. 5. Aufl. 280 z. Teil farb. Fig. Leipzig, Hirzel. VI, 235 S. 13 M.

### 2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

**Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte.**  
Hrsg. v. O. HERTWIG, v. LA VALETTE ST. GEORGE, W. WALDEYER.  
Bd. 71, H. 2. 13 Taf. u. 10 Fig. Bonn, Cohen.

Inhalt: HOLMGREN, Ueber die Trophospongien der quergestreiften Muskelfasern, nebst Bemerkungen über den allgemeinen Bau dieser Fasern. — SCHMIDT, Ueber den Einfluß der Röntgenstrahlen auf die Entwicklung von Amphibieneiern. — MICHAÏLOV, Ueber die sensiblen Nervenendigungen in der Harnblase der Säugetiere. — DUESBERG, Der Mitochondrial-Apparat in den Zellen der Wirbeltiere und Wirbellosen. — BOECKER, Zur Kenntnis der Placenta von *Elephas indicus* L.

**Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux.** Publ. par MATHIAS DUVAL. Année 43, No. 5. 3 Taf. Paris, Alcan.

Inhalt: BRANCA, Recherches sur la kératinisation. 2. 3. Le diamant du canard. — LELIÈVRE, Recherches expérimentales sur l'évolution et la fonctionnement de la cellule rénale.

\*) Wünsche und Berichtigungen, welche die Literatur betreffen, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin W. 64.

1) Ein \* vor dem Verfasser bedeutet, daß der Titel einer Bibliographie entnommen wurde, da die Abhandlung nicht zugänglich war.

**Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie.** Hrsg. v. E. A. SCHÄFER, L. TESTUT u. FR. KOPSCH. Bd. 24, H. 7/9. 4 Taf. u. 18 Fig. Leipzig, Thieme.

Inhalt: MARTINOFF, Zur Frage der sogenannten Gefäßsegmente des großen Netzes bei neugeborenen Säugetieren. — VERZÁR, Ueber die Anordnung der glatten Muskelzellen im Amnion des Hühnchens. — MANNI, Il confluente dei seni della dura madre, le sue variazioni e il suo significato.

**Report of the seventy-sixth Meeting of the British Association for the Advancement of Science.** York, August 1906. London, Murray. 831 S. 8<sup>o</sup>.

**Revue générale d'Histologie.** Publiée par J. RENAULT et CL. RÉGAUD. Fasc. 6 = T. 2, Fasc. 2. Lyon-Paris, Storck & Cie. 71 Fig. 14 fr. BONNE, L'écorce cérébrale. 1. Développement, morphologie et connexions des cellules nerveuses.

### 3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

**Arneth,** Zur qualitativen Blutuntersuchung nach der von ARNETH angegebenen Methode. Folia haematol., Jg. 4, Suppl.-H. 2, S. 167—180.

**Cépède, Casimir,** Sur une nouvelle cuvette à coloration à rainures mobiles. 3 Fig. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 33, S. 485—487.

**Gestro, R.,** Il Naturalista preparatore (imbalsamatore-tassidermista). 4. ediz. del Manuale dell'imbalsamatore. M. Fig. Milano. XIX, 201 S. 2,50 M.

**Sand, R.,** Eine neue elektive Nervensystemfärbung. Arb. a. d. Neurol. Inst. d. Wiener Univ. (Festschr. 25-jähr. Bestand d. Neurol. Inst. Wien), Bd. 15, S. 339—351.

**Spitta, E. J.,** Microscopy. Construction, Theory and Use of the Microscope. 17 Taf. u. 215 Fig. London. XX, 468 S. 8<sup>o</sup>. 12,80 M.

**Wilson, Thomas M.,** On the Chemistry and Staining Properties of Certain Derivatives of the Methylene Blue Group when Combined with Eosin. Journ. of exper. Med., Vol. 9, No. 6, S. 645—670.

### 4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

**Böhmgig, L.,** Die Bausteine des Tierkörpers. Mitt. d. Naturw. Vereins Steiermark, Bd. 43 (Jg. 1906), ersch. 1907, S. 320—338.

**Braeunig, Karl,** Mechanismus und Vitalismus in der Biologie des 19. Jahrhunderts. Ein geschichtlicher Versuch. Leipzig, Engelmann. 117 S. 8<sup>o</sup>. 2,40 M.

**Corrado, Gaetano,** Rapporti metrici tra le varie parti del corpo fetale ed altre considerazioni in ordine all'identità (studio medico-legale ed antropologico). (Schluß.) Giorn. Assoc. Napolet. Med. e Natural., Anno 15, Punt. 3/6, S. 165—196.

**Hildebrandt, W.,** Schema des Rumpfes. Große Ausg. 95 × 120 cm. München, Lehmann. 3 M. — Dass., Mittlere Ausgabe (19 Bl.). 21 × 32,5 cm. Ebenda. 1,80 M. — Taschenausg. (20 Bl.). 13 × 21 cm. Ebenda. 1,20 M.

**Marburg, O.,** Zur Geschichte des Wiener Neurologischen Institutes. Arb. a. d. Neurol. Inst. d. Univ. Wien (Festschr. 25-jähr. Bestand d. Neurol. Inst.), Bd. 15, 1907, S. VI—XXIII.

- Piepers, M. C.**, Noch einmal Mimicry, Selektion, Darwinismus. Leiden. 481 S. 8°. 9,50 M.
- Piéron, Henri**, Autotomie et „autospasie“. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 32, S. 425—427.
- Piéron, Henri**, Sur une prétendue réfutation de l'autotomie psychique. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 33, S. 461—463.
- Piéron, Henri**, L'autotomie protectrice réflexe chez les orthoptères. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 33, S. 463—465.
- Reinke, Friedrich**, Gelungene Transplantationen durch Aether erzeugter Epithelwucherungen der Linse des Salamanders. 3 Fig. Münchener med. Wochenschr., Jg. 54, No. 48, S. 2381.
- Sterzinger, Irene**, Ueber das Leuchtvermögen von *Amphiura squamata* Sars. 2 Taf. Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 88, H. 3, S. 358—384.
- Thulié, H.**, L'école d'Anthropologie de Paris (1876—1896). 1 Portrait (P. BROCA). Paris. 224 S. 8°.

### 5. Zellen- und Gewebelehre.

- Bonne, Ch.**, L'écorce cérébrale. 1. Développement, morphologie et connexions des cellules nerveuses. 71 Fig. Rev. gén. d'Histol., p. p. RE-NAUT et REGAUD, T. 2, Fasc. 6, S. 289—689.
- Bucura, Konstantin J.**, Nachweis von chromaffinem Gewebe und wirklichen Ganglienzellen im Ovar. 2 Fig. Wiener klin. Wochenschr., Jg. 20, S. 695—699.
- Child, C.**, Studies on the Mitosis and the Relation between Amitosis and Mitosis. 3. 6 Taf. Biol. Bull. Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 13, No. 3.
- Comes, S.**, L'apparato cromidiale delle gregarine nelle sue relazioni col nucleo. (Nota prelim.) Boll. Accad. Gioenia Sc. nat. Catania, 1907, Fasc. 93, S. 21—28.
- Comessatti, Giuseppe**, Ueber die sudanophilen Leukozyten des Blutes, im Verlauf von Infektionskrankheiten. Folia haematol., Jg. 4, Suppl.-Heft 2, S. 181—197.
- Dantschakoff, Wera**, Ueber das erste Auftreten der Blutelemente im Hühnerembryo. Folia haematol., Jg. 4, Suppl.-H. 2, S. 159—166.
- Duesberg, J.**, Der Mitochondrial-Apparat in den Zellen der Wirbeltiere und Wirbellosen. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 71, H. 2, S. 284—296.
- Enriques, Paolo**, Il dualismo nucleare negli infusori e il suo significato morfologico e funzionale. Biologica, Vol. 1, No. 17, S. 325—351.
- \***Enriques, P.**, Delle condizioni che determinano la coniugazione negli infusori e del differenziamento sessuale nei Vorticellidi. Bologna, 1906. 60 S. 8°.
- Fauré-Frémiet, E.**, Une variété de *Trichorhynchus tuamotuensis*. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 33, S. 467—468.
- Ferrata, Adolfo**, Sull'escrezione delle cellule renali. Tommasi, Anno 2, No. 18, S. 420—423.
- Fick, Johannes**, Zur Kenntnis der in den Knäueldrüsen vorkommenden Körnchen. Monatsh. f. prakt. Dermatol., Bd. 45, No. 11, S. 536—544.

- Havet, T.**, Formation of the True Nucleoli of Plasmosomes of the Somatic Cells: A Contribution to the Study of the Formation of the Plasmosomes in the Nerve and Blood Cells of some Batrachians, viz., *Rana temporaria* and *Alytes obstetricans*. Rep. 76. Meeting British Assoc. for the Advanc. of Sc. York 1906, ersch. 1907, S. 757.
- Holmgren, Emil**, Ueber die Trophospongien der quergestreiften Muskel-fasern, nebst Bemerkungen über den allgemeinen Bau dieser Fasern. 8 Taf. u. 6 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 71, H. 2, S. 165—247.
- Keysselitz, G.**, Ueber die undulierende Membran bei Trypanosomen und Spirochäten. 1 Taf. Arch. f. Protistenk., Bd. 10, H. 1, S. 127—138.
- McClendon, J. F.**, Spermatogenesis of *Pandarus sinuatus*. 1 Taf. Biol. Bull. Marine Biol. Labor. Woods Holl, Mass., Vol. 13, No. 3, S. 107.
- Merton, Hugo**, Ueber den feineren Bau der Ganglienzellen aus dem Centralnervensystem von *Tethys leporina* Cuv. Zeitschr. f. wissenschaft. Zool., Bd. 88, H. 3, S. 327—357.
- Pappenheim, A.**, Unsere derzeitigen Anschauungen über Natur, Herkunft und Abstammung der Plasmazellen und über die Entwicklung der Plasmazellfrage. Folia haematol., Jg. 4, Suppl.-H. 2, S. 206—214.
- Schaffer, Karl**, Ueber die Pathohistologie eines neueren Falles (VIII) von SACHSSCHER familiär-amaurotischer Idiotie mit einem Ausblick auf das Wesen der sogenannten Neurofibrillen. Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilk., Bd. 33, H. 5/6, S. 121—144.
- Schridde, Herm.**, Die Entstehung der ersten, embryonalen Blutzellen des Menschen. Folia haematol., Jg. 4, Suppl.-H. 2, S. 157—158.
- Steudel, H.**, Neuere Fortschritte auf dem Gebiete der chemischen Physiologie des Zellkernes. Münchener med. Wochenschr., Jg. 54, No. 48, S. 2381—2383.
- Verzár, Fritz**, Ueber die Anordnung der glatten Muskelzellen im Amnion des Hühnchens. 1 Taf. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 24, H. 7/9, S. 292—303.

## 6. Bewegungsapparat.

### a) Skelett.

- \***Benedetti, Alejandro**, Del cranio e dell'encefalo di un ciclope (*Sus s.*). 2 Taf. Perugia, Unione tip. coop. 9 S. 8°.
- Bernhardt, Hans**, Ueber die Vererbung der inneren Knochenarchitektur beim Menschen und die Teleologie bei JULIUS WOLFF. Diss. med. München, 1907. 8°.
- Böhm, Max**, Die numerische Variation des menschlichen Rumpfskeletts. Eine anatomische Studie. 52 Fig. Stuttgart, Enke. 92 S. 8°. 4 M. (Erweit. Sep. aus: Zeitschr. f. orthopäd. Chir.)
- Colyer, J. F.**, Irregularities of the teeth in animals. 14 Fig. British med. Journ., 1907, No. 2447, S. 1503—1506.
- Delisle, F.**, Exostoses du fémur. Bull. et Mém. Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 7, S. 484—486.
- Duckworth, W. L. H.**, A rare Anomaly in Human Crania from Kwaia-wata Island, New Guinea. Rep. 76. Meeting British Assoc. for the Advanc. of Sc. York 1906, ersch. 1907, S. 703.



- Eising, Eugene H.**, Radiography of Mummified Foot. 2 Fig. Med. Record, Vol. 72, No. 20, S. 817.
- Evangelista, Alberto**, Sulla terminazione dei canalini dentinali nel cemento dentario e sulla presenza o meno dei canali di Havers nel cemento stesso. (Mammiferi, uomo compresso.) M. Fig. Boll. Soc. Natural. Napoli, Anno 20, Ser. 1, Vol. 20, S. 15—27.
- Falk, Edmund**, Die Entwicklung und Form des fötalen Beckens. 5 Taf. u. 6 Fig. Berlin, Karger, 1908. 163 S. 8°. 6 M.
- Fana, Giulio**, L'esame istologico delle ossa nella distinzione di ossa umane da ossa di animali. M. Taf. Giorn. internaz. Sc. med., Anno 29, Fasc. 4, S. 167—169.
- Fuchs, Adolf**, Ein Fall von SCHEUTHAUERS „Kombination rudimentärer Schlüsselbeine mit Anomalien des Schädels“. (Dysostose cléido-crânienne.) 1 Fig. Wiener klin. Wochenschr., Jg. 20, S. 763—764.
- Gerlach, L.**, Skelettafeln zum Einzeichnen der Muskeln bei Vorlesungen über Myologie. 34 Taf. 7. Aufl. Erlangen, Blaesing, 1908. 8 S. 8°. 2 M.
- \***Ghigi, Alessandro**, Osservazioni anatomiche ed embriologiche sulla forma esterna e sullo scheletro delle estremità nella Testudo graeca. Rendic. Sess. Accad. Sc. Istit. Bologna, N. S. Vol. 10 (1905/6).
- Holmgren, Emil**, Ueber die Trophospongien der quergestreiften Muskelfasern, nebst Bemerkungen über den allgemeinen Bau dieser Fasern. (S. Kap. 5.)
- Lanzi, Luigi**, Le anomalie della pars mastoidea del temporale umano, con la descrizione di un nuovo gruppo di anomalie e considerazioni sulla pars mastoidea normale. Atti R. Accad. d. Fisiocritici in Siena, Anno Accad. 216, Ser. 4, Vol. 19, No. 4, S. 99—129.
- Mannu, Andrea**, Sui rudimenti della vertebra occipitale nel cranio umano. M. Fig. Atti Soc. Romana di Antropol., Vol. 13, Fasc. 2, S. 227—248.
- Pice, Bryan**, A Case of Malformation of Thumb. 2 Fig. Lancet, 1907, Vol. 2, No. 20, S. 1385.
- Piolti, G.**, Dente soprannumerario in una fossa nasale (Donna). Giorn. Accad. Med. Torino, Anno 70, No. 5/6, S. 270—275.
- Pittaluga, Rosetta**, Studi osteologici sulle scimie antropomorfe. Atti Soc. Romana Antropol., Vol. 13, Fasc. 2, S. 155—185.
- \***Regalia, E.**, Sui numeri eccezionali di falangi dei piedi negli Uccelli. Avicula, Giorn. ornit. Ital., Anno 11, No. 113/114, S. 62—64.
- Regnault, Félix**, Mon opinion sur un point de morphogénie osseuse. Bull. et Mém. Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 7, S. 432—433.
- Siffre**, Rapport de l'os et de la dent. A propos d'une mandibule de gorille fracturée au moment de la formation de la 3e molaire. 5 Fig. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 7, S. 385—392.
- Spriggs, E. J.**, A case showing division of the clavicles into two halves, with other bony deformities; cleidocranial dysostosis. 1 Fig. Lancet, 1907, Vol. 2, No. 23, S. 1599—1600.
- \***Supino, Felice**, Il cranio dei pesci. M. Fig. Roma, Edit. Lux. 8°. XI, 100 S.

- \***Supino, Felice**, Morfologia del cranio dei Teleosti: Fasc. 1—6. Roma, Edit. B. Lux, 1904/06. 8°.
- Variot, G.**, Nouvelles recherches radiographiques sur l'ossification des métacarpiens et des phalanges chez les enfants normaux et chez hypotrophiques. Erreur d'un anatomiste français sur l'époque d'apparition des points complémentaires. 6 Fig. Bull. et Mém. Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 7, S. 405—415.
- Vitali, G.**, Contributo allo studio dello sviluppo dell'arco mandibulare nel *Tropidonotus natrix*. Atti Accad. Fisiocritici Siena, Proc. Verb., Anno Accad. 216, Ser. 4, Vol. 19, No. 5/6, S. 145—146.
- Zaborowski**, Prétendue preuve de décharnement sur un fémur du Mas d'Azil. Bull. et Mém. Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 7, S. 416—418.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Anthony, R.**, Une adaptation du thorax des vieillards aux fonctions respiratoires (Le mécanisme de production de l'articulation intrachondrale de la première sternocôte). Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 7, S. 393—401.
- Gysi, Alfred**, Beitrag zum Artikulationsproblem. 70 Orig.-Fig. Berlin, Hirschwald, 1908. III, 77 S. 8°. 6 M.
- Lederer, Richard, und Lemberger, Friedrich**, Zur Frage der doppelten Innervation von Muskeln des Warmblüters. 8 Fig. Bonn, Hager. (Aus: Arch. f. d. ges. Physiol., S. 95—109.) 8°. —40 M.
- Perna, Giovanni**, Sul significato e sulla struttura dell'aponevrosi prestatoperitoneale. Rendic. Soc. Medico-chir. di Bologna, in: Boll. d. Sc. mediche, Anno 78, Ser. 8, Vol. 7, Fasc. 1, S. 58.

7. Gefäßsystem.

- Antonini, Attilio**, Sui gangli ematici dei Ruminanti studiati dal dott. L. CRESCENZI. Clinica veterinaria, Sez. pratica, Anno 30, No. 6, S. 81—83.
- Falcone, Roberto**, Comunicazioni linfatiche dirette tra le cavità periencefaliche e la mucosa del seno frontale: nota prev. Tommasi, Anno 2, No. 24, S. 557.
- Fulmek, Leopold**, Das Rückengefäß der Mallophagen. 2 Taf. Arb. a. d. Zool. Inst. d. Univ. Wien . . ., T. 17, H. 1, S. 45—64.
- Horand, R.**, Cœur droit de l'homme. Lyon médical, Année 39, No. 46, S. 818.
- Kownatzki**, Die Venen des weiblichen Beckens und ihre praktisch-operative Bedeutung. Eine anatomisch-chirurgische Studie. 13 Taf. u. 2 Fig. Wiesbaden, Bergmann, 1907. 32 S. 4°. 18 M.
- Pensa, Antonio**, Osservazioni sulla struttura e sullo sviluppo delle ghiandole linfatiche degli Uccelli: nota prev. M. Fig. Boll. Soc. med.-chir. Pavia, Anno 21, No. 1, S. 24—39.
- Tedeschi, Torraca e Pavone**, Anomalia delle arterie dell'antibraccio e del nervo mediano. Giorn. internaz. Sc. med., Anno 29, Fasc. 7, S. 315—347.

## 8. Integument.

- d'Agostino, Francesco**, Sulle mammelle soprannumerarie. Tommasi, Anno 2, No. 27, S. 633—638.
- \***Bruno, Alessandro**, Sulla cariocinesi nelle cellule epidermiche: contribuzioni istologiche (Anfibi). 1 Taf. Boll. Soc. Natural. Napoli, Anno 20, Ser. 1, Vol. 20, 1906, S. 38—41.
- Cohn, Ludwig**, Ueber die Schuppen der Seitenlinie einiger Scopeliden. 4 Fig. Zool. Anz., Bd. 32, No. 12/13, S. 366—370.
- Edgeworth, F. H.**, The Development of the Head-muscles in Gallus domesticus, and the Morphology of the Head-muscles in the Sauropsidae. 39 Fig. Quart. Journ. Microsc. Sc., N. Ser. No. 204 (Vol. 51, Pt. 4), S. 511—556.
- Gasti, Giovanni**, Sui disegni papillari: alcune leggi sulla frequenza, sulla forma e sulle condizioni dei disegni papillari delle dita delle mani, rilevati da una centuria di stranieri e da due centurie di individui dell'Italia media, normali e delinquenti. M. Fig. Atti Soc. Romana di Antropol., Vol. 13, Fasc. 2, S. 187—194.
- \***Marchi, E.**, Sulla organogenesi delle corna. Boll. e Arch. Istit. Umbro Sc. e Lett., Sez. Sc., Perugia, Anno 1, 1906, No. 1.
- Sterzinger, Irene**, Ueber das Leuchtvermögen von Amphiura squamata Sars. (S. Kap. 4.)

## 9. Darmsystem.

### a) Atmungsorgane.

- \***Caradonna, G. B.**, Contributo all'istologia del polmone: sulla disposizione degli alveoli polmonari: nota prev. Boll. e Arch. Istit. Umbro Sc. e Lett., Sez. Sc., Anno 1, 1906, No. 1.
- Fossati, Giulio**, Rapporti funzionali fra tiroide materna e tiroide fetale. 1 Taf. Ann. Ostetr. e Ginecol., Anno 29, Vol. 1, No. 6, S. 523—534.
- Lenzi, Luigi**, Le ghiandole tiroidee accessorie e le ghiandole paratiroidi: studio anatomico, clinico e sperimentale. Firenze, Soc. tip. Fiorentina. VII, 310 S. 8°.
- Pepere, Alberto**, Di un sistema paratiroideo accessorio (timico) costante in alcuni mammiferi: nota prev. Giorn. Accad. med. Torino, Anno 70, No. 7/8, S. 343—350.
- Pepere, Alberto**, Le paratiroidi nella gravidanza e nelle malattie convulsivanti. Arch. Ital. Ginecol., Anno 10, Vol. 1, No. 1, S. 1—18.
- Pepere, Alberto**, Della cosiddetta sostanza colloide paratiroidea. (Risposta al dott. TRAINA.) Clinica moderna, Anno 13, No. 16, S. 362—368.
- Pepere, Alberto**, Ancora della cosiddetta sostanza colloide paratiroidea. (Replica al dott. TRAINA.) Clinica moderna, Anno 13, No. 20, S. 460—462.
- \***Ricci, Omero**, Contributo allo studio del timo. Riv. Ital. Sc. nat., Anno 26, No. 1/2, S. 8—11; Anno 27, No. 1/2, S. 3—7; No. 3/4, S. 33—35.
- \***Saviozzi, Valeriano**, Le glandole paratiroidi: ricerche anatomo-patologiche. Siena, tip. S. Bernardino. 88 S. 8°.

**Traina, R.**, A proposito della colloide nelle paratiroidi. (Risposta al dott. PEPERE.) *Clinica moderna*, Anno 13, No. 20, S. 456—460.

#### b) Verdauungsorgane.

\***Balla, A.**, Membrana congenita della faringe nasale. *M. Fig. Arch. Ital. Otol., Rinol. e Laringol.*, Vol. 18, Ser. 2, Fasc. 3, S. 193—205.

**Berry, R. J. A.**, The Caecum and Vermiform Appendix. *Intercolonial Med. Journ. of Australia*, Melbourne, June 20, 1907. 19 S.

**Giannelli, L.**, Contributo allo studio dello sviluppo del pancreas nei mammiferi. *Atti Accad. Sc. med. e nat. Ferrara*, Anno 81, Fasc. 1/2, S. 83—138.

**Martinoff, V.**, Zur Frage der sogenannten Gefäßsegmente des großen Netzes bei neugeborenen Säugetieren. 1 Taf. *Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol.*, Bd. 24, H. 7/9, S. 281—291.

\***Mobilio, C.**, Sulla distribuzione del tessuto elastico in alcuni organi del tubo digerente degli animali domestici: faringe, esofago, stomaco. 1 Taf. Napoli, tip. Rossi, 1906. 34 S.

**Monti, Rina**, Nuovo contributo allo studio dell'assorbimento intestinale. 2 Taf. *Rendic. Istit. Lomb. Sc. e Lett.*, Ser. 2, Vol. 40, Fasc. 10/11, S. 550—565.

**Pellegrino, M.**, L'autonomia dei lobi epatici in rapporto alla evoluzione delle cirrosi portali. *Tommasi*, Anno 2, No. 10, S. 217—219.

**Serafini, G.**, Sulla rigenerazione della mucosa della cisti fellea (cavia). *Giorn. Accad. med. Torino*, Anno 70, No. 7/8, S. 371—374.

**Sirtori, Carlo**, Sul contegno delle isole del LANGERHANS in gravidanza ed in puerperio: Contributo alla soluzione di alcuni quesiti sul valore delle isole del LANGERHANS (mammiferi). 1 Taf. *Ann. Ostetr. e Ginecol.*, Anno 29, Vol. 1, No. 5, S. 433—450.

**Soli, Ugo**, Sulla struttura delle fibre muscolari lisce dello stomaco degli uccelli. *Ricerche istologiche, embriologiche e sperimentali*. 4 Fig. *Bibliogr. anat.*, T. 17, Fasc. 1, S. 25—52.

**Solieri, Sante**, Sopra una rara anomalia del tubo digerente, che determinò un ileo post-laparotomico. *M. Fig. Policlinico*, Anno 14, Vol. 14-C, Fasc. 3, S. 114—121.

### 10. Harn- und Geschlechtsorgane.

#### a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

**Albarran, J.**, et **Papin, E.**, Recherches sur l'anatomie du bassin et l'exploration sanglante du rein. (Première mém.) 30 Fig. *Rev. de Gynécol.*, T. 11, No. 5, S. 833—874.

**Ferrata, Adolfo**, Sull'escrezione delle cellule renali. (S. Kap. 5.)

**Jägerroos, B. H.**, Zur Kenntnis der Cystenbildungen und der normalen Entwicklung der Niere. 3 Taf. *Arb. a. d. Pathol. Institut. d. Univ. Helsingfors*, Bd. 2, H. 1, S. 1—90.

**Lelièvre, Auguste**, Recherches expérimentales sur l'évolution et le fonctionnement de la cellule rénale. 3 Taf. *Journ. de l'Anat. et de la Physiol.*, Année 43, No. 5, S. 502—544.

v. **Lichtenberg, A.**, Plattenmodelle der männlichen Harnröhre und der COWPERSchen Drüsen. *Zeitschr. f. Urol.*, Bd. 1, H. 12, S. 1040—1041.

**Michailov, Sergius**, Ueber die sensiblen Nervenendigungen in der Harnblase der Säugetiere. 3 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 71, H. 2, S. 254—283.

**Modugno, Giovanni**, Sui nidi cellulari (Zellennester) del simpatico della rana: contributo alla conoscenza dei caratteri citologici delle cellule cromaffini. 1 Taf. Boll. Soc. Natural. Napoli, Anno 20, Ser. 1, Vol. 20, 1906, S. 42—58.

### b) Geschlechtsorgane.

**Cesa-Bianchi, Domenico**, Contributo alla conoscenza dei fenomeni di secrezione della cellula luteinica: nota prev. Boll. Soc. med.-chir. Pavia, Anno 21, No. 2, S. 96—107.

**Cesa-Bianchi, Domenico**, Sulla fine distribuzione del connettivo nel corpo luteo. Nota prev. Boll. Soc. med.-chir. Pavia, Anno 21, No. 2, S. 175—185.

**McClendon, J. F.**, Spermatogenesis of *Pandarus sinuatus*. (S. Kap. 5.)

**Morgera, Arturo**, Contributo all'embriogenesi degli organi compresi tra il testicolo e il deferente nella *Cavia cobaya*. 1 Taf. Boll. Soc. Natural. Napoli, Anno 20, Ser. 1, Vol. 20, 1906, S. 19—102.

**Pierantoni, U.**, Organi genitali e glandole salivari nei Protodrili. M. Fig. Boll. Soc. Natural. Napoli, Anno 20, Ser. 1, Vol. 20, 1906 (ersch. 1907), S. 153—157.

**Pollak, Emil**, Eine seltene Form gleichaltriger Bildungshemmung des inneren Genitales bei zwei Schwestern. Gynäkol. Rundsch., Jg. 1, H. 6, S. 243—251.

**Santi, Emilio**, Per la genesi dell'imene (Donna). 2 Taf. Ann. Ostetr. e Ginecol., Anno 29, Vol. 2, No. 7, S. 1—13.

**Schreiner, A., und K. E.**, Neue Studien über die Chromatinreifung der Geschlechtszellen. 4. Die Reifung der Geschlechtszellen von *Enteroxenos Oestergreni* BONN. 6 Taf. Kristiania. 25 S. 8°. (Vidensk.-Selsk. Skrifter, Math.-nat. Kl., 1907, No. 2.) 3,75 M.

**la Torre, F.**, Dei centri nervosi autonomi dell'utero e dei suoi nervi. Arch. Ital. Ginecol., Anno 10, Vol. 1, No. 5, S. 174—186.

**\*Trinci, Ugo**, Di una varietà non comune di ectopia testicolare. M. Fig. Clinica moderna, Anno 12, No. 10, S. 201—208.

## 11. Nervensystem und Sinnesorgane.

### a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

**v. Apáthy, Stefan**, Meine angebliche Darstellung des *Ascaris*-Nervensystems. Zool. Anz., Bd. 32, No. 12/13, S. 331—385.

**Ascenzi, Odoardo**, Sul fascio di KRAUSE (Uomo). M. Fig. Riv. Patol. nerv. e ment., Vol. 12, Fasc. 2, S. 52—62.

**Benedetti, Aleandro**, Del cranio e dell'encefalo di un ciclope (Sus s.). (S. Kap. 6a.)

**Bernheimer, St.**, Zur Kenntnis der GUDDENSchen Kommissur. 1 Taf. GRÄFES Arch. f. Ophthalmol., Bd. 67, H. 1, S. 78—86.

**Bertelli, Giovanni**, Sull'eterotopia della sostanza grigia del midollo spinale. M. Fig. Morgagni, Anno 49, Parte 1 (Archivio), No. 9, S. 529—550.

- Bevan-Lewis, W.**, The Neuron Theory: Fatigue Best and Sleep. Rep. 76. Meet. British Assoc. for the Advanc. of Sc., York 1906, ersch. 1907, S. 722—723.
- Biach, Paul**, Das Rückenmark der Ungulaten. 9 Fig. Arb. a. d. Neurol. Inst. d. Univ. Wien (Festschr. 25-jähr. Bestand d. Neurol. Inst.), Bd. 16, S. 487—521.
- Bonne, Ch.**, L'écorce cérébrale. 1. Développement, morphologie et connexions des cellules nerveuses. (S. Kap. 5.)
- Bucura, Konstantin J.**, Nachweis von chromaffinem Gewebe und wirklichen Ganglienzellen im Ovar. (S. Kap. 5.)
- \***Carucci, V.**, Di una speciale forma del Sulcus Rolandi in un cervello umano anomalo. Civitanuova-Marche, tip. Picena, 1906. 9 S. 8°.
- Cortesi, Tancredi**, Contributo allo studio della via del linguaggio: osservazioni cliniche ed anatomiche. Riforma med., Anno 23, No. 29, S. 797—800.
- Dexler, H.**, Zur Anatomie des Zentralnervensystems von *Elephas indicus*. 2 Taf. u. 39 Fig. Arb. a. d. Neurol. Inst. d. Univ. Wien (Festschr. 25-jähr. Bestand d. Neurol. Inst.), Bd. 15, S. 137—281.
- Fabritius, H.**, Ueber die Gruppierung der motorischen Bahnen innerhalb der Pyramidenseitenstränge beim Menschen. Arb. a. d. Pathol. Inst. d. Univ. Helsingfors, Bd. 2, H. 1, S. 199—213.
- Festschrift zur Feier des 25-jährigen Bestandes des Neurologischen Institutes (Institut für Anatomie und Physiologie des Zentralnervensystems) an der Wiener Universität. Hrsg. von OTTO MARBURG. Teil 1. Mit 1 Porträt, 2 Taf. u. 87 Fig. Teil 2. Mit 7 Taf. u. 35 Fig. Leipzig u. Wien, Deuticke. 2 Bde. 545 S., 602 S. 8°. = Arb. a. d. Neurol. Inst. a. d. Wiener Univ., Bd. 15 u. 16. 50 M.
- Fossati, Giuseppe**, Ueber Nerven in der Nabelschnur und in der Placenta. Erwiderung auf die Arbeit d. BUCURCA . . . . Centralbl. f. Gynäkol., Jg. 31, No. 48, S. 1505—1507.
- Giannelli, Augusto**, Su alcune anomalie nella disposizione dei solchi cerebrali e sul doppio solco di ROLANDO. Atti Soc. Romana Antropol., Vol. 13, Fasc. 2, S. 249—286.
- Gisi, Julia**, Das Gehirn von *Hatteria punctata*. 1 Taf. u. 21 Fig. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 25, H. 1, S. 71—236.
- Hatschek, R.**, Zur vergleichenden Anatomie des Nucleus ruber tegmenti. Arb. a. d. Neurol. Inst. d. Univ. Wien (Festschr. 25-jähr. Bestand d. Neurol. Inst.), Bd. 15, S. 89—136.
- Hulles, Eduard**, Zur vergleichenden Anatomie der cerebralen Trigeminiwurzel. 4 Fig. Arb. a. d. Neurol. Inst. d. Univ. Wien (Festschr. 25-jähr. Bestand d. Neurol. Inst.), Bd. 16, S. 469—486.
- Kishi, K.**, Ueber den Verlauf der peripheren Fasern des Nervus cochleae im Tunnelraum. Vorl. Ber. Arch. f. Ohrenheilk., Bd. 73, Festschr. f. HERM. SCHWARTZE, S. 71—74.
- Lapicque, Louis**, Comparaison du poids encéphalique entre les deux sexes de l'espèce humaine. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 32, S. 432—435.
- Lederer, Richard**, und **Lemberger, Friedrich**, Zur Frage der doppelten Innervation von Muskeln des Warmblüters. (S. Kap. 6b.)

- Mannu, Andrea**, Il confluyente dei seni della dura madre, le sue variazioni e il suo significato. 2 Taf. u. 18 Fig. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 24, H. 7/9, S. 304—395.
- Marburg, Otto**, Beiträge zur Kenntnis der Großhirnrinde der Affen. Arb. a. d. Neurol. Inst. d. Univ. Wien (Festschr. 25-jähr. Bestand d. Neurol. Inst.), Bd. 16, S. 581—602.
- Merton, Hugo**, Ueber den feineren Bau der Ganglienzellen aus dem Centralnervensystem von Tethys leporina Cuv. (S. Kap. 5.)
- Michailov, Sergius**, Ueber die sensiblen Nervenendigungen in der Harnblase der Säugetiere. (S. Kap. 10a.)
- Monti, Rina**, Sul sistema nervoso degli insetti. 1 Taf. Atti Accad. Fisiocritici Siena, Anno accad. 216, Ser. 4, Vol. 19, No. 4, S. 85—97.
- Face, Domenico**, Parassiti e pseudo-parassiti della cellula nervosa: appunti preliminari di parassitologia comparata del nevraxe. Tommasi, Anno 2, No. 19, S. 433—436.
- Pierantoni, Umberto**, Contributo allo studio del sistema nervoso stomato-gastrico degli ortotteri saltatori (1900). M. Taf. Lavori Istit. Anat. comp. Univ. di Napoli, Ser. 2, Vol. 1, 8 S.
- Police, Gesualdo**, Ricerche sul sistema nervoso dell'Euscorpius italicus (1900). 1 Taf. Lavori Istit. di Anat. comp. Univ. Napoli, Ser. 2, Vol. 1, 12 S.
- Schaffer, Karl**, Ueber die Pathohistologie eines neueren Falles (VIII) von SACHSScher familiär-amaurotischer Idiotie mit einem Ausblick auf das Wesen der sogenannten Neurofibrillen. (S. Kap. 5.)
- Tretjakoff, D.**, Die peripherische und zentrale Endigung des Gehörnerven bei Ammocoetes<sup>3</sup> und Petromyzon fluviatilis. 1 Taf. u. 2 Fig. Folia neurobiol., Bd. 1, No. 1, S. 14—29.
- Waldeyer, W.**, Ueber Gehirne menschlicher Zwilling- und Drillingsfrüchte verschiedenen Geschlechtes. Sitzungsber. Berlin. Akad., 1907, 13 S. 8<sup>o</sup>. —, 50 M.
- Widskowich, Victor**, Ueber Entwicklungsdifferenzen des Zentralnervensystems dreier gleichaltriger Embryonen von Cavia cobaya. 1 Taf. Arb. a. d. Neurol. Inst. d. Univ. Wien (Festschr. 25-jähr. Bestand d. Neurol. Inst.), Bd. 16, S. 452—468.
- Zucker кандl, E.**, Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Indusium griseum corporis callosi. 20 Fig. Arb. a. d. Neurol. Inst. d. Univ. Wien (Festschr. 25-jähr. Bestand d. Neurol. Inst.), Bd. 15, S. 1—16.
- b) Sinnesorgane.**
- Beyer, Hermann**, Studien über den sogenannten Schalleitungsapparat bei den Wirbeltieren und Betrachtungen über die Funktion des Schneckenfensters. 24 Fig. (Forts.) Arch. f. Ohrenheilkunde, Bd. 72, H. 3/4, S. 278—304.
- Biehl, C.**, Beitrag zur Lehre von der Beziehung zwischen Labyrinth und Auge. Arb. a. d. Neurol. Inst. d. Univ. Wien (Festschr. 25-jähr. Bestand d. Neurol. Inst.), Bd. 15, S. 71—88.
- Bryant, W. Schier**, Die Ohrtrompete (Tuba Eustachii), ihre Anatomie und ihr Bewegungsapparat, mit einer Beschreibung der Knorpel, Muskeln, Fascien und der ROSENMÜLLERSchen Grube. 12 Fig. Arch. f. Ohrenheilkunde, Bd. 72, H. 3/4, S. 193—204.

- Dendy, Arthur**, The Pineal Sense Organs and Associated Structures in Geotria and Sphenodon. Rep. 76. Meeting British Assoc. for the Advanc. of Sc. York 1906, ersch. 1907, S. 604—605.
- Frey, Hugo**, Bildungsfehler des Gehörorgans bei Anencephalie. 3 Fig. Arb. a. d. Neurol. Inst. Univ. Wien (Festschr. 25-jähr. Bestand d. Neurol. Inst.), Bd. 16, S. 231—244.
- Katz, L.**, Zur mikroskopischen Untersuchung des inneren Ohres. 3 Taf. Arch. f. Ohrenheilk., Bd. 74 (Festschr. f. HERM. SCHWARTZ), p. 135—148.
- Kretschmann**, Kongenitale Facialislähmung mit angeborener Taubheit und Mißbildung des äußeren Ohres. 3 Fig. Arch. f. Ohrenheilk., Bd. 73 (Festschr. f. HERM. SCHWARTZE), p. 166—178.
- Lydekker, R.**, The Ears as a Race-Character in the African Elephant. 17 Fig. Proc. Zool. Soc. London, 1907, S. 380—403.
- Paulet, J. L.**, L'étude de l'organe de JACOBSON chez l'embryon humain. 4 Fig. Bibliogr. anat., T. 17, Fasc. 1, S. 53—55.
- Police, Gesualdo**, Sugli occhi dello Scorpione. 2 Taf. u. 3 Fig. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 25, H. 1, S. 1—70.
- Reinke, Friedrich**, Gelungene Transplantationen durch Aether erzeugter Epithelwucherungen der Linse des Salamanders. (S. Kap. 4.)
- Schaaff, E.**, Der Zentralkanal des Glaskörpers. GRÄFES Arch. f. Ophthalmol., Bd. 67, H. 1, S. 58—64.

## 12. Entwicklungsgeschichte.

- Blackman, Vernon H.**, The Nature of Fertilization. Rep. 76. Meeting British Assoc. for the Advanc. of Sc. New York 1906, ersch. 1907, S. 754—755.
- Boecker, Eduard**, Zur Kenntnis des Baues der Placenta von *Elephas indicus* L. 1 Taf. u. 4 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 71, H. 2, S. 297—323.
- Bonne, Ch.**, L'écorce cérébrale. 1. Développement, morphologie et connexions des cellules nerveuses. (S. Kap. 5.)
- Bourne, G. C., Jenkinson, J. W., and Hickson, S. J.**, The Influence of Salt and other Solutions on the Development of the Frog. Rep. 76. Meeting British Assoc. for the Advanc. of Sc. York 1906, ersch. 1907, S. 327—328.
- Branca, A.**, Recherches sur la kératinisation. 2. Le diamant du canard. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 43, No. 5, S. 133—446.  
— 3. Le diamant, histoire et critique. Ebenda, S. 447—501.
- Doncaster, L.**, The Maturation of Parthenogenetic Eggs. Rep. 76. Meeting British Assoc. for the Advanc. of Sc. New York 1906, ersch. 1907, S. 755—756.
- Edgeworth, F. H.**, The Development of the Head-muscles in *Gallus domesticus*, and the Morphology of the Head-muscles in the *Sauropsidae*. (S. Kap. 8.)
- Falk, Edmund**, Die Entwicklung und Form des fötalen Beckens. (S. Kap. 6a.)
- Ghigi, Alessandro**, Osservazioni anatomiche ed embriologiche sulla forma esterna e sullo scheletro delle estremità nella *Testudo graeca*. (S. Kap. 6a.)



- Giannelli, L., Contributo allo studio dello sviluppo del pancreas nei mammiferi. (S. Kap. 9b.)
- Goldfarb, A. J., Factors in the Regeneration of *Eudendrium ramosum*. Journ. of exper. Zool., Vol. 4, No. 3.
- Hadži, Jovan, Einige Kapitel aus der Entwicklungsgeschichte von *Chrysaora*. 2 Taf. u. 15 Fig. Arb. a. d. Zool. Inst. d. Univ. Wien, T. 17, H. 1, S. 17—41.
- Holmes, S. J., Behavior of *Loxophyllum* and its Relation to Regeneration. Journ. of experim. Zool., Vol. 4, No. 3.
- Jägerroos, B. H., Zur Kenntnis der Cystenbildungen und der normalen Entwicklung der Niere. (S. Kap. 10a.)
- Lelièvre, Auguste, Recherches expérimentales sur l'évolution et le fonctionnement de la cellule rénale. (S. Kap. 10a.)
- MacBride, The Development of *Ophiothrix fragilis*. 6 Taf. u. 4 Fig. Quart. Journ. Microsc. Sc., N. Ser. No. 204 (Vol. 51, Pt. 4), S. 557—606.
- Meisenheimer, Johannes, Ergebnisse einiger Versuchsreihen über Extirpation und Transplantation der Geschlechtsdrüsen bei Schmetterlingen. 4 Fig. Zool. Anz., Bd. 32, No. 12/13, S. 393—400.
- Patterson, J. F., Order of Appearance of the anterior Somites in the Chick. Bull. Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 13, No. 3.
- Robinson, Margaret, On the Segmentation of the Head of Diplopoda. 1 Taf. u. 6 Fig. Quart. Journ. Microsc. Sc., N. Ser. No. 204 (Vol. 51, Pt. 4), S. 607—624.
- Schmidt, H. E., Ueber den Einfluß der RÖNTGEN-Strahlen auf die Entwicklung von Amphibieneiern. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 71, H. 2, S. 248—253.
- Serafini, G., Sulla rigenerazione della mucosa della cisti fellea (cavia). (S. Kap. 9b.)
- Verzár, Fritz, Ueber die Anordnung der glatten Muskelzellen im Amnion des Hühnchens. (S. Kap. 5.)
- Vitali, G., Contributo allo studio dello sviluppo dell'arco mandibulare nel *Tropidonotus natrix*. (S. Kap. 6a.)
- Widzkowich, Victor, Ueber Entwicklungsdifferenzen des Zentralnervensystems dreier gleichaltriger Embryonen von *Cavia cobaya*. (S. Kap. 11a.)
- Wintrebert, P., Sur le déterminisme de la métamorphose chez les batraciens anoures. 7. La marche anormale des phénomènes chez les têtards mis hors de l'eau et les larves en inanition. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 31, S. 403—405. — 8. La formation des „spiracula complémentaires“. Ebenda, T. 63, No. 32, S. 439—441.
- Zuckermandl, E., Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte des *Indusium griseum corporis callosi*. (S. Kap. 11a.)

### 13. Mißbildungen.

- Baudouin, Marcel, Les tératomes ne sont que le vestige de l'un des sujets composants d'un monstre double. Bull. et Mém. Soc. d'Anthropol. Paris, Sér. 5, T. 7, S. 462—482.

- Benedetti, Alejandro, Del cranio e dell'enencefalo di un ciclope (Sus s.) (S. Kap. 6a.)
- Frey, Hugo, Bildungsfehler des Gehörorgans bei Anencephalie. (S. Kap. 11b.)
- Fuchs, Adolf, Ein Fall von SCHEUTHAUERS „Kombination rudimentärer Schlüsselbeine und Anomalien des Schädels“. (S. Kap. 6a.)
- Grimme**, Eine Mißbildung von *Rana temporaria* Aut. 1 Taf. Abh. u. Ber. 51 d. Ver. f. Naturk. Cassel, 71. Vereinsjahr, S. 126. (Fünftes Bein.)
- Jarricot, Jean**, et **Trillat, Paul**, L'hémisome (variété inférieure) et sa tératogénie. Étude d'un monstre adelphosite. 3 Fig. Bibliogr. anat., T. 17, Fasc. 1, S. 1—24.
- Jepson, Edward**, A Child with Multiple Deformities. 1 Fig. British med. Journ., 1907, No. 2449, S. 1647.
- Klippel, M.**, et **Bouchet, Paul**, Hémimélie avec atrophie numérique des tissus. Étude anatomique et pathogénique de l'hémimélie. 3 Taf. Nouv. Iconogr. de la Salpêtrière, Année 20, No. 4, S. 290—334.
- Kretschmann**, Kongenitale Facialislähmung mit angeborener Taubheit und Mißbildung des äußeren Ohres. (S. Kap. 11b.)
- Otto, A.**, Die Spaltungsmißbildungen am unteren Körperende. 2 Fig. Gynäkol. Rundschau, Jg. 1907, H. 3, S. 105—111.
- Pice, Bryan**, A Case of Malformation of Thumb. (S. Kap. 6a.)
- Pollak, Emil**, Eine seltene Form gleichaltriger Bildungshemmung des inneren Genitales bei zwei Schwestern. (S. Kap. 10b.)
- Spriggs, E. J.**, A case showing division of the clavicles into two halves, with other bony deformities; cleidocranial dysostosis. (S. Kap. 6a.)
- Waegeli, C.**, Contribution à l'étude des difformités fœtales. 2 Fig. Rev. méd. de la Suisse Romande, Année 27, No. 11, S. 856—872.
- Woodland, W.**, A Curious Instance of Polymely in the Common Frog. 2 Fig. Zool. Aaz., Bd. 32, No. 12/13, S. 354—357.

#### 14. Physische Anthropologie.

- Anthropological Photographs. Report of the Committee consisting of C. H. READ . . . Rep. 76. Meeting British Assoc. for the Advanc. of Sc. York 1906, ersch. 1907, S. 383—400.
- Anthropometric Investigations in the British Isles. Report of the Committee. 15 Fig. Rep. 76. Meeting British Assoc. for the Advanc. of Sc. New York 1906, ersch. 1907, S. 349—369.
- Berry, Richard J. A.**, A Living Descendant of an Extinct (Tasmanian) Race. 1 Taf. Proc. R. Soc. Victoria, Vol. 20 (N. Ser.), Pt. 1. (20 S.)
- Bloch, Adolphe**, Quelques remarques d'Anthropologie sur les Cambodgiens actuellement à Paris. 7 Fig. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 7, S. 354—365.
- Duckworth, W. L. H.**, A rare Anomaly in Human Crania from Kwaiawata Island, New Guinea. (S. Kap. 6a.)
- \***Fishberg, M.**, Materials for the physical Anthropology of the East-European Jews. Mem. American Anthropol. Assoc., Vol. 1, Pt. 1. 6 M.

- Hamy, E. T.**, Note sur les collections anthropologiques recueillies par M. le Lieutenant L. DESPLAGUES, dans le Moyen-Niger. Bull. et Mém. Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 7, S. 433—437.
- Hamy, E. T.**, Auembas, Warouas, Bango-Bangos. Notes sur une petite collection de crânes rapportés par M. Ed. FOÀ de la région des grands lacs africains. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 7, S. 443—447.
- Hamy, E. T.**, Deux crânes de Whydan. Bull. et Mém. Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 7, S. 460—461.
- Hamy, E. A.**, Toukou le Haoussa. Souvenirs de laboratoire. 1 Fig. Bull. et Mém. Soc. d'Anthropol. de Paris. Sér. 5, T. 7, S. 490—496.
- \***Lewis, A. B.**, Tribes of Columbia Valley and Coast of Washington and Oregon. Mem. American Anthropol. Assoc., Vol. 1, Pt. 2. 3, 50 M.
- Macalister, A., Myers, C. S., Evans, John, and Cunningham, D. J.**, Anthropometric Investigations among the Native Troops of the Egyptian Army. Rep. 76. Meeting British Assoc. for the Advanc. of Sc. York 1906, ersch. 1907, S. 347—348.
- Myers, John L.**, Early Traces of Human Types in the Aigean. Rep. 76. Meeting British Assoc. for the Advanc. of Sc. York 1906, ersch. 1907, S. 700—701.
- Siffre**, Note sur des pièces squelettiques maxillo-dentaires néolithiques. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol., Sér. 5, T. 7, S. 346—350.
- Van der Sande, G. A. J.**, Nova Guinea. Ethnography and Anthropology. Results of the Dutch Scientific Expedition to New Guinea. 50 Taf. u. 216 Fig. Leiden. 398 S. 4<sup>o</sup>. 85 M.
- Weisbach, A.**, Prähistorische Schädel aus Bosnien und der Herzegowina. Wissensch. Mitt. aus Bosnien u. d. Herzegowina, Bd. 10.

## 15. Wirbeltiere.

- Ameghino, F.**, Perforacion astragaliana en Pliodontes, Canis y Typotherium. Perforation astragaliene sur quelques Mammifères du Miocène moyen de France. Perforacion astragaliana en el Orycteropus y origin de los Orycteropidae. Enumeracion de los Impennes fosiles de Patagonia. 8 Taf. Édentés fossiles de la France et d'Allemagne. Anales del Museo Nac. de Buenos Aires, Ser. 3, T. 6, 1906.
- Bate, Dorothea M. A.**, On Elephas Remains from Crete, with Description of Elephas creticus n. sp. 2 Taf. u. 1 Fig. Proc. Zool. Soc. London, 1907, S. 238—250.
- Beddard, Frank E.**, Notes upon the Anatomy of a Species of Frog of the Genus Megalophrys, with reference to other Genera and Batrachia. 9 Fig. Proc. Zool. Soc. London, 1907, S. 324—352.
- \***Bovard, J. F.**, Notes on Quaternary Felidae from California. 2 Taf. Publicat. Univers. California, 1907. 16 S. 8<sup>o</sup>. 1 M.
- Cohn, Ludwig**, Ueber die Schuppen der Seitenlinie einiger Scopeliden. (S. Kap. 8.)
- \***Cunningham, J. T.**, Peculiarly abnormal Specimen of the Turbot. 1 Taf. Journ. Marine Biol. Assoc. of the United Kingdom, Plymouth, N. Ser. Vol. 8, No. 1.

- Eastman, C. R.**, Types of fossil Cetaceans in the Museum of comparative Zoology. 4 Taf. u. Fig. Bull. Museum comp. Zool. at Harvard College, Vol. 51, No. 3, 16 S. 4 M.
- Elliot, D. G.**, A catalogue of the collection of mammals in the Field Columbian Museum. Chicago, Museum, 1907. VIII, 694 S. 8°. = Field Columbian Museum, Publication No. 115, Zool. Ser., Vol. 8.
- \***Etheridge, R.**, Lower Cretaceous Fossils from the Sources of Barcoo, Ward and Nive Rivern. 1. 6 Taf. Records Australian Mus., Vol. 6, No. 5.
- Herdman, W. A., Lomas, J., Watts, W. W., Kendall, P. F., . . .** Investigation of the Fauna and Flora of the Trias of the British Isles. 4. Report of the Committee. 2 Taf. u. 5 Fig. Rep. 76. Meeting British Assoc. of the Adv. of Sc. York 1906, ersch. 1907, S. 293—302.
- Koken, E.**, Ueber Hypodus. 4 Taf. u. 5 Fig. Jena. 18 S. 4°. 6 M. Geol. u. Paläontol. Abhandl., Bd. 9, H. 4, S. 261—276.
- McGregor, J. H.**, The Phytosauria, with especial Reference to Mystriosuchus and Rhytidodon. 6 Taf. u. 26 Fig. Mem. American Mus. Nat. Hist., Vol. 9, Pt. 2/3, 75 S. 12 M.
- Lydekker, R.**, The Ears as a Race-Character in the African Elephant. (S. Kap. 11b.)
- Merriam, J. C.**, Carnivora from the Tertiary Formation of John Day Region. 6 Taf. u. 18 Fig. Publicat. Univ. California, Geology, Vol. 5, No. 1, S. 1—64. 4,50 M.
- Merriam, J. C.**, New Marine Reptile from middle Triassic of Nevada. 2 Taf. Publicat. Univ. California Geology, Vol. 5, No. 5, S. 75—79. 1 M.
- Pycraft, W. P.**, Contributions to the Osteology of Birds. Part 9. Tyranni; Hirundines; Muscicapa, Lani, and Gymnorhines. 4 Fig. Proc. Zool. Soc. London, 1907, S. 352—379.
- Regalia, E.**, Sui numeri eccezionali di falangi dei piedi negli Uccelli. (S. Kap. 6a.)
- Schlosser, M.**, Ueber Säugetiere und Süßwasserarthropoden aus Pliocänablagerungen Spaniens und über die natürlichen Grenzen von Miocän und Pliocän. 1 Taf. Stuttgart. 41 S. 8°. (Neues Jahrb. f. Mineral., 1907.) 2 M.
- Supino, Felice**, Il cranio dei pesci. (S. Kap. 6a.)
- Supino, Felice**, Morfologia del cranio dei Teleostei. (S. Kap. 6a.)
- Woodland, W.**, A Curious Instance of Polymely in the Common Frog. (S. Kap. 13.)

Abgeschlossen am 15. Dezember 1907.

---

## Literatur 1907\*<sup>1)</sup>.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

### 1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

- \*Anile, Antonino, Guida allo studio della anatomia topografica. Napoli, tip. Pierro, 1906. XV, 382 S. 8°.
- Besta, R., Anatomia e Fisiologia comparate. 2a edizione. Milano, edit. Hoepli. VII, 229 S. 8°.
- Van Gehuchten, A., Les centres nerveux cérébro-spinaux. Anatomie normale et éléments de neuropathologie générale à l'usage des médecins. 337 Fig. Louvain, 1908. VI, 469 S. 8°. 10 M.

### 2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

**Anatomische Hefte.** Beiträge und Referate zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. FR. MERKEL u. R. BONNET. Abt. 1. Arb. a. anat. Inst. Heft 106 (Bd. 35, H. 2). 15 Taf. u. 62 Fig. Wiesbaden, Bergmann.

Inhalt: BONDY, Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Gehörorgans der Säuger (Tympanicum, Membrana Shrapnelli und Chordaverlauf). — ELZE, Beschreibung eines menschlichen Embryo von zirka 7 mm größter Länge unter besonderer Berücksichtigung der Frage nach der Entwicklung der Extremitätenarterien und nach der morphologischen Bedeutung der lateralen Schilddrüsenanlage. — SOBOTTA, Die Bildung der Richtungskörper bei der Maus.

**Jahresberichte über die Fortschritte der Anatomie und Entwicklungsgeschichte.** Hrsg. v. G. SCHWALBE. Neue Folge Bd. 12, Literatur 1906. Teil 3, Abt. 1. Jena, G. Fischer. 620 S. 8°. Einzelpreis 30 M. Subskriptionspr. 24 M.

**The American Journal of Anatomy.** Editors: C. R. BARDEEN, H. H. DONALDSON . . . . Vol. 7, No. 3, November 1907. Baltimore, Md., U. S. A. Inhalt: KING, The Spermatogenesis of Bufo Lentiginosus. — MILLER, The Vascular Supply of the Pleura Pulmonalis. — LANE, The Cytological Characters of the Areas of LANGERHANS.

\*) Wünsche und Berichtigungen, welche die Literatur betreffen, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin W. 64.

1) Ein \* vor dem Verfasser bedeutet, daß der Titel einer Bibliographie entnommen wurde, da die Abhandlung nicht zugänglich war.

**The Anatomical Record. No. 7.**

Inhalt: H. McE. KROWER, Effects of Early Removal of the Heart and Arrest of the Circulation on the Development of Frog Embryos. — S. P. GAGE, The Method of Making Models from Sheets of Blotting Paper. — M. J. GREENMAN, A New Laboratory Projection Apparatus. — S. H. GAGE, The Relation of Teacher and Publisher. — WALDEYER, Document 1 of the Report of the President of the Brain Commission. — Also Announcements; Book Reviews; Appointments; and the Announcement of the Next Meeting of the Association of American Anatomists, January 1, 2 and 3, 1908.

**Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie.** Hrsg. v. G. SCHWALBE.

Bd. 11, H. 1. 5 Taf. u. Fig. Stuttgart, Schweizerbart.

Inhalt: KIEFFER, Beiträge zur Kenntnis der Veränderungen am Unterkiefer und Kiefergelenk des Menschen durch Alter und Zahnverlust. — STIEDA, Das Gehirn eines Sprachkundigen. — BOLK, Ueber die Verbreitung der Rothhaarigen in den Niederlanden. Nebst einigen allgemeinen Bemerkungen über die Anthropologie der Holländer.

**3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.**

**Arcangeli, Alcesto**, Sulla ricerca microchimica del fosforo nei preparati microscopici dei tessuti vegetali ed animali. Gazz. chim. Ital., Anno 37, Parte 2. (4 S.)

**Van d. Broek, A. J. P.**, Ein einfaches Mikrotom für Serienschritte. 3 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 24, H. 3, S. 268—274.

\***Caradonna, G. B.**, L'applicazione del metodo di congelamento nello studio della topografia degli organi toracici e addominali. Boll. e Arch. Istit. Umbro Sc. e Lett., Sez. Sc. Anno 1, 1906, No. 1.

**Ciaccio, Carmelo**, Colorazione dei tessuti con una miscela colorante di eosina, orange, bleu di toluidina. Monit. Zool. Ital., Anno 18, No. 11, S. 277—278.

**Federici, F.**, L'éther sulphurique comme liquide intermédiaire pour l'inclusion à la paraffine et l'inclusion mixte à la celloïdine et paraffine. Anat. Anz., Bd. 31, No. 21/22, S. 601—604.

**Gage, S. P.**, The Method of Making Models from Sheets of Blotting Paper. Anat. Record, No. 7, S. 179—181.

**Greenmann, M. J.**, A new Laboratory Projection Apparatus. 10 Fig. Anat. Record, No. 7, S. 170—178.

**Harvey, W. Henwood**, A Dust-excluding Histological Reagent Bottle. 1 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 24, H. 3, S. 280.

**Heimstädt, Oskar**, Neuerungen an Spiegelkondensoren. 7 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 24, H. 3, S. 233—242.

**Henneberg**, Hilfsapparate zum Mikrotom. 2 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 24, H. 3, S. 274—277.

**Kappers, C. U. Ariëns**, Auf welchem Grunde beruht es, daß die schnelle Abkühlung des Paraffins für histologische Einbettungen günstig ist? 1 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 24, H. 3, S. 254—257.

**Rosam, A.**, Poröse Kulturkammern. 1 Fig. Centralbl. f. Bakt., Abt. 2, Bd. 20, No. 4/5, S. 154.

**Rudnev, Wladimir**, Ueber gleichzeitiges Fixieren, Entwässern und nachfolgendes Einbetten histologischer Objekte in einer äther-alkoholischen Celloidinlösung und über die Anwendung dieser Methode für das

- Studium des Nervensystems. (Vorl. Mitt.) Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 24, H. 3, S. 243—253.
- Schouten, S. L., Methode zur Anfertigung der gläsernen Isolirnadeln, gehörend zu dem Isolierapparat für Mikroorganismen. 16 Fig. Zeitschrift f. wiss. Mikrosk., Bd. 24, H. 3, S. 258—268.
- Troester, C., Eine neue Mikroskopierlampe. 1 Fig. Centralbl. f. Bakt., Abt. 1, Orig., Bd. 45, H. 6, S. 574—575.

#### 4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

- Bumüller, Johannes, Die Entwicklungstheorie und der Mensch. Hrsg. v. d. Ges. f. Naturw. u. Psychol. 7 Fig. München. 79 S. 1 M.
- Delage, Yves, et de Beauchamp, P., Étude comparative des phénols comme agents de parthénogenèse. Compt. rend. Acad. Sc., T. 145, No. 19, S. 735—738.
- Dorsey, George A., The Biological Laboratory of the U. S. Bureau of Fisheries at Woods Holl, Mass. Science, N. S. Vol. 25, S. 712—716.
- Driesch, Hans, La fisiologia dello sviluppo della forma organica individuale. Rivista di Scienze, Anno 1 e 2, S. 265—281.
- Gage, S. H., The Relation of Teacher and Publishery. Anat. Record, No. 7.
- Imparati, Edoardo, Necrologia del Prof. PIETRO PAVESI. Riv. Ital. Sc. Nat., Anno 27, No. 7/8, S. 76—77.
- Loeb, Jacques, Ueber den chemischen Charakter des Befruchtungsvorgangs und seine Bedeutung für die Theorie der Lebenserscheinungen. Leipzig, Engelmann, 1908. 31 S. 8°. = Vorträge und Aufsätze über Entwickelungsmech. d. Organ., Heft 2. —80 M.
- Parona, Corrado, PIETRO PAVESI. Monit. Zool. Ital., Anno 18, No. 9/10, S. 250—251.
- Piéron, Henri, L'autotomie volontaire des Décapodes, quelques idées et quelques faits. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 34, S. 517—519.
- Piéron, Henri, L'autotomie évasive chez les Orthoptères. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 35, S. 571—573.
- Raffaele, Federico, Il concetto di specie in biologia. 1. Avanti e in DARWIN. 2. La critica post-darwiniana. Rivista di Scienze, Anno 1 e 2, S. 67—90, 237—264.
- Ruffini, Angelo, Curriculum vitae. Siena, tip. Bernardino. 36 S. 8°.
- Vitale, F., Una questione di filosofia naturale. Naturalista Siciliano, Anno 19, 1906, No. 3/5, S. 82—88.

#### 5. Zellen- und Gewebelehre.

- Achard, Ch., et Aynaud, M., Sur l'observation directe des hématoblastes dans le plasma sanguin. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 36, S. 593—595.
- Achard, Ch., et Aynaud, M., Sur les hématoblastes des vertébrés ovipares. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 37, S. 654—655.
- d'Amore, Michele, Sulle granulazioni grasse dei leucociti circolanti. Tommasi, Anno 2, No. 17, S. 389—394.

- Arnold, J.**, Plasmosomen, Granula, Mitochondrien, Chondriomiten und Netzfiguren. *Anat. Anz.*, Bd. 31, No. 23/24, S. 640—648.
- Athias, M.**, Sur certains corpuscules colorables du cytoplasma des cellules des ganglions spinaux des Mammifères. 1 Taf. *Arch. de l'Inst. R. de Bactériol. Camara Pestana*, T. 2, Fasc. 1, S. 1—17.
- Botezat, Eugen**, Beiträge zur Kenntnis der Nervenenden in der Mundschleimhaut. 5 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 31, No. 21/22, S. 575—594.
- Braun, Hermann**, Ueber die spezifischen Chromosomenzahlen in der Gattung Cyclops. 7 Fig. *Zool. Anz.*, Bd. 32, No. 14, S. 407—413.
- Carazzi, Dav.**, Artefatti, pigmento e vacuoli nelle cellule dei gangli spinali di mammiferi. 1 Taf. *Monit. Zool. Ital.*, Anno 18, No. 9/10, S. 235—247.
- Cesa-Bianchi, D.**, Alcune osservazioni alla nota „Artefatti, pigmento e vacuoli nelle cellule dei gangli spinali ai mammiferi“ del Prof. Dav. CARAZZI. *Monit. Zool. Ital.*, Anno 18, No. 11, S. 262—272.
- Chauffard, A.**, et **Fiessinger, N.**, Nouvelles recherches sur la genèse des hématies granuleuses. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 63, No. 37, S. 672—673.
- Ciaccio, Carmelo**, Sulla fina struttura del tessuto adenoide della milza, glandole linfatiche ed intestino. 7 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 31, No. 21/22, S. 594—601.
- Collin, R.**, Note préliminaire sur quelques Acinétiens. 3 Fig. *Arch. de Zool. expér. et gén., Notes et Revue, Sér. 4, T. 7, No. 4*, S. 93—103.
- Dobell, C. Clifford**, Physiological Degeneration in Opalina. 1 Taf. u. 2 Fig. *Quart. Journ. Microsc. Sc., N. Ser. No. 204 (Vol. 51, Pt. 4)*, S. 633—645.
- Doflein, F.**, Fortpflanzungserscheinungen bei Amöben und verwandten Organismen. 3 Fig. *Sitzungsber. d. Gesellsch. f. Morphol. u. Physiol.*, Bd. 23, H. 1, S. 10—18.
- Dürck, H.**, Ueber eine neue Art von Fasern im Bindegewebe und in der Blutgefäßwand. 5 Fig. *Sitzungsber. d. Gesellsch. f. Morphol. u. Physiol.*, Bd. 23, H. 1, S. 70—76.
- Esposito, G.**, Citofagia e citolisi nel tessuto nervoso. *Manicomio, Arch. Psich. e Sc. affini*, Anno 23, No. 2, S. 231—255.
- Fick, Johannes**, Zur Kenntnis der in den Knäueldrüsen vorkommenden Körnchen. *Monatsh. f. prakt. Dermatol.*, Bd. 45, 1907. (18 S.)
- \***Forti, Nemo**, Del modo di comportarsi delle cellule eosinofile nel sangue delle donne gravide, in travaglio di parto, in puerperio. *Siena, Nuova tip.*, 1906. 17 S. 8<sup>o</sup>.
- Gemelli**, Sulle connessioni degli elementi del sistema nervoso centrale. *Riv. di Fisica, Mat. e Sc. nat.*, Anno 8, No. 89. (12 S.)
- Gierlich, Nic.**, Ueber das verschiedene Verhalten der Neurofibrillen in den Fortsätzen und dem Zelleib der motorischen Ganglienzellen. 6 Fig. *Neurol. Centralbl.*, Jg. 26, No. 24, S. 1154—1158.
- Gilbert, A.**, et **Jomier, J.**, Structure de la cellule hépatique aux divers temps de la digestion, et dans les divers régimes. 1 Fig. *Bull. et Mém. Soc. anat. Paris*, Année 82, No. 4, S. 313—319.
- Goldschmidt, R.**, Ueber die Lebensgeschichte der Mastigamöben. 2 Fig. *Sitzungsber. d. Gesellsch. f. Morphol. u. Physiol. München*, Bd. 23, H. 1, S. 1—6.



- Golovine, E.**, Etudes sur les cellules pigmentaires des vertébrés. 1 Taf. Ann. de l'Inst. Pasteur, Année 21, No. 11, p. 858—881.
- Gramegna, A.**, Sopra le terminazioni nervose nei muscoli estrinseci dell'occhio del coniglio adulto. Giorn. Accad. Med. Torino, Anno 70, No. 7/8, S. 330—332.
- Guyot, G.**, Sulla dimostrazione delle forme degenerative dei leucociti circolanti nel sangue. Metodi per la colorazione dei preparati fatti per strisciamento e fissati. Gazz. Uspedali, Anno 28, No. 15, S. 147—148.
- Hartog, Marcus**, La dinamica della divisione cellulare mitotica. Riv. di Scienza, Anno 1, Vol. 2, No. 3. (127 S.)
- Hermann, F.**, Notiz zu einer Arbeit von E. ROSENBAUCH: Ueber die Entwicklung der Schleimzelle. Anat. Anz., Bd. 31, No. 21/22, S. 604—605.
- Hertwig, Richard**, Ueber den Chromidialapparat und den Dualismus der Kernsubstanzen. Sitzungsber. d. Gesellsch. f. Morphol. u. Physiol., Bd. 23, H. 1, S. 19—40.
- Hörmann, Karl**, Ueber das Bindegewebe der weiblichen Geschlechtsorgane. 2. Die Bindegewebsfasern in der Tube. 1 Taf. Arch. f. Gynäkol., Bd. 84, H. 1, S. 161—181.
- Holmgren, Emil**, Ueber die Sarkoplasmakörner quergestreifter Muskelfasern. 2 Taf. Anat. Anz., Bd. 31, No. 23/24, S. 609—621.
- Insabato, Luigi**, Il tessuto collagene nell'utero fetale. Lo Sperimentale = Arch. di Biol. norm. e Patol., Anno 61, Fasc. 6, S. 932—935.
- King, Helen Dean**, The Spermatogenesis of *Bufo lentiginosus*. 3 Taf. u. 2 Diagrams. American Journ. of Anat., Vol. 7, No. 3, S. 345—388.
- Le Sourd, L.**, et **Pagniez, Ph.**, Contribution à la question de l'origine des hématoblastes. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 35, S. 561—563.
- Loewit, M.**, Ueber die Membran und die Innenkörper der Säugetiererythrocyten. Ein Beitrag zur Entstehung und zum Untergange der roten Blutkörperchen. 1 Taf. Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol., Bd. 42, H. 3, S. 559—605.
- \***Lucibelli, G.**, Note di ematologia pratica. (Forts.) Nuova Riv. clinico-terapeut., Anno 10, No. 4/9.
- Marcus, Harry**, Ueber den Aggregatzustand der Kernmembran. 2 Fig. Sitzungsber. d. Gesellsch. f. Morphol. u. Physiol., Bd. 23, H. 1, S. 61—69.
- Martinotti, Carlo**, Ricerche sulle terminazioni a grappola nei muscoli striati della lucertola. Giorn. Accad. Med. Torino, Anno 70, No. 5/6, S. 285—287.
- Mayer, André**, Études ultramicroscopiques sur le plasma sanguin. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 35, S. 553—555.
- Mercier, L.**, Sur la mitose des cellules à *Bacillus cuenoti*. Compt. rend. Acad. Sc., T. 145, No. 20, S. 833—835.
- Meves, Friedr.**, Die Chondriokonten in ihrem Verhältnis zur Filarmasse FLEMMING. Anat. Anz., Bd. 31, No. 21/22, S. 561—569.
- Nageotte, J.**, Variations du neurone sensitif périphérique dans un cas d'amputation récente de la partie inférieure de la cuisse. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 34, S. 490—493.

- \***Patella, Vincenzo**, I leucociti non granulosi del sangue: Album di microfotografie. 12 Taf. Siena, tip. Bernardino, 1906.
- Posner, C.**, Beobachtungen an menschlichem Sperma bei Dunkelfeldbeleuchtung. 1 Fig. Berlin. klin. Wochenschr., Jg. 44, No. 50, S. 1607—1619.
- Rebaudi, Stefano**, Le piastrine del sangue durante la gravidanza, il parto, il puerperio, i catameni ed i primi giorni di vita dei neonati. Arch. Ital. Ginecol., Anno 10, Vol. 2, No. 1, S. 1—56.
- \***Schifone, Guglielmo**, Per la dottrina delle granulazioni neutrofile e anfofile di EHRLICH. Gli Incurabili, Anno 22, Fasc. 7, S. 385—404.
- Schridde, Hermann**, Ueber die Herkunft und die Entstehung der menschlichen Blutzellen. 1 Taf. Zeitschr. f. ärztl. Fortbildung, Jg. 4, No. 24, S. 737—747.
- Schwalbe, E.**, Die Literatur über Genese der Blutplättchen 1902—1905. Ergebn. d. allg. Pathol. u. pathol. Anat., hrsg. v. LUBARSCHEK u. OSTERTAG, Jg. 11, Abt. 2, S. 909—927.
- Spadaro, G.**, Le piastrine e loro derivazione dei globuli rossi: osservazioni nell'uomo e nei mammiferi, in condizioni normali e patologiche. M. Fig. Policlinico, Anno 14, Vol. 14-M, Fasc. 10, S. 429—446.
- Spadaro, G.**, Figure di riproduzione delle piastrine nelle piastrinosi. M. Fig. Tommasi, Anno 2, No. 12, S. 265—272.
- Strasburger, Eduard**, Ueber die Individualität der Chromosomen und die Pfropfhybriden-Frage. Jahrb. f. wissenschaft. Bot., Bd. 44, H. 3, S. 482—555.
- Studnička, F. K.**, Ueber einige Grundsubstanzgewebe. 15 Fig. Anat. Anz., Bd. 31, No. 19/20, S. 497—522.
- Sulli, G.**, Il reticolo neurofibrillare delle cellule motrici del midollo spinale nell'avvelenamento lento per bicloruro di mercurio. Pisani, Giorn. Patol. nerv. e ment., Anno 28, Fasc. 1, S. 5—17.
- Van de Velde, Em.**, Die fibrilläre Struktur in den Nervenendorganen der Vögel und der Säugetiere. 9 Fig. Anat. Anz., Bd. 31, No. 23/24, S. 621—634.
- Virnicchi, A.**, Cellule di neurologia lungo il decorso di un nervo reciso. Tommasi, Anno 2, No. 16, S. 363—366.

## 6. Bewegungsapparat.

### a) Skelett.

- Bödecker, H.**, Das irreguläre Dentin der Gebrauchsperiode. Eine histotopogr. Studie. Arch. f. Zahnheilk., Jg. 1907, No. 12, S. 16—17.
- Bertini-Tancredi**, Rara disposizione dell'arcata zigomatica in un cane. 1 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 18, No. 11., S. 273—277.
- Camillo, Tovo**, Sur la suture palatine transverse chez les criminels. 3 Fig. Arch. di Psych., Neuropat., Antropol. crim., Vol. 28, Fasc. 415, S. 464—468.
- Henneguy, L. F.**, Histogenèse de la corde dorsale. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, N. 34, S. 510—512.
- Hrdlička, Aleš**, Measurements of the Cranial Fossae. 2 Taf. Proc. of the United St. Nat. Mus., Vol. 32, S. 177—232.

- Hrdlička, Aleš**, Anatomical Observations on a Collection of Orang Skulls from Western Borneo; with a Bibliography. 8 Fig. Proc. of the United St. Nat. Mus., Vol. 31, S. 539—568.
- Humphreys, John**, The Teeth of Fossil Fishes. 4 Fig. Proc. R. Soc. of Med., Vol. 1, 1907, No. 1, Odontol. Sect., S. 7—16.
- Joseph, H. M.**, Note on a case of dislocation of the outer end of the clavicle. Lancet 1907, Vol. 2, No. 24, S. 1682.
- Jürgens, Erwin**, Sinus sigmoideus der Dreijährigen (Forts.). 4 Taf. u. Fig. Monatsschr. f. Ohrenheilk., Jg. 41, H. 10, S. 581—616.
- Kieffer, Joseph**, Beiträge zur Kenntnis der Veränderungen am Unterkiefer und Kiefergelenk des Menschen durch Alter und Zahnverlust. 4 Taf. u. 47 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 11, H. 1, S. 1—82.
- Openshaw, T. H.**, A Case of Congenital Absence of the Lower Part of the Tibia. Proc. R. Soc. of Med., Vol. 1, 1907, No. 1, S. 8—9.
- Openshaw, T. H.**, Congenital Absence of the Fibula and Outer Half of the Foot. Proc. R. Soc. of Med., Vol. 1, 1907, No. 1, S. 9.
- Pianetta, Cesare**, Sulle anomalie delle estremità nei pazzi. 2 Fig. Arch. di Psich., Neuropat., Antropol. crim. . . , Vol. 28, Fasc. 418, S. 495—512.
- Ruffini, Angelo**, Di alcune rare anomalie nella pars mastoidea del temporale umano. 4 Fig. Bibliogr. anat., T. 17, Fasc. 2, S. 86—93.

#### b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Bertelli, D.**, Il significato del diaframma dorsale. Anat. Anz., Bd. 31, No. 19/20, S. 554—556.
- Chaine, J.**, L'évolution du digastrique. Bibliogr. anat., T. 17, Fasc. 2, S. 74—82.
- Chaine, J.**, Sur les causes de l'insertion du digastrique de quelques mammifères sur l'hyoïde. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 37, S. 718—719.
- Janet, Charles**, Histolyse des muscles de mise en place des ailes, après le vol nuptial chez les Fourmis. 1 Fig. Compt. rend. Acad. Sc., T. 145, No. 24, S. 1205—1208.
- Pérez, Charles**, Histogenèse des muscles alaires chez les muscides. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 37, S. 706—708.
- Renvall, Gerhard**, Ein Fall von doppelseitigem TURNER-PERRINSchem Musculus dorsofacialis beim Menschen. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 31, No. 19/20, S. 545—554.
- Salmon, J.**, Le système musculaire dans les rudiments de membres des Ectroméliens. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 34, S. 504—506.

### 7. Gefäßsystem.

- Blackburn, J. W.**, Anomalies of the Encephalic Arteries among the Insane . . . 11 Fig. Journ. of comp. Neurol. and Psychol., Vol. 17, No. 6, S. 493—517.
- Bruntz, L.**, Le rôle glandulaire des endothéliums des canaux lymphatiques et des capillaires sanguins rénaux chez les larves de Batraciens anoures. Arch. de Zool. expér. gén., Notes et Revue, Sér. 4, T. 7, No. 4, S. 111—114.

- Carletti, M.**, Un caso di destrocardia congenita da causa rara. *Gazz. d. Osped. e d. Cliniche*, Anno 27, 1906, No. 129, S. 1354—1358.
- Ciaccio, Carmelo**, Sulla fina struttura del tessuto adenoide della milza, glandole linfatiche ed intestino. (S. Kap. 5.)
- Dallest**, Anomalie de l'artère circonflexe postérieure. *Bull. et Mém. Soc. Anat. Paris*, Année 82, No. 4, S. 327—328.
- Hochsinger, Karl**, Zur Diagnose der Persistenz des BOTALLISCHEN Ganges und der Erweiterung der Lungenarterie. 11 Fig. *Wiener Vorträge*. Jg. 33, H. 13, S. 311—348. 1 M.
- Lucien et Harter, A.**, Un cas de transposition des troncs artériels. *Bibliogr. anat.*, T. 17, Fasc. 2, S. 83—85.
- McKlower, H. E.**, Effects of early Removal of the Heart and Arrest of the Circulation on the Development of Frog Embryos. *Anat. Record*, 1907, No. 7, S. 161—165.
- Ribbert, Hugo**, Ueber die Bedeutung der Lymphdrüsen. *Med. Klinik*, Jg. 3, No. 51, S. 1543—1548.

## 8. Integument.

- Branca, A.**, Le corps muqueux du thécorynque. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 63, No. 36, S. 634—635.
- Ghigi, Alessandro**, Ricerche sulla morfologia della piuma. 2 Taf. u. 4 Fig. *Mem. R. Accad. Sc. Istitut. di Bologna*, Ser. 6, T. 4, 42 S.
- Hayles, Alfred W.**, Note on a case of supernumerary mammae. *Lancet* 1907, Vol. 2, No. 25, S. 1760.
- Mannini, Cesare**, Sopra un caso molto raro di mammella sopranumeraria nell'uomo. 1 Fig. *Arch. di Psich., Neuropat., Antropol. crim. . .*, Vol. 28, Fasc. 4/5, S. 491—497.
- Marro, Giovanni**, Sulla foveola coccigea con osservazioni originali in degenerati ed in normali. 1 Taf. *Arch. di Psich., Neuropat., Antropol. crim. . .*, Vol. 28, Fasc. 4/5, S. 445—454.
- Menabuoni, Gino**, Contributo allo studio delle macchie mongoliche bleu nei bambini europei. *Riv. Clinica Pediatrica*, Vol. 5, Fasc. 1, S. 19—25.
- Retterer, Éd.**, Évolution et structure de l'épiderme soumis à l'irritation chronique. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 63, No. 37, S. 660—663.
- Wateff, S.**, Taches pigmentaires chez les enfants bulgares. 22 Fig. *Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris*, Sér. 5, T. 8, S. 231—246.

## 9. Darmsystem.

### a) Atmungsorgane.

- Darbishire, A. D.**, On the Direction of the Aqueous Current in the Spiracle of the Dogfish; together with Observations on the Respiratory Mechanism in other Elasmobranch Fishes. 3 Fig. *Journ. Linnean Soc.*, Vol. 30, Zool., No. 196, S. 86—94.
- Forsyth, David**, The Parathyroid Glands. 1. Their Function and Relation to the Thyroid Gland. 4 Taf. *Quart. Journ. of med. Sc.*, Vol. 1, 1908, No. 2, S. 150—172.

**Miller, William Snow**, The Vascular Supply of the Pleura Pulmonalis. 12 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 7, No. 3, S. 389—408.

#### b) Verdauungsorgane.

**Gilbert, A., et Jomier, J.**, Structure de la cellule hépatique aux divers temps de la digestion, et dans les divers régimes. (S. Kap. 5.)

**Guyot, André**, Malformation de l'œsophage thoracique avec occlusion du bout supérieur et abouchement du bout inférieur dans la trachée.

1 Fig. Bull. et Mém. Soc. anat. Paris, Année 82, No. 4, S. 384—387.

**Lane, N. A.**, The Cytological Characters of the Areas of LANGERHANS.

1 Taf. American Journ. of Anat., Vol. 7, No. 3, S. 409—422.

**Robinson, R.**, Étude des séro-appendices épiploïques (Omentula). Compt. rend. Acad. Sc., T. 145, No. 21, S. 887—890.

**Schmidt, Erhard**, Ueber die Stützsubstanz der Leber im normalen und pathologischen Zustande. 6 Fig. Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol., Bd. 42, H. 3, S. 606—615.

**Yung, Emile**, Des variations de la longueur de l'intestin chez la grenouille. Compt. rend. Acad. Sc., T. 145, No. 25, S. 1306—1309.

### 10. Harn- und Geschlechtsorgane.

#### a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

**Bruntz, L.**, Le rôle glandulaire des endothéliums des canaux lymphatiques et des capillaires sanguins rénaux chez les larves de Batraciens anoures. (S. Kap. 7.)

**Desnos, E.**, Uretère surnuméraire ouvert dans la vagin. Urétéro-néocystostomie. Ann. des Mal. des Org. génito-urin., Année 25, No. 24, S. 1855—1859.

**Hock, Alfred**, Congenitale Verengerungen der Harnröhre. Berlin. klin. Wchnschr., Jg. 44, No. 50, S. 1615—1617.

**Petit, Auguste**, Sur le rein de l'éléphant d'Afrique (*Elephas [Loxodon] africanus* BLUMB.). 2 Fig. Arch. de Zool. expér. et gén., Notes et Revue, Sér. 4, T. 7, No. 4, S. 103—111.

**Schmidt, Erhard**, Ueber einseitigen Nierenmangel bei Uebergang des Ureter in die Samenblase. 3 Fig. Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol., Bd. 42, H. 3, S. 516—530.

#### b) Geschlechtsorgane.

**Athias, M. Marck**, Sur les phénomènes de sécrétion des cellules des corps jaunes vrais. 5 Fig. 15. Congrès internat. de Méd., Lisbonne 1906, 8 S.

**Caruso**, Sulla mancanza congenita esteriore del pene e sua inclusione nel perineo con apertura del meato urinario in vicinanza dell'ano. Ann. Ostetr., Ginecol., Anno 28, 1906, Sem. 2, No. 9, S. 336.

**Chiarabba, Ubaldo**, Sullo sviluppo delle cisti vaginali. Arch. Ital. Ginecol., Anno 9, 1906, Vol. 2, No. 4, S. 152—154.

**Cristalli, Giuseppe**, Contributo allo studio anatomico e critico delle cisti vaginali. M. Taf. Arch. Ostetr. e Ginecol., Anno 13, 1906, No. 10, S. 607—630; No. 11, S. 641—672.

- Hörmann, Karl, Ueber das Bindegewebe der weiblichen Geschlechtsorgane. 2. Die Bindegewebsfasern in der Tube. (S. Kap. 5.)
- King, Helen Dean, The Spermatogenesis of *Bufo lentiginosus*. (S. Kap. 5.)
- \*Martella, Teodoro, Vagina doppia, utero doppio, due colli. Velletri, tip. Stracca 1906. 12 S. 8°.
- Posner, C., Beobachtungen an menschlichem Sperma bei Dunkelfeldbeleuchtung. (S. Kap. 5.)
- Regaud, Cl., et Dubrauil, G., Action des rayons de RÖNTGEN sur le testicule du lapin. 1. Conservation de la puissance virile et stérilisation. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 37, S. 647—649.
- Retterer, Éd., Structure de l'épiderme de la vulve du cobaye normal. Compt. rend. Soc. Biol. T. 63, No. 36, S. 590—593.
- Rossi, Aldo, Dislocia da utero bicornue unicolle. Gazz. Ospedali e Cliniche, Anno 28, No. 12, S. 125.
- Russo, Achille, A proposito di una critica ad una mia Nota preliminare dal titolo: Sull'origine dei mitocondri e sulla formazione del deutoplasma nell'oozite di alcuni Mammiferi. Monit. Zool. Ital., Anno 18, No. 9/10, S. 247—248, und Risposto al ACHILLE RUSSO del GIUSEPPE LEVI, ib. S. 248—250.
- Shattock, S. G., and Seligmann, C. G., An Example of Incomplete Glandular Hermaphroditism in the Domestic Fool. 2 Fig. Proc. R. Soc. of Med., Vol. 1, 1907, No. 1, Pathol. Sect., S. 3—7.
- Valenti, Giulio, Canale uterovaginale in rapporto con genitali maschili normalmente sviluppati. 1 Taf. Mem. R. Accad. Sc. Ist. Bologna, Ser. 6, T. 4, S. 75—86.

## 11. Nervensystem und Sinnesorgane.

### a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Anglade et Calmettes, Sur le cervelet sénile. 4 Taf. Nouv. Iconogr. de la Salpêtrière, Année 20, No. 5, S. 357—364.
- Ansalone, Gerardo, Di alcune anomalie di sviluppo delle fibre nervose centrali. Manicomio, Arch. Psych. e Sc. affini, Anno 23, No. 1, S. 47—60.
- von Apáthy, Stephan, Bemerkungen zu den Ergebnissen von RAMÓN Y CAJAL hinsichtlich der feineren Beschaffenheit des Nervensystems. (Schluß.) Anat. Anz., Bd. 31, No. 19/20, S. 523—544.
- Athias, M., Sur certains corpuscules colorables du cytoplasma des cellules des ganglions spinaux des Mammifères. (S. Kap. 5.)
- Blackburn, J. W., Anomalies of the Encephalic Arteries among the Insane . . . (S. Kap. 7.)
- Botezat, Eugen, Beiträge zur Kenntnis der Nervenenden in der Mundschleimhaut. (S. Kap. 5.)
- Carazzi, Dav., Artefatti, pigmento e vacuoli cellule dai gangli spinali di mammiferi. (S. Kap. 5.)
- Cesa-Bianchi, D., Alcune osservazioni alla nota „Artefatti, pigmento e vacuoli nelle cellule dei gangli spinali ai mammiferi“ del Prof. DAV. CARAZZI. (S. Kap. 5.)

- Dominici, Mariano**, Contributo sperimentale allo studio sulla rigenerazione dei nervi periferici: nota prev. Palermo, tip. Brangi. 9 S. 8°.
- Esposito, G.**, Citofagia e citolisi nel tessuto nervoso. (S. Kap. 5.)
- Fedorov, V.**, Zwei Fälle von Verästelung des Zentralkanals des Medullarrohres beim Hühnchen. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 31, No. 23/24, S. 649—655.
- Flehsig, Paul**, Bemerkungen über die Hörsphäre des menschlichen Gehirns. Neurol. Centralbl., Jg. 27, 1908, No. 1, S. 2—7.
- Froriep, August**, Ueber Entwicklung und Bau des autonomen Nervensystems. Med.-nat. Arch., Bd. 1, H. 2, S. 301—322.
- Gemelli**, Sulle connessioni degli elementi del sistema nervoso centrale. (S. Kap. 5.)
- Gierlich, Nic.**, Ueber das verschiedene Verhalten der Neurofibrillen in den Fortsätzen und dem Zelleib der motorischen Ganglienzellen. (S. Kap. 5.)
- Gramegna, A.**, Sopra le terminazioni nervose nei muscoli estrinseci dell'occhio del coniglio adulto. (S. Kap. 5.)
- Hatai, Shinkishi**, A Study of the Diameters of the Cells and Nuclei in the Second Cervical Spinal Ganglion of the Adult Albino Rat. 4 Fig. Journ. of comp. Neurol. and Psychol., Vol. 17, No. 6, S. 469—491.
- Hrdlička, Aleš**, Brains and Brain Preservatives. Proc. United St. Nat. Mus., Vol. 30, 1906, S. 245—320.
- Levi, Ettore**, Contributo anatomo-comparativo alla conoscenza dei tratti tetto-bulbari: studio critico e sperimentale. M. Taf. Riv. Patol. nerv. e ment., Vol. 12, Fasc. 3, S. 113—148.
- Luna, Enrico**, Localizzazioni cerebellari. Contributo sperimentale anatomo-fisiologico. Ricerche Lab. Anat. Roma e altri Lab. Biol., Vol. 12, Fasc. 2/3, S. 199—323.
- \***Nassano, A.**, Ricerche sperimentali sul potere, osteogenetico della dura madre. Voghera, tip. Rusconi, 1906. 9 S. 8°.
- Neumayer, L.**, Ueber ein fossiles Säugegehirn. Sitzungsber. d. Ges. f. Morphol. u. Physiol., Bd. 23, H. 1, S. 41—42.
- Nageotte, J.**, Variations du neurone sensitif périphérique dans un cas d'amputation récente de la partie inférieure de la cuisse. (S. Kap. 5.)
- Perroncito, A.**, La rigenerazione dei nervi dal punto di vista anatomico. Gazz. med. Lombarda, Anno 66, No. 28, S. 247—250.
- \***Polimanti, O.**, Contributo alla fisiologia ed all'anatomia dei lobi frontali. M. Fig. Roma, tip. Bertero, 1906. 142 S. 8°.
- Prota, G.**, Sulle alterazioni del centro di KRAUSE in seguito a distruzione di una corda vocale: nota prev. Arch. Ital. Otol., Rinol. e Laringol., Vol. 18, Ser. 2, Fasc. 1, S. 50—53.
- Rossi, Ottorino**, Sul fine struttura del bulbo olfattorio (mammiferi). Riv. Patol. nerv. e ment., Vol. 12, Fasc. 2, S. 62—72.
- \***Rossi, Ottorino**, La funzione corticale della visione: sui disturbi di visione che si hanno nei cani in seguito ad ablazione di parti di corteccia cerebrale specialmente nel territorio dei lobi posteriori: Studio Sperimentale. Pavia, tip. coop., 1906. 61 S. 8°.
- Salerni, Alcardo**, Sulla fina organizzazione del sistema nervoso (a proposito di una recente pubblicazione del dott. P. KRONTHAL). Manicomio, Arch. Psych. e Sc. affini, Anno 23, No. 1, S. 21—32.

- Scaffidi, Vittorio**, Sul decorso delle fibre nervose nel segmento anteriore delle vie ottiche del pollo. 1 Taf. Ricerche Labor. Anat. Roma e altri Labor. Biol., Vol. 12, 1906, Fasc. 1, S. 87—99.
- Sterzi, Giuseppe**, Il sistema nervoso centrale dei Vertebrati. 194 Fig. Ricerche anatomiche ed embriologiche. Vol. 1. Ciclostomi. Padova, Draghi. XIII, 731 S.
- Stieda, L.**, Das Gehirn eines Sprachkundigen. 1 Taf. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 11, H. 1, S. 83—138.
- Van Gehuchten, A.**, Les centres nerveux cérébro-spinaux. (S. Kap. 1.)
- Van de Velde, Em.**, Die fibrilläre Struktur in den Nervenendorganen der Vögel und der Säugetiere. (S. Kap. 5.)
- Virnicchi, A.**, Cellule di nevrologia lungo il decorso di un nervo reciso. (S. Kap. 5.)
- Voit, Max**, Zur Frage der Verästelung des Nervus acusticus bei den Säugetieren. 4 Fig. Anat. Anz., Bd. 31, No. 23/24, S. 635—640.
- Waldeyer**, Document 1 of the Report of the President of the Brain Commission. Anat. Record, No. 7, S. 181—186.

#### b) Sinnesorgane.

- Bertozi, Astenore**, Alterazioni congenite della coroide, della regione ciliare e dell'iride. M. Fig. Ann. Ottalmol., Anno 36, Fasc. 6/8, S. 391—550.
- Bondy, Gustav**, Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Gehörorgans der Säuger. (Tympanum, Membrana Shrapnelli und Chordaverlauf.) 4 Taf. u. 26 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 106 (Bd. 35, H. 2), S. 293—408.
- Buchanan, Leslie**, Notes on the Comparative Anatomy of the Eye. 8 Fig. Trans. Ophthalmol. Soc. United Kingdom, Vol. 27, Sess. 1906—07, S. 262—269.
- Lafige-Dupont**, Recherches sur l'audition des poissons. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 37, S. 710—711.
- de Lieto Vollaro, Agostino**, Sulla disposizione del tessuto elastico nella congiuntiva bulbare e nel limbus congiuntivale. M. Taf. Ann. Ottalmol., Anno 36, Fasc. 6/8, S. 642—651.
- de Lieto Vollaro, Agostino**, Sulla esistenza nella cornea di fibre elastiche colorabili col metodo di WEIGERT. Loro derivazione dai corpuscoli fissi. 2 Taf. Ann. Ottalmol., Anno 36, Fasc. 9/11, S. 713—729.
- Ponzo, Mario**, Sulla presenza di organi del gusto nella parte laringea della faringe, nel tratto cervicale dell'esofago e nel palato duro del feto umano. 3 Fig. Anat. Anz., Bd. 31, No. 21/22, S. 570—575.
- Spira, R.**, Seltener Fall einer kombinierten angeborenen Mißbildung des äußeren Gehörganges. Monatsschr. f. Ohrenheilk., Jg. 41, H. 11, S. 664—676.
- Wilson, J. Gordon**, The Nerves and Nerve-Endings in the Membrana tympani. 1 Taf. Journ. of comp. Neurol. and Psychol., V. 17, No. 6, S. 459—468.

## 12. Entwicklungsgeschichte.

- Ansalone, Gerardo**, Di alcune anomalie di sviluppo delle fibre nervose centrali. (S. Kap. 11a.)



- Assheton, Richard**, Certain Features Characteristic of Teleostean Development. 18 Fig. Guys Hosp. Rep., Vol. 61, S. 345—388.
- Branca, A.**, Le corps muqueux du thécorynque. (S. Kap. 8.)
- Ceni, Carlo**, L'influenza dei centri corticali sui fenomeni della generazione e della perpetuazione delle specie: ricerche sperimentali. M. Taf. Riv. Sperim. Freniatria, Vol. 33, Fasc. 2/3, S. 351—363.
- Chaine, J.**, L'évolution du digastrique. (S. Kap. 6b.)
- Delage, Y.**, La parthénogénèse expérimentale et les propriétés des solutions électrolytiques. Rivista di Scienze, Anno 1, No. 3, S. 55—105.
- Delage, Yves**, Les revendications de M. LOEB dans la question de la parthénogénèse expérimentale. Compt. rend. Acad. Sc., T. 145, No. 24, S. 1118—1121.
- Dominici, Mariano**, Contributo sperimentale allo studio sulla rigenerazione dei nervi periferici. (S. Kap. 11a.)
- Elliot, Agnes J. M.**, Some Facts in the Later Development of the Frog, *Rana temporaria*. Part 1. The Segments of the Occipital Region of the Skull. 2 Taf. Quart. Journ. Microsc. Sc., N. Ser. No. 204 (Vol. 51, Pt. 4), S. 647—657.
- Elze, Curt**, Beschreibung eines menschlichen Embryo von zirka 7 mm größter Länge, unter besonderer Berücksichtigung der Frage nach der Entwicklung der Extremitätenarterien und nach der morphologischen Bedeutung der lateralen Schilddrüsenanlage. 7 Taf. u. 32 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 106 (Bd. 35, H. 2), S. 409—492.
- \*d'Evant, Teodoro**, L'organogenia umana nei suoi rapporti coll'embriologia generale. Lezione. Napoli, stab. tip. Tocco e Salvietti. 24 S. 8°.
- Guyer, Michael F.**, The Development of Unfertilized Frog Eggs injected with Blood. Science, N. S. Vol. 25, No. 649, S. 910—911.
- Henneguy, L. F.**, Histogénèse de la corde dorsale. (S. Kap. 6a.)
- Loeb, Jacques**, Sur la parthénogénèse artificielle. Compt. rend. Acad. Sc., T. 145, No. 22, S. 943—946.
- Loeb, Jacques**, Ueber den chemischen Charakter des Befruchtungsvorgangs und seine Bedeutung für die Theorie der Lebenserscheinungen. (S. Kap. 4.)
- McKnewer, H.**, Effects of early Removal of the Heart and Arrest of the Circulation on the Development of Frog Embryos. (S. Kap. 7.)
- Ostroumoff, A.**, Zur Entwicklungsgeschichte des Sterlets (*Acipenser ruthenus*). 1 Fig. Zool. Anz., Bd. 32, No. 14, S. 404—407.
- Pallin, Gustaf**, Fall von einigen Zwillingen mit gemeinsamem Amnion und zusammengeknoteten Nabelschnüren. 1 Fig. Zentralb. f. Gynäkol., Jg. 31, No. 51, S. 1579—1581.
- Prinzling, Friedrich**, Die Häufigkeit der eineiigen Zwillinge nach dem Alter der Mutter und nach der Geburtenfolge. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol., Bd. 61, H. 2, p. 296—308.
- Betterer, Éd.**, Évolution et structure du sabot embryonnaire du cheval. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 35, S. 548—550.
- Retterer, Ed.**, Évolution et structure de l'épiderme soumis à l'irritation chronique. (S. Kap. 8.)
- \*Romano, Balabio**, Embriologia dell'uomo e dei vertebrati. Milano, edit. Sonzogno. 60 S. 8°.

- Sobotta, J.**, Die Bildung der Richtungskörper bei der Maus. 2 Taf. u. 14 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 106 (Bd. 35, H. 2), S. 493—552.
- Wintrebert, P.**, Sur le déterminisme de la métamorphose chez le Batraciens. 9. L'adaptation au milieu. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 34, S. 521—523.

### 13. Mißbildungen.

- Alferi, Emilio**, Aborto trimestrale complicato da setto trasversale del terzo superiore della vagina. Boll. Soc. med.-chir. Pavia, Anno 21, No. 1, S. 57—65.
- Barbieri, Ciro**, Sulla origine delle mostruosità embrionali doppie nei Teleostei. Atti Soc. Sc. Nat. e Museo civico St. Nat. Milano, Anno 45, 1906, Fasc. 2.
- \*de Blasio, Abele**, Nuovo caso di ginandria. Riv. Ital. Sc. nat., Anno 26, 1906, No. 1/2, S. 6—8.
- de Blasio, A.**, Un microcefalo. Arch. di Psich., Neuropat., Antropol. crim., Vol. 28, Fasc. 4/5, S. 469—471.
- Carletti, M.**, Un caso di destrocardia congenita da causa rara. (S. Kap. 7.)
- Caruso**, Sulla mancanza congenita esteriore del pene e sua inclusione nel perineo con apertura del meato urinario in vicinanza dell'ano. (S. Kap. 10b.)
- Chiarabba, Ubaldo**, Sullo sviluppo delle cesti vaginali. (S. Kap. 10b.)
- Coats, George**, A case of oxycephaly. 2 Fig. Trans. Ophthalmol. Soc. United Kingdom, Sess. 1906—07, S. 211—215.
- Cristalli, Giuseppe**, Contributo allo studio anatomico e critico delle cisti vaginali. (S. Kap. 10b.)
- Desnos, E.**, Uretère surnuméraire ouvert dans le vagin. Urétéro-néocystostomie. (S. Kap. 10a.)
- Fotticchia, Nello, e Molino, Pietro**, Atresia anale in una vitella. Clinica veterinaria, Sez. scientif., Anno 30, No. 1, S. 39—48.
- Freund, L.**, Anomalien des Fischeskelettes. Ergebn. d. allg. Pathol. u. pathol. Anat., hrsg. v. LUBARSCH u. OSTERTAG, Jg. 11, Abt. 2, S. 709—729.
- Guyot, André**, Malformation de l'oesophage thoracique avec occlusion du bout supérieur et abouchement du bout inférieur dans la trachée. (S. Kap. 9b.)
- Guyot, Joseph**, Encéphalocèle congénitale. 1 Fig. Bull. et Mém. Soc. anat. Paris, Année 82, No. 4, S. 382—383.
- Hall, George**, Two cases of congenital deficiency of the muscles of the abdominal wall associated with pathological changes in the genito-urinary organs. 3 Fig. Lancet 1907, Vol. 2, No. 24, S. 1672—1675.
- Hayles, Alfred W.**, Note on a case of supernumerary mammae. (S. Kap. 8.)
- Marangoni, Giuseppe**, Contributo alla conoscenza del pseudo-ermafroditismo. M. Fig. Gazz. Ospedali, Anno 28, No. 63, S. 657—660.
- Martella, Teodoro**, Vagina doppia, utero doppio, due colli. (S. Kap. 10b.)

- Mazzone, Federico**, Un caso di sesso dubio: considerazioni embriologiche e di medicina legale. *M. Fig. Tommasi*, Anno 2, No. 13, S. 303—307.
- Opocher, E.**, Per lo studio degli anencefali. *M. Taf. Ann. Ostetr. e Ginecol.*, Anno 29, Vol. 1, No. 6, S. 495—522.
- Faton, Leslie**, Oxycephaly (moderate case). *Trans. Ophthalmol. Soc. United Kingdom*, Vol. 27, Session 1906—07, S. 215—216.
- Pianetta, Cesare**, Sulle anomalie delle estremità nei pazzi. (S. Kap. 6a.)
- Rossi, Aldo**, Dislocia da utero bicorne unicolle. (S. Kap. 10b.)
- Salmon, J.**, Des adaptations musculaires corrélatives des variations squelettiques chez les Ectroméliens. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 63, No. 37, S. 679—681.
- Schmidt, Erhard**, Ueber einseitigen Nierenmangel bei Uebergang des Ureters in die Samenblase. (S. Kap. 10a.)
- Shattock, S. G.**, and **Seligmann, C. G.**, An Example of Incomplete Glandular Hermaphroditism in the Domestic Fowl. (S. Kap. 10b.)
- Valenti, Giulio**, Canale uterovaginale in rapporto con genitali maschili normalmente sviluppati. (S. Kap. 10b.)

#### 14. Physische Anthropologie.

- Audenio, E.**, La mano: appunti antropometrici e antropologici. *M. Taf. Riv. sperim. Freniatria*, Vol. 33, Fasc. 2/3, S. 416—429.
- Biasutti, Renato**, A proposito dei caratteri cranici di una razza primitiva. *Arch. Antropol. e Etnol.*, Vol. 30, 1906, Fasc. 2, S. 165—173.
- \*de Blasio, A.**, Appunti di Antropologia, ad uso dei lizentati dalle scuole normali iscritti al corso di perfezionamento universario. Napoli, tip. Pierro, 1906. 225 S. 8°.
- Bolk, Louis**, Ueber die Verbreitung der Rothhaarigen in den Niederlanden. Nebst einigen allgemeinen Bemerkungen über die Anthropologie der Holländer. *Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol.*, Bd. 11, H. 1, S. 139—152.
- Frassetto, Fabio**, Crani antichi del contado di Camerino (3. e 2. secolo avanti Cristo). *M. Fig. Atti Soc. Romana Antropol.*, Vol. 13, Fasc. 2, S. 195—225.
- Giuffrida-Ruggeri, V.**, Caratteri sessuali de affinamento e altre questioni antropologiche. *Arch. Antropol. e Etnol.*, Vol. 36, 1906, Fasc. 2, S. 137—164.
- Hamy, E. T.**, Deux crânes de Oualolos (Zambezia). *Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris*, Sér. 5, T. 8, S. 271—272.
- Hrdlička, Aleš**, Beauty among the American Indians. 3 Taf. *Boas Anniversary Volume*, New York 1906, S. 38—42.
- Hrdlička, Aleš**, Skeletal Remains Suggesting or Attributed to Early Man in North America. 20 Taf. u. 16 Fig. *Smithsonian Institution, Bureau of American Ethnology*, Bull. 33. Washington. 113 S. 8°.
- Hrdlička, Aleš**, Diseases of the Indians, more especially of the Southwest United States and Northern Mexico. *Washington Medical Annals*, Vol. 4, No. 6, S. 372—394.
- Hrdlička, Aleš**, Measurements of the Cranial Fossae. (S. Kap. 6a.)

- L'École d'Anthropologie de Paris, 1876—1906. Paris. 210 S. 8°. 10 M.
- Manouvrier, L.**, Les crânes et ossements du dolmen de Menouville (Seine et Oise). 1 Fig. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 8, Fasc. 3, S. 168—174.
- Meddeleser om Danmarks antropologi udgivet af den Antropologiske Komité ved H. P. STEENSBY. With english summary. Bd. 1, Afdel. 1. Köbenhavn. 172 S.
- Menabuoni, Gino, Contributo allo studio delle macchie mongoliche bleu nei bambini europei. (S. Kap. 8.)
- Mochi, Aldrobando**, Dati craniologici sui Sondé. Arch. Antropol. ed Etnol., Vol. 36, 1906, Fasc. 2, S. 175—187.
- \***Niceforo, Alfredo**, Ricerche antropologiche sulle classi povere. Ramazzini, Giorn. Ital. Med. soc., Anno 1, Fasc. 3, S. 192—211.
- Puccioni, Nello**, Gli Indiani di Buffalo Bill. M. Taf. Arch. Antropol. ed Etnol., Vol. 36, 1906, Fasc. 1, S. 85—88.
- Sergi, G.**, I sepolcreti di Novilara (Pesaro). Atti Soc. Romana Antropol., Vol. 13, Fasc. 2, S. 129—142.
- Stasi, Paolo Emilio**, Grotta funeraria a Badisco (Terra d'Otranto). Arch. Antropol. ed Etnol., Vol. 36, 1906, Fasc. 1, S. 17—25.
- Weber, L. W.**, Ist der geborene Verbrecher ein anthropologischer Typus? 33 Fig. Med.-nat. Arch., Bd. 1, H. 2, S. 405—436.
- Weisbach, A.**, Prähistorische Schädel aus Bosnien und der Herzegowina. 9 Fig. Wissensch. Mitt. aus Bosnien u. d. Herzegowina, Bd. 10, S. 549—595.

## 15. Wirbeltiere.

- Hrdlička, Aleš, Anatomical Observations on a Collection of Orang Skulls from Western Borneo; with a Bibliography. (S. Kap. 6a.)
- Lapicque, Louis**, Tableau général des poids somatique et encéphalique dans les espèces animales. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 8, S. 248—262.
- Fossile Wirbeltierreste aus dem Uadi Färegh und Uadi Natrûn in Aegypten von Dr. ERNST STROMER in München. 1 Taf. (Taf. 20) u. 3 Fig. Frankfurt a. M., M. Diesterweg in Komm. (S. 99—132.) 4°. = Abhandlungen, hrsg. v. d. Senckenbergischen naturforsch. Gesellschaft, B. 29, H. 2.
- Vasseur, G.**, Découverte de Vertébrés dans les mollasses oligocènes du Fronsadais (bassin de la Gironde). Compt. rend. Acad. Sc., T. 145, No. 24, S. 1237—1239.

Abgeschlossen am 12. Januar 1908.

---

## Literatur 1907\*<sup>1</sup>).

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

### 1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

- Hoernle, A. F. R.**, Studies in the Medicine of Ancient India. 1: Osteology, or the Bones of the Human Body. London, Clarendon Press. 8°. 12 M.
- Poirier, P., et Picqué, R.**, Anatomie chirurgicale de la région hyothyro-epiglottique. 6 Fig. Rev. de Chir., 1907, No. 7, S. 1—23.

### 2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

#### Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte.

Hrsg. v. O. HERTWIG, v. LA VALETTE ST. GEORGE, W. WALDEYER. Bd. 71, H. 3. 16 Taf. Bonn, Cohen.

Inhalt: SRDÍNKO, Beiträge zur Kenntnis der Nebenniere der Knochenfische: Ueber die erste Anlage der STANNIUSschen Körperchen der Lophobranchier. — PESKER, Zur Lehre von der Histogenese der Neurofibrillen. — HALER, Die phyletische Entfaltung der Großhirnrinde. — OGNEV, Materialien zur Histologie des BIDDERSchen Organs der Kröten. — HERZOG, Ueber das Vorkommen von Blutkörperchenschatten im Blutstrom und über den Bau der roten Blutkörperchen. — WUNDERER, Ueber Terminalkörperchen der Anamnioten.

#### Archiv für Anatomie und Physiologie. Hrsg. von WILHELM WALDEYER und TH. W. ENGELMANN. Jahrg. 1907. Anat. Abt. Supplement-Band. 2 Taf. Leipzig, Veit & Co.

Inhalt: ROTH, Die Anatomie des Leonardo da Vinci. — RUDBERG, Studien über die Thymusinvolutions. 1. Die Involution nach Röntgenbestrahlung.

#### Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen. Hrsg. v. WILHELM ROUX. Bd. 24, H. 2. 6 Taf. u. 40 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: HERBST, Vererbungsstudien. 5. Auf der Suche nach der Ursache der größeren oder geringeren Ähnlichkeit der Nachkommen mit einem der beiden Eltern. — REINKE, Die quantitative und qualitative Wirkung der Aetherlympe auf das Wachstum des Gehirns der Salamanderlarve. — CHILD, An Analysis of Form-Regulation in Tubularia. 5 u. 6. — STEVENS, A Histological Study of Regeneration in Planaria simplicissima, Planaria morgani.

#### — — — Bd. 24, H. 4. 11 Taf. u. 21 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: KIRCHER, Die Architektur der Metatarsalien des Menschen. — HASEMAN, The Direction of Differentiation in Regenerating Crustacean Appendages. — LOEB, Beiträge zur Analyse des Gewebewachstums. 1. Ueber Transplantation regenerierenden Epithels und über Serientransplantation von

\* ) Wünsche und Berichtigungen, welche die Literatur betreffen, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin W. 64.

1) Ein \* vor dem Verfasser bedeutet, daß der Titel einer Bibliographie entnommen wurde, da die Abhandlung nicht zugänglich war.

Epithel. — DUNCKER, Ueber Regeneration des Schwanzendes bei Syngnathiden. — HASEMAN, The Reversal of the Direction of Differentiation in the Chelipeds of the Hermit Crab.

**Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen.** Bd. 25, H. 1/2. Enthaltend Arbeiten d. Zoolog. Abteilung d. Biol. Versuchsanstalt in Wien. 17 Taf. u. 29 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: GLUSCHKIEWITSCH, Regeneration des Vorder- und Hinterendes der *Clepsine tessulata*. — KAMMERER, Vererbung erzwungener Fortpflanzungsanpassungen. — KAMMERER, Symbiose zwischen Libellenlarve und Fadenalge. — KAMMERER, Regeneration sekundärer Sexualcharaktere bei den Amphibien. — KLINTZ, Versuche über das geringe Regenerationsvermögen der Cyclopiden. — MEGUŠAR, Regeneration der Tentakel und des Auges bei der Spitzschlammuschnecke (*Limnaea stagnalis* L.). — MEGUŠAR, Regeneration des Caudalhorns bei der Seidenspinnerraupe (*Bombyx mori* L.). — MEGUŠAR, Die Regeneration der Coleopteren. — MUFTIĆ, Die Lungenregeneration bei *Salamandra maculosa* und einigen anderen Amphibien. — PRZIBRAM, Vererbungsversuche über asymmetrische Augenfärbung bei Angorakatten. — PRZIBRAM, Die Scherenumkehr bei dekapoden Crustaceen. — WEBER, Regeneration der extirpierten Flügel beim Mehlkäfer (*Tenebrio molitor*). — KAMMERER, Regeneration des Dipterenflügels beim Imago. — ZUELZER, Ueber den Einfluß der Regeneration auf die Wachstumsgeschwindigkeit von *Asellus aquaticus* L.

**École pratique des Hautes-Études.** Laboratoire d'histoire du Collège de France. Travaux de l'Année 1905—1906. 7 Taf. Publiés sous la direction de L. RANVIER. Paris, Masson & Cie. 210 S. 8°.

**Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte.** Hrsg. v. FR. MERKEL u. R. BONNET. Bd. 16: 1906. 1 Taf. u. zahlr. Fig. Wiesbaden, Bergmann. 943 S. 8°. 32 M.

Inhalt: FICK, Vererbungsfragen, Reduktions- und Chromosomenhypothese, Bastardregeln. — v. BARDELEBEN, Skelett (außer Kopf) und Muskeln. — CAJAL, Die Struktur der sensiblen Ganglien des Menschen und der Tiere. — OPPEL, Verdauungs-Apparat. — OPPEL, Atmungs-Apparat. — BARFURTH, Regeneration und Involution. — RŮŽIČKA, Struktur und Plasma. — BROMAN, Ueber die Entwicklung, Wanderung und Variation der Bauchortenzweige bei den Wirbeltieren. — KALLIUS, Sehapparat. — KOLSTER, Ueber die Zusammensetzung der Embryotrophe der Wirbeltiere. — Italienische Arbeiten über Anatomie und Entwicklungsgeschichte von 1906. — ROMITI, Bibliographie und Literaturübersicht der im Jahre 1906 in Italien publizierten Arbeiten über Embryologie. — SALVI, G., Italienische Arbeiten des Jahres 1906 über Anatomie und Embryologie. — PARDI, G., Italienische Arbeiten des Jahres 1906 über Blut und Lymphe. — PARDI, G., Italienische Arbeiten des Jahres 1906 über Herz und Blutgefäße. — SALVI, G., Italienische Arbeiten des Jahres 1906 über Skelett und Gelenke, über Verdauungs- und Respirationsapparat, über Muskelsystem, über Urogenitalsystem, Nebennieren, Sympathische Organe, über zentrales und peripheres Nervensystem, über Haut und Sinnesorgane, über Teratologie. — GANFINI, In Italien im Jahre 1906 publizierte Arbeiten über die Geschlechtsdrüsen und die Nebennieren.

**GEGENBAURS Morphologisches Jahrbuch.** Eine Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. GEORG RUGE. Bd. 37, 1908, H. 4. 3 Taf. u. 60 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: KRALL, Die männliche Beckenflosse von *Hexanchus griseus* M. u. H. Ein Beitrag zur Kenntnis der Copulationsorgane der Selachier und deren Herkunft. — GUDERNATSCH, Zur Anatomie und Histologie des Verdauungstraktus von *Halicore Dugong* ERXL. — RUGE, Die äußeren Formverhältnisse der Leber bei den Primaten. Eine vergleichend-anatomische Untersuchung. (Forts.) 6. Die Leber des Menschen.

**Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux.** Publ. par MATHIAS DUVAL. Année 43, No. 6. 3 Taf. Paris, Alcan.

Inhalt: GRÉGOIRE, Sur les articulations du squelette antibrachial (Anatomie et Physiologie). — DIEULAFÉ et HERPIN, Histogenèse de l'os maxillaire inférieur. — LELIÈVRE, Recherches expérimentales sur l'évolution et le fonctionnement de la cellule rénale. — RETTERER, Contribution à l'étude expérimentale des cellules géantes.

**Journal of Anatomy and Physiology.** Conducted by Sir WILLIAM TURNER . . . Vol. 42 (Ser. 3, Vol. 3), Part 2. January 1908. London, Griffin & Co.

Inhalt: FORSYTH, Thyroid and Parathyroid Glands in Mammals and Birds. — THOMPSON, A Note on the Development of the Septum transversum and the Liver. — DUCKWORTH, Brains of Aboriginal Natives of Australia. — SMITH, Studies in the Anatomy of the Pelvis. — JACKSON, An Unusual Duodenal Diverticulum. — SIMPSON, A Case of Accessory Lobe of the Right Lung. — LAMONT, J. C., Note on a Tendon.

### 3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

**Achard, Ch., et Aynaud, M.,** Recherches sur l'imprégnation histologique de l'endothélium. 3 Fig. Arch. de Méd. expér. et d'Anat. pathol., Sér. 1, T. 19, No. 4, S. 437—458.

\***Curtis, F.,** Comment faut-il inclure à la paraffine des pièces riches en tissu conjonctif. L'Écho méd. du Nord, 1907, No. 28, S. 325—326.

**Davidsohn, Felix,** Die Röntgentechnik. Ein Hilfsbuch für Aerzte. 12 Taf. u. 13 Fig. Berlin, Karger, 1908. 78 S. 8°.

**Dietrich, A.,** Naphtholblausynthese und Lipoidfärbung. Centralbl. f. allgem. Pathol. u. pathol. Anat., Bd. 19, 1908, H. 1, S. 3—6.

**Dimmer, F.,** Die Photographie des Augenhintergrundes. Ein Wort zur Aufklärung und Abwehr. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk., Beilageheft z. 45. Jahrg., S. 256—283.

**Hart, Carl,** Die Färbung der elastischen Fasern mit dem von WEIGERT angegebenen Farbstoff. Centralbl. f. allg. Pathol. u. pathol. Anat., Bd. 19, 1908, No. 1, S. 1—3.

**Laignel-Lavastine,** L'autopsie du plexus solaire. 2 Fig. Rev. de Méd., 1907, No. 7, S. 638—658.

**Van Loghem, J. J.,** Verfahren zur sterilen Blutentnahme. 1 Fig. Centralbl. f. Bakt., Abt. 1, Orig., Bd. 46, 1908, H. 1, S. 94—95.

**Schueninoff, S.,** Eine neue Fibrintinktionsmethode. Centralbl. f. allg. Pathol. u. pathol. Anat., Bd. 19, 1908, H. 1, S. 6—7.

### 4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

**Frück, R.,** Vererbungsfragen, Reduktions- und Chromosomenhypothesen, Bastardregeln. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 16: 1906, S. 1—140.

**Gineste, Ch.,** Méthode et conceptions biologiques. 9 Fig. Gaz. hebdomad. des Sc. méd. de Bordeaux, 1907, No. 26, S. 306—308; No. 27, S. 319—321; No. 28, S. 328—330.

**Herbst, Curt,** Vererbungsstudien. 5. Auf der Suche nach der Ursache der größeren oder geringeren Aehnlichkeit der Nachkommen mit einem der beiden Eltern. 3 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 24, H. 2, S. 185—238.

**Hirschberg, J.,** Zum Leipziger Augendurchschnittsbilde aus dem Ende des 15. Jahrhunderts. Brief an SUDHOF. Arch. f. Gesch. d. Med., Bd. 1, 1908, H. 3/4, S. 316.

- Houssay, Frédéric**, Variations expérimentales. Études sur six générations de poules carnivores. Arch. de Zool. expér. et gén., Sér. 4, T. 6, S. 137—332.
- Italienische Arbeiten über Anatomie und Entwicklungsgeschichte von 1906. Bibliographie und Referate von den Professoren: ROMITI, G., in Pisa, SALVI, G., in Sassari, PARDI, F., in Pisa, GANFINI, C., in Genua. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 16: 1906, S. 843—930.
- Kammerer, Paul**, Symbiose zwischen Libellenlarve und Fadenalge. 1 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 25, H. 1/2, S. 52—81.
- Keith, Arthur**, An Address on Human Anatomy in England during the Nineteenth Century. Lancet, 1908, Vol. 1, No. 1, S. 1—3.
- Roth, M.**, Die Anatomie des Leonardo da Vinci. (Schluß der Aufsätze über Vesal, Estienne, Tizian, Leonardo.) Arch. f. Anat. u. Physiol., Jg. 1907, Anat. Abt., Supplement-Bd., S. 1—122.
- Smith**, Studies in the Anatomy of the Pelvis, with Special Reference to the Fasciae and Visceral Supports. 14 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 42, 1908, Pt. 2, S. 198—218.
- Sudhoff, Karl**, Dürers anatomische Zeichnungen in Dresden und Leonardo da Vinci. 2 Fig. Arch. f. Gesch. d. Med., Bd. 1, 1908, H. 3/4; S. 317—321.
- Thompson, Peter**, A Lecture on the Study of Embryology. Lancet, 1908, Vol. 1, No. 1, S. 3—6.

### 5. Zellen- und Gewebelehre.

- Achard, Ch.**, et **Feuillié, E.**, Sur la résistance leucocytaire. 2 Fig. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 39, S. 795—798.
- Braun, Hermann**, Ueber die spezifischen Chromosomenzahlen in der Gattung Cyclops. 7 Fig. Zool. Anz., Bd. 32, No. 14, S. 407—412.
- Bruck, Werner Friedrich**, Beiträge zur Physiologie der Mycetozoen. 1. Teil: Verschmelzungsvorgänge, Entwicklungsänderungen. Zeitschr. f. allg. Physiol., Bd. 7, 1908, H. 4, S. 505—558.
- Daels, F.**, La fonction phagocytaire de la cellule géante. La Presse méd., 1907, No. 76, S. 602—603.
- Fick, Johannes**, Zur Kenntnis der in den Knäueldrüsen vorkommenden Körnchen. (Schluß.) Monatsh. f. prakt. Dermatol., Bd. 45, No. 12, S. 594—610.
- Giard, A.**, Les idées de LAMARCK sur les Foraminifères. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 39, S. 774—776.
- Herzog, Franz**, Ueber das Vorkommen von Blutkörperchenschatten im Blutstrom und über den Bau der roten Blutkörperchen. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 71, H. 3, S. 492—503.
- Klapotcz, B.**, Die Fortpflanzung der Opalinen. Verhandl. d. k. k. Zool.-botan. Gesellsch. Wien, Bd. 57, H. 10, S. 264—266.
- Legendre, R.**, Variations de structure de la cellule nerveuse. La Presse méd., 1907, No. 73, S. 578—580.
- Lelièvre, Auguste**, Recherches expérimentales sur l'évolution et le fonctionnement de la cellule rénale. (Fin.) Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 43, No. 6, S. 593—651.



- Loeb, Leo**, Beiträge zur Analyse des Gewebewachstums. 1. Ueber Transplantation regenerierenden Epithels und über Serientransplantation von Epithel. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 24, H. 4, S. 638—655.
- Montgomery, Thomas H.**, On the Maturation Mitoses and Fertilization of the Egg of Theridium. 2 Taf. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 25, H. 2, S. 237—250.
- Mühlmann, M.**, Ueber die Altersveränderungen der Ganglienzellen im Gehirn. VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat., Bd. 191 (Folge 19, Bd. 1), 1908, H. 1, S. 168—169; nebst Zusatz von v. HANSEMANN, S. 170.
- Nageotte, J.**, Neurophagie dans les greffes de ganglions rachidiens. 7 Fig. Rev. neurol., 1907, No. 17, S. 933—944.
- Nattan-Larrier**, Sur quelques caractères morphologiques des hémato-blastes. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 39, S. 771—773.
- Pappenheim, A.**, Einige Worte über Großlymphozyten, Myeloblasten und einige Lympholeukozyten in Anknüpfung an die vorstehende Mitteilung SCHRIDDES. Folia haematol., Jg. 4, Suppl.-H. 3, S. 291—300.
- Retterer, Éd.**, Contribution à l'étude expérimentale des cellules géantes. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 43, No. 6, S. 652—654.
- Retterer, Éd.**, De la structure réticulée de la cellule cartilagineuse. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 39, S. 782—785.
- Rosenhauch, Edmund**, Rozwój komórki sluzowej. (Ueber die Entwicklung der Schleimzelle.) Bull. Internat. Acad. Kraków, 1907, S. 529—549.
- Růžicka, Vladislav**, Struktur und Plasma. 1 Taf. u. 57 Fig. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 16: 1906, S. 452—638.
- Schaffer, J.**, Zur Histologie der Unterkieferspeicheldrüse bei Insektivoren. M. Taf. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 89, 1908, H. 1, S. 1—27.
- Schridde, Herm.**, Weitere Beobachtungen über die lymphozytären Zellen des Menschen. 1 Taf. Folia haematol., Jg. 4, Suppl.-H. 3, S. 285—290.
- Schridde**, Die Entstehung der ersten embryonalen Blutzellen des Menschen. Deutsche med. Wochenschr., Jg. 34, 1908, No. 3, S. 135—136.
- Verworn, Max**, Bemerkungen zum heutigen Stand der Neuronenlehre. Med. Klinik, Jg. 4, 1908, No. 4, S. 111—116.
- Weidenreich, Franz**, Zentrosomen oder Kernreste in den Erythrozyten des normalen strömenden Blutes. Arch. f. Hyg., Bd. 63, H. 3, S. 312—314.
- Wunderer, Hans**, Ueber Terminalkörperchen der Anamnioten. 3 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 71, H. 3, S. 504—569.

## 6. Bewegungsapparat.

- von Bardeleben, Karl**, Skelet (außer Kopf) und Muskeln. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 16: 1906, S. 141—176.
- De Boucaud, G. L.**, Malformation congénitale des doigts de la main gauche. 1 Fig. Journ. de Méd. de Bordeaux, 1907, No. 32, S. 506—507.
- Mesnil, R.**, Pouce surnuméraire. Pouce bifide. 2 Fig. L'Année méd. de Caen, 1907, No. 8, S. 207—208.

a) Skelett.

- Anthony, R., et Rivet, P.,** Contribution à l'étude descriptive et morphogénique de la courbure fémorale chez l'homme et les anthropoïdes. Ann. des Sc. Nat. Zool., Année 83, Sér. 9, T. 6, No. 3/4, S. 221—224.
- Baudoin, M.,** Anomalie de deux maxillaires inférieurs préhistoriques. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol., 1907, No. 1, S. 57—59.
- Cadilhac, G.,** Absence congénitale de la rotule (Revue générale à propos d'un cas observé personnellement). Thèse de doct. en méd. Montpellier, 1907. 8<sup>o</sup>.
- Dieulafé, L., et Herpin, A.,** Histogenèse de l'os maxillaire inférieur. 5 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 43, No. 6, S. 580—592.
- Dubreuil-Chambardel, L.,** Le canal veineux transversaire. Gaz. méd. du Centre, Tours 1907, No. 10, S. 150—151.
- Dwight, Thomas,** A Clinical Atlas. Variations of the Bones of the Hands and Feet. Philadelphia and London, Lippincott Cy, 1907.
- Hoernle, A. F. R.,** Studies in the Medicine of Ancient India. 1: Osteology, or the Bones of the Human Body. (S. Kap. 1.)
- Jarricot, J.,** Sur un cas d'incisives centrales surnuméraires avec présence d'un tubercule de DUCKWORTH. 1 Fig. Arch. d'Anthropol. criminelle et de Méd. lég., T. 22, No. 164—165, S. 583—589.
- Jarricot, Jean,** Analyse morphologique de deux crânes scaphocéphales. 4 Fig. Bibliogr. anat., T. 17, Fasc. 3, S. 158—170.
- Kirchner, A.,** Die Architektur der Metatarsalien des Menschen. 18 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 24, H. 4, S. 539—616.
- Lambron, R.,** Un exemple de canal veineux transversaire. 1 Fig. Gaz. méd. du Centre, Tours 1907, No. 10, S. 151—152.
- Meissner, Walerian,** Neue Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Schultergürtels der Acipenseriden. 2 Fig. Zool. Anz., Bd. 32, No. 15/16, S. 465—468.
- Rouvière, H., et Granel, F.,** Sur une saillie osseuse située sur le bord interne du radius. Tubercule interosseux du radius. 3 Fig. Bibliogr. anat., T. 17, Fasc. 3, S. 95—97.
- Ruffini, Angelo,** Di alcune rare anomalie nella Pars mastoidea del temporale umano. 4 Fig. Bibliogr. anat., T. 17, Fasc. 2, S. 86—93.
- Schenck, Ed.,** Ueber zwei Fälle typischer Extremitäten-Mißbildung (Ulnadefekt, Fibuladefekt). 2 Taf. u. 1 Fig. Frankfurter Zeitschr. f. Pathol., Bd. 1, H. 3/4, S. 544—562.
- Smith, W. Ramsay,** Further Observations on the Development of the Teeth of the Australian Aboriginal. 4 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 42, 1908, Pt. 2, S. 226—235.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Borcea, J.,** Sur la musculature branchiostégale des Téléostéens. Ann. scientif. de l'Univers. de Jassy, T. 4, Fasc. 3/4.
- Chaine, J.,** L'évolution du digastrique. Bibliogr. anat., T. 17, Fasc. 2, S. 74—82.
- Grégoire, Raymond,** Sur les articulations du squelette antibrachial (Anatomie et Physiologie). 10 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 43, No. 6, S. 545—579.

- Jacoulet**, Sur les échancrures synoviales. Rec. de Méd. vétér. publié à l'École d'Alfort, T. 84, No. 14, S. 347—349.
- Lamont, J. C.**, Note on a Tendon found in Association with the Insertion of the Peroneus longus and Origin of the First Dorsal Interosseus Muscles. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 42, 1908, Pt. 2, S. 236.
- Marceau, F.**, Sur les fibres musculaires dites doublement striées obliquement. 9 Fig. Bibliogr. anat., T. 17, Fasc. 3, S. 108—114.
- Mazilier, J.**, Contribution à l'étude de l'embryologie du diaphragme. Thèse de doctorat en méd. Paris, 1907. 8<sup>o</sup>.
- Roith**, Die Bedeutung der Adduktoren für das Hüftgelenk mit Berücksichtigung der übrigen auf dieses Gelenk wirkenden Muskeln. 8 Taf. u. 1 Fig. Arch. f. Orthopäd., Mechanother. u. Unfallchir., Bd. 6, 1908, H. 2/3, S. 198—216.
- Rouvière, H.**, A propos de l'évolution du digastrique. Bibliogr. anat., T. 17, Fasc. 3, S. 124—127.
- Rouvière, H.**, et **Granel, F.**, Etude sur le ligament interosseux de l'avant-bras. 4 Fig. Bibliogr. anat., T. 17, Fasc. 3, S. 115—123.
- Tanasescu, J. Gh.**, Sur la duplicité du soléaire. 3 Fig. Bibliogr. anat., T. 17, Fasc. 3, S. 98—103.

## 7. Gefäßsystem.

- Baudet**, Anomalie de l'artère tibiale antérieure. Toulouse Médical, 1907, No. 13, S. 155—156.
- Broman, Ivar**, Ueber die Entwicklung, „Wanderung“ und Variation der Baucharterenzweige bei den Wirbeltieren. 33 Fig. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 16: 1906, S. 639—745.
- Hochsinger, Karl**, Ueber tastbare Kubital- und seitliche Thoraxlymphdrüsen im Säuglingsalter. Verhandl. 24. Versamml. Gesellsch. f. Kinderheilk. Dresden 1907, S. 138—145.
- Hosch, Peter Hans**, Zur Lehre der Mißbildungen des linken Vorhofs. 1 Taf. Frankfurter Zeitschr. f. Pathol., Bd. 1, H. 3/4, S. 563—580.
- Huguenin**, Cœur dépourvu d'orifice aortique. Rev. méd. de la Suisse Romande, Année 27, 1908, No. 12, S. 968—970.
- Koutowt, M.**, De la distribution des artères dans la partie initiale du mésentère. 7 Fig. Rev. méd. de la Suisse Romande, 1907, No. 9, S. 699—715.
- \***Landouzy et Loederich**, Malformation cardiaque et hypoplasie aortique chez un enfant née à terme, morte à dix semaines de bronchopneumonie. La Clinique infantile, 1907, No. 15, S. 465—471.
- Lucien, M.**, et **Harter, A.**, Un cas de transposition des troncs artériels. Bibliogr. anat., T. 17, Fasc. 2, S. 83—85.
- Lucien, M.**, et **Harter, A.**, Deux anomalies des valvules sigmoïdes de l'artère pulmonaire. 2 Fig. Bibliogr. anat., T. 17, Fasc. 3, S. 104—107.
- von Tschermak, Armin**, Studien über tonische Innervation. 1. Ueber die spinale Innervation der hinteren Lymphherzen bei anuren Batrachiern. 1 Taf. u. 9 Fig. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 119, S. 165—226.

## 8. Integument.

- Arwidsson, Ivar**, Epiderm einer Maldanide. 1 Taf. u. 5 Fig. Zoologiska Studier, Tillägnade Prof. T. TULLBERG, Upsala 1907, S. 253—270.
- Sabrazès et Lafforgue**, La ligne ombilico-mamelonnaire à l'état normal. Gaz. hebdom. des Sc. méd. de Bordeaux, 1907, No. 36, S. 424.
- \***X.**, La polymastie chez les Japonais. La Clinique infantile, 1907, No. 19, S. 599—600.

## 9. Darmsystem.

### a) Atmungsorgane.

- Forsyth, David**, The Comparative Anatomy Gross and Minute, of the Thyroid and Parathyroid Glands in Mammals and Birds. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 42, 1908, Pt. 2, S. 141—169.
- Muftič, Enver**, Die Lungenregeneration bei Salamandra maculosa und einigen anderen Amphibien. 1 Taf. u. 7 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 25, H. 1/2, S. 235—259.
- Oppel, Albert**, Atmungs-Apparat. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 16: 1906, S. 292—322.
- Railliet, A., et Henry, A.**, Sur les variations des strongles de l'appareil respiratoire des mammifères. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 38, S. 751—753.
- Rudberg, Hans**, Studien über die Thymusinvoluotion. 1. Die Involuotion nach Röntgenbestrahlung. 2 Taf. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jg. 1907, Anat. Abt., Supplementband, S. 123—174.

### b) Verdauungsorgane.

- Bergalonne, Ch. J.**, Un cas d'anomalie congénitale de l'intestin. 3 Fig. Rev. méd. de la Suisse Romande, Année 27, 1908, No. 12, S. 960—968.
- Egounoff**, Développement histologique du tube digestif de la truite. 2 Taf. Rev. Suisse de Zool. Genève, T. 15, Fasc. 1, S. 19—74.
- Eschbach, H.**, Volvulus congénital de l'intestin grêle. Bull. et Mém. Soc. anat. Paris, Année 82, No. 5, S. 414—415.
- Flebbe, Johannes**, Ueber angeborene Obliteration der großen Gallenwege. Diss. med. München, 1907. 8<sup>o</sup>.
- Fothergill, W. E.**, The Supports of the Pelvic Viscera: a Review of some recent Contributions to Pelvic Anatomy, with a clinical Introduction. 5 Fig. Journ. of Obstetr. and Gynecol. of the Brit. Emp., Vol. 13, 1908, No. 1, S. 18—28.
- Gudernatsch, J. F.**, Zur Anatomie und Histologie des Verdauungstraktus von Halicore Dugong ERXL. 1 Taf. u. 19 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 37, 1908, H. 4, S. 586—613.
- Husnot**, Foie supplémentaire. Journ. de Méd. de Bordeaux, 1907, No. 34, S. 539—540.
- Husnot**, Silions à la face inférieure du foie. Journ. de Méd. de Bordeaux, 1907, No. 34, S. 540.
- Husnot**, Symphyse hépato-splénique. Jour. de Méd. de Bordeaux, 1907, No. 34, S. 539.
- Jackson, C. M.**, An Unusual Duodenal Diverticulum. 1 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 42, 1908, H. 2, S. 219—220.

- Kelley, Samuel W.**, Observations on malformations of the rectum and imperforate anus. 3 Fig. Journ. American Med. Assoc., Vol. 49, No. 23, S. 1979—1982.
- Lefèvre, H.**, Disposition anormale de l'appareil iléo-caecal et du mésentère. 1 Fig. Journ. de Méd. de Bordeaux, 1907, No. 23, S. 362.
- Oppel, Albert**, Verdauungs-Apparat. Ergebn. d. Anat. u. Entwickelungs-geschichte, Bd. 16: 1906, S. 216—291.
- Ruge, Georg**, Die äußeren Formverhältnisse der Leber bei den Primaten. Eine vergleichend-anatomische Untersuchung. 6. Die Leber des Menschen. (1. Forts.) 24 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 37, 1908, H. 4, S. 614—660.
- Schaffer, J.**, Zur Histologie der Unterkieferspeicheldrüse bei Insektivoren. (S. Kap. 5.)
- Simpson, G. C. E.**, A Case of Accessory Lobe of the Right Lung. 2 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 42, 1908, Pt. 2, S. 221—225.
- Thompson, Peter**, A Note on the Development of the Septum transversum and the Liver. 3 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 42, 1908, Part 3, S. 170—175.

## 10. Harn- und Geschlechtsorgane.

### a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

- Carnot, P.**, et **Lelièvre, A.**, Sur l'existence de substances néphro-poïétiques au cours des régénérations et du développement embryonnaire du rein. 14 Fig. Arch. de Méd. expér. et d'Anat. pathol., 1907, No. 3, S. 388—416.
- Debeyre, A.**, et **Riche, O.**, Surrénale accessoire dans l'ovaire. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 38, S. 733—734.
- Lelièvre, Auguste**, Recherches expérimentales sur l'évolution et le fonctionnement de la cellule rénale. (S. Kap. 5.)
- Nussbaum, M.**, Experimentelle Bestätigung der Lehre von der Regeneration im Hoden einheimischer Urodelen. 2 Fig. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 109, H. 6/8, S. 443—450.
- Petersen, O. C. V.**, Bidrag till den mikroskopische Anatomi af Vesicula seminalis hos Menesket og nogle Pattedyr. 11 Taf. Kjöbenhavn. 92 S. 7,50 M.
- Srdínko, O. V.**, Beiträge zur Kenntnis der Nebenniere der Knochenfische: Ueber die erste Anlage der STANNIUSSCHEN Körperchen der Lophobranchier. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 71, H. 3, S. 325—332.

### b) Geschlechtsorgane.

- Bergonié, J.**, et **Tribondeau, L.**, Altération de la glande interstitielle après rontgénisation de l'ovaire. Arch. d'Électricité méd. expér. et clinique, 1907, No. 220, S. 620—622.
- Bugnion, E.**, et **Popoff, N.**, Les faisceaux spermatiques doubles des hétéromères. 1 Fig. Compt. rend. Soc. Biol., T. 68, No. 29.
- Crispin, E. S.**, Hermaphroditism. Lancet, 1908, Vol. 1, No. 2, S. 100.
- Dolérís**, Atrésie congénitale des deux trompes. Ann. de Gynécol. et d'Obstétr. Paris, Sér. 2, T. 4, S. 465—467.

- Dubruel, G., et Regaud, Cl.,** Action des rayons de RÖNTGEN sur le testicule du lapin. 2. Modifications de l'épithélium séminal. Etat de l'épididyme. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 63, No. 38, S. 726—728.
- Hitschmann, F., und Adler, L.,** Der Bau der Uterusschleimhaut des geschlechtsreifen Weibes mit besonderer Berücksichtigung der Menstruation. 6 Taf. Berlin, Karger, 1908. 82 S. 8°. (Aus: *Monatsschrift f. Geburtsh. u. Gynäkol.*) 5 M.
- Jayle, F.,** La forme des petites lèvres, le pli paranympheal, les plis commissuraux. 12 Fig. *La Presse méd.*, 1907, No. 59, S. 466—469.
- Köhler, A.,** Ueber die Bildung des Chorions bei *Asopus bidens*. 10 Fig. *Zool. Anz.*, Bd. 32, No. 17, S. 478—486.
- Krall, Albert,** Die männliche Beckenflosse von *Hexanchus griseus* M. u. H. Ein Beitrag zur Kenntnis der Kopulationsorgane der Selachier und deren Herkunft. 2 Taf. u. 17 Fig. *GEGENBAURS Morphol. Jahrb.*, Bd. 37, 1908, H. 4, S. 529—585.
- Montgomery, Thomas H., On the Maturation Mitoses and Fertilization of the Egg of *Theridium*. (S. Kap. 5.)
- Müller, Hermann,** Untersuchungen über Eibildung bei Cladonemiden und Codoniden. 3 Taf. *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, Bd. 89, 1908, H. 1, S. 28—80.
- Ognev, S. J.,** Materialien zur Histologie des BIDDERSchen Organs der Kröten. 1 Taf. *Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 71, H. 3, S. 467—491.
- Petit-Lardier, G.,** Contribution à l'étude des malformations congénitales du vagin. Thèse de méd. Paris, 1908. 80.
- Regaud, Cl., et Dubreuil, G.,** Variations macroscopiques de la glande interstitielle de l'ovaire, chez la lapine. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 63, No. 39, S. 780—782.
- Widakowich, Viktor,** Ueber den Uterus von *Squalus acanthias*. Bemerkungen zur Entwicklungsgeschichte der Haie. 2 Taf. u. 5 Fig. *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, Bd. 88, H. 4, S. 499—544.
- Yung, E.,** Sur un cas d'hermaphroditisme chez la grenouille. 1 Fig. *Rev. Suisse de Zool. Genève*, T. 15, Fasc. 1, S. 87—91.

## §11. Nervensystem und Sinnesorgane.

### a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Cajal, S. R.,** Die Struktur der sensiblen Ganglien des Menschen und der Tiere. 23 Fig. *Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 16: 1906, S. 177—215.
- Duckworth, W. L. H.,** The Brains of Aboriginal Natives of Australia in the Anatomy School, Cambridge University. 14 Fig. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 42, 1908, Pt. 2, S. 176—197.
- Flehsig, Paul,** Bemerkungen über die Hörsphäre des menschlichen Gehirns. (Schluß.) *Neurol. Centralbl.*, Jg. 27, 1908, No. 2, S. 50—65.
- Van Gehuchten, A.,** Reponse à M. DE LANGE. *Le Névraxe*, Vol. 9, Fasc. 1, S. 59—68.
- Gentes, L.,** Recherches sur l'hypophyse et le suc vasculaire des Vertébrés. 38 Fig. *Trav. des Laborat. Soc. scientif. d'Arcachon Stat. biol.*, Année 10, Fasc. 1. 153 S. 8 M.

- Haller, B.**, Die phyletische Entfaltung der Großhirnrinde. 10 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 71, H. 3, S. 350—466.
- Kappers, C. U. A.**, Untersuchungen über das Gehirn der Ganoiden *Amia calva* und *Lepidosteus osseus*. 1 Taf. u. 6 Abb. Frankfurt a. M. 4<sup>o</sup>. = Abhandlungen, hrsg. von d. Senckenberg. Naturforsch. Gesellsch., Bd. 30, H. 3 (2), S. 449—500. 7.50 M.
- De Lange, S. J.**, Quelques remarques à propos de l'article du professeur A. VAN GEHUCHTEN intitulé: Recherches sur la terminaison centrale du nerf cochléaire. 1 Fig. Le Névraxe, Vol. 9, Fasc. 1, S. 53—57.
- Lapicque, Louis**, Différence sexuelle dans le poids de l'encéphale chez les animaux. Rat et moineau. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 38, S. 746—748.
- Legendre, R.**, Variations de structure de la cellule nerveuse. (S. Kap. 5.)
- Long et Wiki**, Un cas d'agénésie cérébrale par transformation kystique du cerveau pendant de la vie intra-utérine. La Clinique infantile, 1907, No. 18, S. 566.
- Margulíés, Alexander**, Zur Frage der Regeneration in einem dauernd von seinem Zentrum abgetrennten peripherischen Nervenstumpf. 2 Taf. VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat., Bd. 191 (Folge 19, Bd. 1), 1908, H. 1, S. 94—112.\*
- Mühlmann, M.**, Ueber die Altersveränderungen der Ganglienzellen im Gehirn. (S. Kap. 5.)
- Nageotte, J.**, Neurophagie dans les greffes de ganglions rachidiens. (S. Kap. 5.)
- Parhon, C., et Minea, J.**, L'origine du facial supérieur chez l'homme. La Presse méd., 1907, No. 66, S. 521—522.
- Pesker, D. J.**, Zur Lehre von der Histogenese der Neurofibrillen. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 71, H. 3, S. 333—349.
- Reinke, Friedrich**, Die quantitative und qualitative Wirkung der Aetherlymphe auf das Wachstum des Gehirns der Salamanderlarve. 30 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 24, H. 2, S. 239—284.
- Schilling, Karl**, Ueber das Gehirn von *Petromyzon fluviatilis*. 1 Taf. u. 2 Abb. Frankfurt a. M., Senckenberg. Naturforsch. Gesellsch., 1907, S. 425—446. 4<sup>o</sup>. = Abhandlungen, hrsg. v. d. Senckenberg. Naturforsch. Gesellsch., Bd. 30, H. 3 (1). 3.50 M.
- von **Tschermak, Armin**, Studien über tonische Innervation. 1. Ueber die spinale Innervation der hinteren Lymphherzen bei anuren Batrachiern. (S. Kap. 7.)
- Verworn, Max**, Bemerkungen zum heutigen Stand der Neuronenlehre. (S. Kap. 5.)
- Wunderer, Hans**, Ueber Terminalkörperchen der Anamnioten. (S. Kap. 5.)
- b) Sinnesorgane.**
- Dietrich, Wilhelm**, Ueber Doppelaugen bei Dipteren. Zool. Anz., Bd. 32, No. 15/16, S. 470—472.
- Fauvel, Pierre**, Otocystes des Annélides polychètes. 3 Taf. Ann. des Sc. Nat. Zool., Année 83, Sér. 9, T. 6, S. 1—146.
- Grochmalicki, Jan**, Ueber die Linsenregeneration bei den Knochenfischen. 6 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 89, 1908, H. 1, S. 164—172.

- Henninger, Gustav**, Die Labyrinthorgane bei Labyrinthfischen. 4 Taf. u. 2 Fig. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 25, H. 2, S. 251—304.
- Hirschberg, J.**, Zum Leipziger Augendurchschnittsbilde aus dem Ende des 15. Jahrhunderts. (S. Kap. 4.)
- Kallius, R.**, Sehapparat. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 16: 1906, S. 746—793.
- Lafon, Ch.**, Un cas de microphthalmie double (contribution à l'étude des rosettes de WINTERSTEINER). 3 Fig. Arch. d'Ophthalmol., T. 27, No. 8, S. 523—543.
- Natanson, Leo**, Ueber Mikrophthalmus und Anepthalmus congenitus mit serösen Orbitopalpebralcysten. 2 Taf. u. 13 Fig. GRÄFES Arch. f. Ophthalmol., Bd. 67, 1908, H. 2, S. 185—271.
- Przibram, Hans**, Vererbungsversuche über asymmetrische Augenfärbung bei Angorakatzen. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 25, H. 1/2, S. 260—265.
- Royet**, Oblitération congénitale double du conduit auditif externe. Le Centre méd. et pharmaceutique Commeny, 1907, No. 2, S. 37—38.
- v. Szily, Aurel**, Ein nach unten und innen gerichtetes, nicht mit der Fötalspalte zusammenhängendes Kolobom der beiden Augenbecher, bei einem etwa 4 Wochen alten, menschlichen Embryo. 4 Fig. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk., Beilageheft z. 45. Jg. 1907, S. 201—219.
- Wolfrum, M.**, Beiträge zur Anatomie und Histologie der Aderhaut beim Menschen und bei höheren Wirbeltieren. 2 Taf. u. 2 Fig. GRÄFES Arch. f. Ophthalmol., Bd. 67, 1908, H. 2, S. 307—359.
- Wolfrum, M.**, Zur Frage nach der Existenz des Glaskörperkanales. GRÄFES Arch. f. Ophthalmol., Bd. 67, 1908, H. 2, S. 370—376.
- Zeeman, W. P. C.**, Ueber die Form der hinteren Linsenfläche. 2 Fig. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk., Jg. 46, 1908, S. 83—86.

## 12. Entwicklungsgeschichte.

- Barfurth, Dietrich**, Regeneration und Involution. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 16: 1906, S. 323—451.
- Carlgren, Oskar**, Zur Regeneration von Prostoma DUG. (Tetrastemma Ehrh.) Zoologiska Studier, Tillägnade Prof. T. TULLBERG, Upsala 1907, S. 271—282.
- Carnot, P.**, et **Lelièvre, A.**, Sur l'existence de substances néphropoïétiques au cours des régénérations et du développement embryonnaire du rein. (S. Kap. 10a.)
- Child, C. M.**, An Analysis of Form-Regulation in Tubularia. 5. Regulation in Short Pieces. — 6. The Significance of Certain Modifications of Regulation; Polarity and Form-Regulation in General. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 24, H. 2, S. 285—316; S. 317—349.
- Duncker, Georg**, Ueber Regeneration des Schwanzendes bei Syngnathen. (2. Mitt.) 1 Taf. u. 2 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 24, H. 4, S. 656—662.
- Faurot, L.**, Nouvelles recherches sur le développement du pharynx et des cloisons chez les Hexactinies. 9 Taf. Arch. de Zool. expér. et gén., Sér. 4, T. 6, S. 333—369.



- Egounoff, Développement histologique du tube digestif de la truite. (S. Kap. 9b.)
- Fick, R., Vererbungsfragen, Reduktions- und Chromosomenhypothesen, Bastardregeln. (S. Kap. 4.)
- Gluschkiewitsch, Theophil Bohdan, Regeneration des Vorder- und Hinterendes der *Clepsine tessulata*. 4 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 25, H. 1/2, S. 1—6.
- Grochmalicki, Jan, Ueber die Linsenregeneration bei den Knochenfischen. (S. Kap. 11b.)
- Haseman, John Diederich, The Direction of Differentiation in Regenerating Crustacean Appendages. 9 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 24, H. 4, S. 617—637.
- Haseman, John Diederich, The Reversal of the Direction of Differentiation in the Chelipeds of the Hermit Crab. 1 Taf. u. 1 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 24, H. 4, S. 663—669.
- Kammerer, Paul, Vererbung erzwungener Fortpflanzungsanpassungen. 1. u. 2. Mitt.: Die Nachkommen der spätgeborenen *Salamandra maculosa* und der frühgeborenen *Salamandra atra*. 1 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 25, H. 1/2, S. 7—51.
- Kammerer, Paul, Regeneration sekundärer Sexualcharaktere bei den Amphibien. 2 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 25, H. 1/2, S. 82—124.
- Kammerer, Paul, Regeneration des Dipterenflügels beim Imago. 4 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 25, H. 1/2, S. 349—360.
- Klitz, J. H., Versuche über das geringe Regenerationsvermögen der Cyclopiden. 7 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 25, H. 1/2, S. 125—134.
- Kolster, Rud., Ueber die Zusammensetzung der Embryotrophe der Wirbeltiere. *Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 16: 1906, S. 794—842.
- Loeb, La parthénogenèse artificielle et la théorie de la fécondation. *Rev. Scientif.*, 1907, 2<sup>e</sup> Semestre, No. 12, S. 353—360.
- Loeb, Leo, Beiträge zur Analyse des Gewebewachstums. 1. Ueber Transplantation regenerierenden Epithels und über Serientransplantation von Epithel. (S. Kap. 5.)
- Mazilier, J., Contribution à l'étude de l'embryologie du diaphragme. (S. Kap. 6b.)
- Megušar, Franz, Regeneration der Tentakel und des Auges bei der Spitzschlamm Schnecke (*Limnaca stagnalis* L.). 1 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 25, H. 1/2, S. 135—143.
- Megušar, Franz, Regeneration des Caudalhorns bei der Seidenspinnerraupe (*Bombyx mori* L.). 2 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 25, H. 1/2, S. 144—147.
- Megušar, Franz, Die Regeneration der Coleopteren. 4 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 25, H. 1/2, S. 148—234.
- Michaelis, L., Compendium der Entwicklungsgeschichte des Menschen mit Berücksichtigung der Wirbeltiere. 2 Taf. u. 5 Fig. 3. Aufl. Leipzig, Thieme. XII, 169 S. 8<sup>o</sup>. 4 M.
- Muftič, Enver, Die Lungenregeneration bei *Salamandra maculosa* und einigen anderen Amphibien. (S. Kap. 9a.)

- Nusbaum, Josef**, Weitere Regenerationsstudien an Polychäten. Ueber die Regeneration von *Nereis diversicolor* (O. F. MÜLLER). 3 Taf. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 89, 1908, H. 1, S. 109—163.
- Nussbaum, M.**, Experimentelle Bestätigung der Lehre von der Regeneration im Hoden einheimischer Urodelen. (S. Kap. 10a.)
- Ostroumoff, A.**, Zur Entwicklungsgeschichte des Sterlets (*Acipenser ruthenus*). 1 Fig. Zool. Anz., Bd. 32, No. 14, S. 404—407.
- Péreyaslazwewa, Sophie**, Contributions à l'histoire du développement du Scorpion (*Androctonus ornatus*). 7 Taf. Ann. des Sc. Nat. Zool., Année 83, Sér. 9, T. 6, No. 3/4, S. 151—214.
- Pesker, D. J.**, Zur Lehre von der Histogenese der Neurofibrillen. (S. Kap. 11a.)
- Przibram, Hans**, Die „Scherenumkehr“ bei dekapoden Crustaceen (zugleich Experimentelle Studien über Regeneration. 4. Mitt.). 4 Taf. u. 1 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Org., Bd. 25, H. 1/2, S. 266—343.
- Schaub, Samuel**, Beiträge zur Kenntnis der postembryonalen Entwicklung der Ardeiden. 2 Taf. u. 18 Fig. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 25, H. 2, S. 305—403.
- Smith, W. Ramsay**, Further Observations on the Development of the Teeth of the Australian Aboriginal. (S. Kap. 6a.)
- Srdínko, O. V.**, Beiträge zur Kenntnis der Nebenniere der Knochenfische: Ueber die erste Anlage der STANNIUSSCHEN Körperchen der Lophobranchier. (S. Kap. 10a.)
- Stevens, N. M.**, A Histological Study of Regeneration in *Planaria simplicissima*, *Planaria maculata* and *Planaria morgani*. 3 Taf. u. 10 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 24, H. 2, S. 350—373.
- Swenander, Gust.**, Ueber die Ernährung des Embryos der *Lamna cornubica*. 1 Taf. Zoologiska Studier, Tillägnade Prof. T. TULLBERG, Upsala 1907, S. 283—288.
- Thompson, Peter**, A Note on the Development of the Septum transversum and the Liver. (S. Kap. 9b.)
- Werber, Isaak**, Regeneration der extirpierten Flügel beim Mehlkäfer (*Tenebrio molitor*). 3 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 25, H. 1/2, S. 344—348.
- Zuelzer, Margarete**, Ueber den Einfluß der Regeneration auf die Wachstumsgeschwindigkeit von *Asellus aquaticus* L. 3 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 25, H. 1/2, S. 360—397.

### 13. Mißbildungen.

- Aubert**, Malformation congénitale de l'avant-bras. Journ. de Méd. de Bordeaux, 1907, No. 30, S. 474.
- De Boucaud, G. L.**, Malformation congénitale des doigts de la main gauche. (S. Kap. 6.)
- \***Bouchereau**, De la polymastie chez l'homme. Le Centre méd. et pharmaceutique, Commeny 1907, No. 4, S. 102—107.
- Cadilhac, G.**, Absence congénitale de la rotule (Revue générale à propos d'un cas observé personnellement). (S. Kap. 6a.)
- Crispin, E. S.**, Hermaphroditism. (S. Kap. 10b.)
- Déséglise, P.**, L'infantilisme tardif de l'adulte. Thèse de doctorat en méd. Paris 1907. 8°.

- Doléris, Atrésie congénitale des deux trompes. (S. Kap. 10b.)
- Flebbe, Johannes, Ueber angeborene Obliteration der großen Gallenwege. (S. Kap. 9b.)
- Giribaldo, Hypertrophie congénitale du deuxième orteil droit. 2 Fig. Bull. et Mém. de la Soc. de Chir. de Paris, T. 33, No. 26, S. 817—820.
- Hosch, Peter Hans, Zur Lehre der Mißbildungen des linken Vorhofs. (S. Kap. 7.)
- Hubert, Ch., L'amastie. Journ. de Méd. et de Chir. pratique, T. 78, No. 15, S. 577.
- Huguenin, Cœur dépourvu d'orifice aortique. (S. Kap. 7.)
- Jarricot, J., Sur un cas d'incisives centrales surnuméraires avec présence d'un tubercule de DUCKWORTH. (S. Kap. 6a.)
- Keiffer, Quelques malformations congénitales. La Presse méd. belge, 1907, No. 25, S. 577—589.
- Kelley, Samuel W., Observations on malformations of the rectum and imperforate anus. (S. Kap. 9b.)
- Lafon, Ch., Un cas de microphthalmie double (contribution à l'étude des rosettes de WINTERSTEINER). (S. Kap. 11b.)
- Landouzy et Loederich, Malformation cardiaque et hypoplasie aortique chez un enfant née à terme, morte à dix semaines de bronchopneumonie. (S. Kap. 7.)
- Lesbre, F. X., et Jarricot, Jean, Étude anatomique de deux chats hétéradelphes suivie de considérations générales sur l'hétéradelphie. 7 Fig. Bibliogr. anat., T. 17, Fasc. 3, S. 128—157.
- Long et Wiki, Un cas d'agénésie cérébrale par transformation kystique du cerveau pendant de la vie intra-utérine. (S. Kap. 11a.)
- Mesnil, R., Pouce surnuméraire. Pouce bifide. (S. Kap. 6.)
- Murachowsky, Leon, Ueber eine Mißbildung: Hemikrania mit amniotischen Strängen. Diss. med. Berlin, 1907. 8<sup>o</sup>.
- Natanson, Leo, Ueber Mikrophthalmus und Anophthalmus congenitus mit serösen Orbitalpalpebralcysten. (S. Kap. 11b.)
- Rocher, Un cas de gynécomastie primitive à bascule. Journ. de Méd. de Bordeaux, 1907, No. 33, S. 527.
- Royet, Oblitération congénitale double du conduit auditif externe. (S. Kap. 11b.)
- Salmon, J., Sur les rudiments de membres néotypiques des Ectroméliens. Compt. rend. Soc. Biol., T. 63, No. 39, S. 776—778.
- Schenck, Ed., Ueber zwei Fälle typischer Extremitäten-Mißbildung (Ulnadefekt, Fibuladefekt). (S. Kap. 6a.)
- X., La polymastie chez les Japonais. (S. Kap. 8.)
- Yule, Alexander, A case of imperfect development: Acrania. 1 Fig. Lancet, 1908, Vol. 1, No. 3, S. 154—155.
- Yung, E., Sur un cas d'hermaphrodisme chez la grenouille. (S. Kap. 10b.)

#### 14. Physische Anthropologie.

- Claerhout, J., Anthropologie de la Westfandre. M. Porträts. Bruxelles. 68 S. 250 M.
- Eschbach, Recherches sur la plagiocéphalie chez l'enfant. La Clinique infantile, 1907, No. 16, S. 481—497.

- Hrdlička, Aleš**, Beauty among the American Indians. 3 Taf. Boas Anniversary Volume, New York 1906, S. 38—42.
- Lehmann-Nitsche, R.**, L'atlas (de l'Homo neogaeus) du Tertiaire de Monte Hermoso, Republ. Argentin. (La Plata, Rev. Museo.) 1907. 14 S. 8°. 1 M.
- Mahoudeau, P.**, Les primates et les prosimiens fossiles de la Patagonie. Rev. de l'École d'Anthropol. de Paris, 1907, No. 10, S. 354—361.
- Rutkowski, Leon**, Pomiarz czaszek z ementaryyska rządowego w Koryzbiu Małym. (Masse von Schädeln aus den Reihengräbern in K. M.) Swiatowit, Warszawa, 7, 1906, S. 33—39.
- Schreiber, Witold**, Pogląd na metody kraniografii dzisiejsze. (Kritik der Methoden der modernen Craniographie.) Kosmos, Lwów, 32, 1907, S. 182—204.

### 15. Wirbeltiere.

- Abel, O.**, Ein neuer Reptilientypus aus der Triasformation Ungarns. Verh. d. k. k. Zool.-bot. Gesellsch. Wien, Bd. 57, H. 10, S. 246—248.
- Abel, O.**, Die Anfänge des Säugetierstammes. Verhandl. d. k. k. Zool.-bot. Gesellsch. Wien, Bd. 57, H. 10, S. 249—250.
- Abel, O.**, Bau und Lebensweise der Flugsaurier. Verhandl. d. k. k. Zool.-bot. Gesellsch. Wien, Bd. 57, H. 10, S. 253—254.
- Anthony, R.**, Études et recherches sur les Édentés tardigrades et gravi-grades. 2 Taf. Arch. de Zool. expér. et gén., Sér. 4, T. 6, S. 31—72.
- Case, E. C.**, Revision of the Pelycosauria of North America. Washington. 35 Taf. u. 73 Fig. Carnegie Inst. of Washington Publicat., No. 55. (176 S.)
- Cohn, Ludwig**, Die Schwimmblase einiger Sciaeniden. 4 Fig. Zool. Anz., Bd. 32, No. 15/16, S. 433—440.
- von Huene, Friedrich**, Die Dinosaurier der Europäischen Triasformation mit Berücksichtigung der außereuropäischen Vorkommnisse. (Forts.) Text u. Atlas m. 31 Taf. u. 72 Fig. Jena, G. Fischer. Geol. u. paläontol. Abhandl., Suppl.-Bd. 1, Lief. 2, S. 65—128.
- Kammerer, Paul**, Die Fortpflanzung des Grottenolmes (*Proteus anginus LAURENTI*). Verhandl. d. k. k. Zool.-bot. Gesellsch. Wien, Bd. 57, H. 10, S. 277—292.
- Lönnberg, Einar**, Some Comparative Notes on the Anatomy of the Elk (*Alces alces LIN.*). 7 Fig. Zoologiska Studier, Tillägnade Prof. T. TULLBERG, Upsala 1907, S. 237—252.
- \***Lupel, H.**, Sur le Cobitis fossilis. Ann. scientif. de l'Univers. de Jassy, T. 4, Fasc. 3/4, S. 165.
- Meissner, Walerian**, Neue Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Schultergürtels der Acipenseriden. (S. Kap. 6a.)
- Pietschmann**, Der gegenwärtige Stand unserer Kenntnisse in der Aalfrage. Verhandl. d. k. k. Zool.-bot. Gesellsch. Wien, Bd. 57, H. 10, S. 261—264.
- Sinclair, William J.**, Mammalia of the Santa Cruz Beds. Marsupialia. 27 Taf. Rep. of the Princetown University Expeditions to Patagonia 1896—1899, Vol. 4, Paleontology, Stuttgart 1901/06, S. 333—460.
- Abgeschlossen am 3. Februar 1908.

## Literatur 1907/1908\*<sup>1 2)</sup>.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

### 1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

- Broesike, Gustav**, Anatomischer Atlas des gesamten menschlichen Körpers mit besonderer Berücksichtigung der Topographie, für Studierende und Aerzte bearbeitet. Bd. 3: Die Eingeweidelehre — Nerven und Sinnesorgane (topographisch für den Präpariersaal bearbeitet). Abt. 1. Die Eingeweidelehre. Fig. 452—715. Berlin, Fischers med. Buchh., 1908. S. 407—606. 8°. 14 M.
- Buchanan, A. M.**, Manual of Anatomy, Systemic and practical, including Embryology. M. Fig. London, Baillière. 8°. 24 M.
- Cunningham, D. J.**, Manual of Practical Anatomy. 4th Edition. 2 Vols. M. Fig. London, Pentland. 8°. 24 M.
- Poirier, P., Charpy, A., et Cunéo, B.**, Abrégé d'Anatomie. 3 Vols. 1000 Fig. Paris, Masson & Cie. 8°. Geb. 45 M.

### 2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

**Archiv für Anatomie und Physiologie.** Hrsg. von WILHELM WALDEYER und TH. W. ENGELMANN. Jahrg. 1907. Anat. Abt. Heft 5/6. 13 Taf. u. 17 Fig. Leipzig, Veit & Co.

Inhalt: FRAZER, Anmerkung über den Bau und die Entwicklung der Sehne des Flexor longus pollicis. — WERNSTEDT, Canalis pylori und Vestibulum pylori. — KAESTNER, Pathologische Wucherungen, Divertikel- und Geschwulstbildungen in frühen Embryonalstadien. — BARTELS, Ueber die Lymphgefäße des Pankreas. 3. Die regionären Drüsen des Pankreas beim Menschen. — MÜLLER, Topographisch-anatomische Untersuchungen über die Skelettmuskulatur.

**La Cellule.** Recueil de Cytologie et d'Histologie générale. Publié par J. B. CARNOY et G. GILSON. T. 24, Fasc. 2. Lierre et Louvain.

Inhalt (sow. anat.): ESCOYEZ, Blépharoplaste et centrosome dans le Marchantia polymorpha. — VAN MOLLE, Les spermatocytes dans l'écreuil. — ESCOYEZ, Le noyau et la caryocinèse chez le Zygema. — GREGOIRE, La formation des gemini hétérotypiques dans les végétaux.

\*) Wünsche und Berichtigungen, welche die Literatur betreffen, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin W. 64.

1) Ein \* vor dem Verfasser bedeutet, daß der Titel einer Bibliographie entnommen wurde, da die Abhandlung nicht zugänglich war.

2) Die Abhandlungen aus dem Jahre 1908 sind durch die Jahreszahl 1908 gekennzeichnet.

**Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux.** Publié par MATHIAS DUVAL.

Année 43, No. 6. 3 Taf. u. 15 Fig. Paris, Alcan.

Inhalt: GRÉGOIRE, Sur les articulations du squelette antibrachial (Anatomie et Physiologie). — DIEULAFÉ et HERPIN, Histogenèse de l'os maxillaire inférieur. — LELIÈVRE, Recherches expérimentales sur l'évolution et le fonctionnement de la cellule rénale. — RETTERER, Contribution à l'étude expérimentale des cellules géantes.

— — — Année 44, 1908, No. 1. Janvier-Février. Paris, Alcan.

Inhalt: DEBIERRE, LOOTEN, BEUN, TRAMBLIN et LHEUREUX, La projection des orifices du cœur sur la paroi thoracique. — SOULIÉ et BONNE, Contribution à l'étude de l'appareil branchial et des arcs aortiques chez les mammifères. — ANCEL et VILLEMEN, Sur la persistance de la veine cave supérieure gauche chez l'homme.

**Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie.** Hrsg.

v. E. A. SCHÄFER, L. TESTUT u. FR. KOPSCHE. Bd. 24, H. 10/12. 2 Taf. u. 6 Fig. Leipzig, Thieme.

Inhalt: CITELLI, Particolari anatomici poco noti e anomalie rare del ventricolo di MORGAGNI nell'uomo. — LANDAU, Zur Morphologie der Nebenniere. 4. (Blutgefäße). — KOSTANECKI, HENRICH HOYER †.

### 3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

**Auerbach, Leopold,** Weitere Erfahrungen über die primäre Färbbarkeit des Nervengewebes und die Fibrillensäure (BETHE). *Anat. Anz.*, Bd. 32, 1908, No. 3/4, S. 102—108.

**Becks** London Microscope: Iris Model. 1 Fig. *Journ. R. Microsc. Soc.*, 1907, Pt. 6, S. 731.

**Grynfeldt, Ed.,** De l'influence de certaines substances employées en histologie comme fixateurs sur le degré d'ouverture de l'orifice pupillaire. *Montpellier Médical*, 1907. 3 S.

**Grynfeldt, Ed.,** Remarques sur l'emploi de quelques procédés de dépigmentation des coupes histologiques. *Montpellier Médical*, 1907. 4 S.

**Hecht, Hugo,** Beiträge zur Technik der Blutfärbung. *Folia haematol.*, Bd. 5, 1908, No. 2, S. 83—85.

**Hoskins, R. G.,** Laboratory Methods in Embryology. *The Kansas Univers. Science Bull.*, Vol. 4, No. 1/6.

**Levi, Giuseppe,** Della colorazione elettiva del connettivo col metodo BIELSCHOWSKY. *Monit. Zool. Ital.*, Anno 18, No. 12, S. 290—294.

**Merlin, A. A. C. Eliot,** Note on a New Prismatic Microscope Ocular. 1 Fig. *Journ. R. Microsc. Soc.*, 1907, Pt. 6, S. 643—646.

**Nelson, Edward M.,** A New Semi-apochromatic  $\frac{1}{6}$ . 1 Fig. *Journ. R. Microsc. Soc.*, 1907, Pt. 6, S. 656—657.

**Perusini, G.,** Alcune proposte intese ad un'unificazione tecnica nella raccolta del materiale per ricerche sul sistema nervoso centrale dell'uomo. *Riv. Speriment. di Freniatria*, 1907, Vol. 33, S. 976—983.

**Quidon, A., et Nachet, A.,** Sur un nouveau microscope et ses applications à la microphotographie stéréoscopique. 1 Fig. *Bull. de la Soc. Zool. de France*, T. 32, No. 2, S. 74—77.

**Rubenthaler, G.,** Technique histologique et cytologique. 60 Fig. Paris, Baillière et Fils. 306 S. 8°. 4.50 M.

- Scammon, R. E.**, Method of Recording Embryological Material. The Kansas Univers. Science Bull., Vol. 4, No. 1/6.
- Spitta, E. J.**, Microscopy. Construction, theory and use of the microscope. M. Fig. London, Murray. 8°. 14 M.
- Voigtländer and Sons** Dissecting Stand. 1 Fig. Journ. R. Microsc. Soc., 1907, Pt. 6, S. 727.
- Voigtländer and Sons** Stand 7a. 1 Fig. Journ. R. Microsc. Soc., 1907, Pt. 6, S. 728.
- Voigtländer and Sons** Hand Microscope for School and Demonstration. 1 Fig. Journ. R. Microsc. Soc., 1907, Pt. 6, S. 728—729.
- Voigtländer and Sons** Stand 4a. 2 Fig. Journ. R. Microsc. Soc., 1907, Pt. 6, S. 729.
- Voigtländer and Sons** Magnifiers. 1 Fig. Journ. R. Microsc. Soc., 1907, Pt. 6, S. 729.
- Whittaker, E. T.**, The theory of optical instruments. Cambridge, Univ. Pr., 1907. VIII, 72 S. 8°. = Cambridge Tracts in Mathematics and Math. Physics., No. 7.

#### 4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

- Barrows, W. M.**, Reactions of *Drosophila ampelophila* to odorous substances. Journ. of Exper. Zool., Vol. 4, No. 4.
- Bateson, William**, Facts Limiting the Theory of Heredity. Science, N. S. Vol. 26, S. 649—660.
- Disselhorst, Rudolf**, Gewichts- und Volumszunahme der männlichen Keimdrüsen bei Vögeln und Säugern in der Paarungszeit: Unabhängigkeit des Wachstums. Anat. Anz., Bd. 32, 1908, No. 5, S. 113—117.
- Hanel, Elise**, Vererbung bei ungeschlechtlicher Fortpflanzung von *Hydra grisea*. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 43, H. 2, S. 321—372.
- Jordan, D. S.**, and **Kellogg, V. L.**, Evolution and Animal Life. Elementary discussion of facts, processes, laws etc. London. 502 S. 8°. 10 M.
- Kellicott, W. E.**, Correlation and Variation in Internal and External Characters in *Bufo lentiginosus americanus*. Journ. of Exp. Zool., Vol. 4, No. 4.
- Kostanecki, K.**, HEINRICH HOYER †. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 24, H. 10/12, S. 447—461.
- Kranichfeld, Hermann**, Das Gedächtnis der Keimzelle und die Vererbung erworbener Eigenschaften. Biol. Centralbl., Bd. 27, S. 625—638.
- Osborn, Henry Fairfield**, Evolution as it appears to the Paleontology. Science, Vol. 26, S. 745—749.
- Plate, L.**, Weitere Bemerkungen zur HATSCHESKESCHEN Generatenteiltheorie und zum Problem der Vererbung erworbener Eigenschaften. Biol. Centralbl., Bd. 27, S. 638—651.
- Prochnow, Oskar**, Der Erklärungswert des Darwinismus und das Neolamarckismus als Theorien der indirekten Zweckmäßigkeitserzeugung. Berliner Entomol. Zeitschr., Beiheft Bd. 52. 76 S.

- Rubner, Max**, Das Wachstumsproblem und die Lebensdauer des Menschen und einiger Säugetiere, vom energetischen Standpunkte aus betrachtet. Sitzungsber. K. Preuß. Akad. Wissensch., 1908. Sep. Berlin, Reimer. 16 S. 8<sup>o</sup>. —50 M.
- Ružička, Vladislav**, Die Frage der kernlosen Organismen und der Notwendigkeit des Kernes zum Bestehen des Zellenlebens. Biol. Centralbl., Bd. 17, S. 491—496; S. 497—505.
- Tschulok, S.**, Zur Methodologie und Geschichte der Deszendenztheorie. (Forts.) Biol. Centralbl., Bd. 28, 1908, No. 2, p. 33—61; No. 3, p. 73—96.

### 5. Zellen- und Gewebelehre.

- Achard, Ch., et Feuillié, E.**, Sur l'activité leucocytaire. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, 1908, No. 1, S. 17—19.
- v. Apáthy, Stefan**, Der Vergleich der Neurofibrillen mit Protoplasmaströmen oder Protoplasmafäden. Folia neuro-biol., Bd. 1, 1908, No. 2, S. 289—299.
- Bielschowsky, Max**, Ueber die fibrilläre Struktur der Ganglienzellen. Bemerk. zur Arb. v. SCHAFFER über die Pathohistol. . . . d. Idiotie. 1 Fig. Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd. 10, 1908, H. 6, S. 274—281.
- Butterfield, E. E.**, Ueber die ungranulierten Vorstufen der Myelozyten und ihre Bildung in Milz, Leber und Lymphdrüsen. (Ein Beitrag zur Histogenese der myeloiden Umwandlung der Leukämie und Anämie.) 4 Taf. Deutsches Arch. f. klin. Med., Bd. 92, 1908, H. 3/4, S. 336—369.
- Boring, A. M.**, On the Spermatogenesis of 22 Species of Membracidae, Jassidae, Cercopidae and Fulgoridae. 9 Taf. Journ. of Exper. Zool., Vol. 4, No. 4.
- Cajal, S. Ramón**, Nouvelles observations sur l'évolution de neuroblastes, avec quelques remarques sur l'hypothèse neurogénétique de HENSEN-HELD. 18 Fig. Anat. Anz., Bd. 32, 1908, No. 1/2, S. 1—25; No. 3/4, S. 65—87.
- Dobell, C. Clifford**, The Structure and Life-History of Copromonas subtilis, n. g. et n. sp.: a Contribution to our knowledge of the Flagellata. 2 Taf. u. Fig. Quart. Journ. of Microsc. Sc., N. Ser. No. 205 (Vol. 52, Pt. 1), 1908, S. 75—120.
- Engelmann, Martin**, Untersuchungen über die elastischen Fasern der Lymphknoten von Pferd, Rind, Schwein und Hund, und über die an ihnen ablaufenden Altersveränderungen. Diss. vet.-med. Leipzig, 1907. 8<sup>o</sup>.
- Escocoyez, Eud.**, Blépharoplaste et centrosome dans le Marchantia polymorpha. 1 Taf. La Cellule, T. 24, Fasc. 2, S. 245—279.
- Escocoyez, Eud.**, Le noyau et la caryocinèse chez le Zygnema. 1 Taf. La Cellule, T. 24, Fasc. 2, S. 353—366.
- Goldschmidt, Richard**, Die Neurofibrillen im Nervensystem von Ascaris. Zool. Anz., Bd. 32, 1908, No. 19, S. 562—563.
- Grégoire, Victor**, La formation des gemini hétérotypiques dans les végétaux. 2 Taf. La Cellule, T. 24, Fasc. 2, S. 367—420.



- Häcker, V.**, Die Chromosomen als angenommene Vererbungsträger. *Ergebn. u. Fortschr. d. Zool.*, Bd. 1, H. 1.
- Hertwig, R.**, Neuere Probleme der Zelltheorie. *Arch. f. Zellforschung*, Bd. 1, H. 1.
- Laibach, Friedrich**, Zur Frage nach der Individualität der Chromosomen im Pflanzenreich. 1 Taf. Beihefte z. *Bot. Centralbl.*, Bd. 22, Abt. 1, H. 2, S. 191—210.
- Lelièvre, Auguste**, Recherches expérimentales sur l'évolution et le fonctionnement de la cellule rénale. (Fin.) 3 Taf. *Journ. de l'Anat. et de la Physiol.*, Année 43, S. 593—651.
- Lutz, Anne M.**, A preliminary Note on the Chromosomes of *Oenothera Lamarckiana* and one of the Mutants, *O. gigas*. 2 Fig. *Science*, N. Ser. Vol. 26, S. 151—152.
- Marinesco, G., et Minea, J.**, Sur la survivance des cellules des ganglions spinaux greffés à différents intervalles après la mort. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 64, 1908, No. 2, S. 86—87.
- Mayer, Alfred**, Zur Kenntnis der Samenbildung bei *Ascaris megalocephala*. 2 Taf. u. 2 Fig. *Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere*, Bd. 25, 1908, H. 3, S. 496—546.
- Mottier, David M.**, The Development of the Heterotypic Chromosomes in Pollen Mother-cells. 2 Taf. *Ann. of Botany*, Vol. 21, S. 309—348.
- Pappenheim, A.**, Ueber einkernige leukozytoide Gewebswanderzellen (Randbemerkungen im Anschluß an vorsteh. Mitt. v. WEIDENREICH). *Folia haematol.*, Bd. 6, 1908, No. 1, S. 8—12.
- Patterson, J. Thos.**, Amitosis in the Pigeon's Egg. 24 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 32, 1908, No. 5, S. 117—125.
- Retterer, Éd.**, Contribution à l'étude expérimentale des cellules géantes. *Journ. de l'Anat. et de la Physiol.*, Année 43, No. 6, S. 652—654.
- Retterer, Éd.**, De la chondrogenèse embryonnaire. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 64, 1908, No. 1, S. 3—6.
- Schreiner, A.**, Zur Spermienbildung der Myxinoiden: Entwicklung der männlichen Geschlechtszellen von *Myxine glutinosa*. 3. 6 Taf. *Arch. f. Zellforschung*, Bd. 1, H. 1.
- Schwenckenbecher und Siegel**, Ueber die Verteilung der Leukozyten in der Blutbahn. *Deutsches Arch. f. klin. Med.*, Bd. 92, 1908, H. 3/4, S. 303—313.
- Trinci, Giulio**, Cellule cromaffini e „Mastzellen“ nella regione cardiaca dei mammiferi. *Rendic. d. Sess. d. R. Accad. d. Sc. di Ist. di Bologna*, Anno Accad. 1906/07, Sess. 12. 2 S.
- della Valle, F.**, Osservazioni di Tetradi in Cellule somatiche. Contributo alla conoscenza delle Tetradi. 1 Taf. u. 14 Fig. *Napoli*, 1908. 39 S. (*Atti Accad.*) 4<sup>o</sup>. 6 M.
- Weidenreich, Franz**, Ueber Speichelkörperchen. Ein Uebergang von Lymphozyten in neutrophile Leukozyten. 1 Taf. *Folia haematol.* Bd. 6, 1908, No. 1, S. 1—7.

## 6. Bewegungsapparat.

**Kulczycki, Wladimir**, Zur Entwicklungsgeschichte des Schlüsselbeines und der Halshautmuskulatur bei den Vögeln und im besonderen beim Kanarienvogel. *Anat. Anz.*, Bd. 32, 1908, No. 5, S. 125—129.

### a) Skelett.

**Adloff**, Zur Frage der Konkreszenztheorie. *Jenaische Zeitschr. f. Naturw.*, Bd. 43, H. 2, S. 530—536. (Säugergebiß.)

**Behlen, H.**, Ueber das Milchgebiß der Paarhufer; literaturgeschichtlich-vergleichende Studie. Teil 2: Vergleichendes. *Jahrb. Nassau. Ver. f. Naturkunde*, 1907. 61 S. 2 M.

**Bovero, Alfonso**, Annotazioni sull'anatomia del palato duro. Separazione dello „partes horizontales“ delle ossa palatine. *Mem. R. Accad. Sc. di Torino*, Ser. 2, Vol. 58, S. 59—140.

**Cower, W. H. F.**, and **Stewart, C.**, Catalogue of the Osteological Specimens in the Museum of R. College of Surgeons. Part 1: Man. 2. edition. London. XXVI, 433 S. 8°. 10.50 M.

**Dieulafoy, L.**, et **Herpin, A.**, Histogenèse de l'os maxillaire inférieur. 5 Fig. *Journ. de l'Anat. et de la Physiol.*, Année 43, No. 6, S. 580—592.

**Gorjanović-Kramberger**, Bemerkungen zu: **ADLOFF**, Die Zähne des Homo primigenius von Krapina. 1 Taf. *Anat. Anz.*, Bd. 32, 1908, No. 6/7, S. 145—156.

**Grawinkel, C. J.**, Zähne und Zahnbehandlung der alten Aegypter, Hebräer, Inder, Babylonier, Assyrer, Griechen und Römer. Erlangen 1907. 66 S. 8°. 2,40 M.

**Helbing, Carl**, Ein Fall von kongenitaler Rotationsluxation beider Kniee. 3 Fig. *Berlin. klin. Wochenschr.*, Jg. 45, 1908, No. 5, S. 227—228.

**Jarricot, Jean**, Analyse morphologique de deux crânes scaphocéphales. 4 Fig. *Bibliogr. anat.*, T. 17, 1908, Fasc. 3, S. 158—170.

**Paternò-Castello, Fiorito**, Un nuovo caso di brachifalanga simmetrica. *M. Fig. Riforma med.*, Anno 23, No. 25, S. 673—676.

**Pensa, Antonio**, Osservazioni sulla „spina supra meatum“. 2 Taf. *Boll. Soc. med.-chir. Pavia*, Sed. 6, Luglio 1907. 16 S.

**Reinhardt, Rich.**, Ueber Pleiodaktylie beim Pferde. *Diss. vet.-med. Gießen*, 1907. 8°.

**Schwerz, Franz**, Ueber einige Varietäten in der Umgebung des Foramen occipitale magnum. 6 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 32, 1908, No. 6/7, S. 156—165.

**Seeley, H. G.**, Evidences of a Mandible of a new Labyrinthodont from the Upper Karroo Beds of Cape Colony (*Ptychosphenodon* Browni). 1 Taf. *The Geol. Mag.*, N. S. Dec. 5, Vol. 4, S. 433—436.

**Staurenghi, Cesare**, Comunicazione preventiva di craniologia comparata: esistenza costante del fonticulus orbitalis nel feto dell'*E. caballus* L., ed ossicino fontanellare corrispondente in un *E. caballus* adulto, omologo coll'os praefrontale dei rettili. *Gazz. med. Lombarda*, Anno 46, No. 40, S. 357—360.

**Swjetschnikow**, Ueber die Variationen des Occipitalwirbels. *Anat. Anz.*, Bd. 32, 1908, No. 1/2, S. 50—61.

**b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.**

**Bertelli, D.**, La signification du diaphragme dorsal. *Anat. Anz.*, Bd. 32, 1908, No. 1/2, S. 62—63.

**Frazer, J. Ernest**, Anmerkung über den Bau und die Entwicklung der Sehne des Flexor longus pollicis. 6 Fig. *Arch. f. Anat. u. Physiol.*, Jg. 1907, *Anat. Abt.*, H. 5/6, S. 225—226.

**Grégoire, Raymond**, Sur les articulations du squelette antibrachial (*Anatomie et Physiologie*). 10 Fig. *Journ. de l'Anat. et de la Physiol.*, Année 43, No. 6, S. 545—579.

**Müller, Friedrich W.**, Topographisch-anatomische Untersuchungen über die Skelettmuskulatur. 9 Taf. *Arch. f. Anat. u. Physiol.*, Jg. 1907, *Anat. Abt.*, H. 5/6, S. 281—380.

**Pels-Leusden, Friedrich**, Ueber den sogenannten kongenitalen Defekt der Bauchmuskulatur, zugleich ein Beitrag zur Physiologie der Bauchmuskel- und Zwerchfellfunktion und zum Descensus testicularum. 6 Fig. *Arch. f. klin. Chir.*, Bd. 85, 1908, H. 2, S. 392—429.

**Pixell, Helen L. M.**, On the Morphology and Physiology of the Appendix digitiformis in Elasmobranchs. *Prel. Comm. Anat. Anz.*, Bd. 32, 1908, No. 6/7, S. 174—178.

**Retterer, Éd.**, Structure du cartilage diarthrodial de l'adulte. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 64, 1908, No. 2, S. 45—48.

**7. Gefäßsystem.**

**Ancel, P., et Villemin, F.**, Sur la persistance de la veine cave supérieure gauche chez l'homme. 6 Fig. *Journ. de l'Anat. et de la Physiol. norm. et pathol.*, Année 44, 1908, No. 1, S. 46—62.

**Bartels, Paul**, Ueber die Lymphgefäße des Pankreas. 3. Die regionären Drüsen des Pankreas beim Menschen. 1 Taf. *Arch. f. Anat. u. Physiol.*, Jg. 1907, *Anat. Abt.*, S. 267—280.

**Cavatorti, Pietro**, Di una rara variazione delle arterie della base dell'encefalo nell'uomo. 1 Fig. *Monit. Zool. Ital.*, Anno 18, No. 12, S. 294—297.

**Debierre, Ch., Looten, J., Beun, Tramblin et Lheureux**, La projection des orifices du cœur sur la paroi thoracique. 8 Taf. u. 6 Fig. *Journ. de l'Anat. et de la Physiol. norm. et pathol.*, Année 44, 1908, No. 1, S. 1—19.

**Engelmann, Martin**, Untersuchungen über die elastischen Fasern der Lymphknoten von Pferd, Rind, Schwein und Hund, und über die an ihnen ablaufenden Altersveränderungen. (S. Kap. 5.)

**Horand, René**, Le faisceau arqué ou moderator band du ventricule droit du cœur de l'homme et des grands quadrupèdes domestiques. 2 Fig. *Lyon méd.*, Année 40, 1908, No. 3, S. 121—127.

**Michailov, Sergius**, Die Nerven des Endocardiums. 7 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 32, 1908, No. 3/4, S. 87—101.

- Schiller, Ignaz**, Ueber den feineren Bau der Blutgefäße bei den Arenicoliden. 3 Taf. u. 2 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 43, H. 2, S. 293—320.
- Soulié, A., et Bonne, C.**, Contribution à l'étude de l'appareil branchial et des arcs aortiques chez les mammifères: les cinq arcs branchiaux et les six arcs aortiques de l'embryon de taupe. 1 Taf. u. 1 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol. norm. et pathol., Année 44, 1908, No. 1, S. 20—45.
- Steche, O.**, Eine Abnormität im Arterienverlauf bei *Rana esculenta*. 2 Fig. Zool. Anz., Bd. 32, 1908, No. 19, S. 563—566.
- Young, A. H., and Robinson, Arthur**, Some Malformations of the Human Heart. 4 Taf. Medical Chronicle, Ser. 4, Vol. 24, No. 2, S. 96—106.

## 8. Integument.

- Guérin, Joseph**, Contribution à l'étude des systèmes cutané, musculaire et nerveux de l'appareil tentaculaire des Céphalopodes. 4 Taf. u. 42 Fig. Arch. de Zool. expér., Sér. 4, T. 8, 1908, No. 1, S. 1—178.
- Kapelkin, W.**, Die biologische Bedeutung des Silberglanzes der Fischschuppen. Biol. Centralbl., Bd. 17, S. 252—256.
- Landau, Wilhelm**, Zur Kenntnis der Hypertrichosis circumscripta mediana. 1 Fig. Wiener klin. Wochenschr., Jg. 20, No. 27, S. 831—833.
- Lenfers, Paul**, Zur Histologie der Milchdrüse des Rindes. Diss. vet.-med. Gießen, 1907. 8°.
- Marchi, Ezio**, Ricerche sperimentali sulla organogenesi delle corna dei cavicorni. Moderno Zoojatro, 1907, No. 22. 23 S.
- Parona, Corrado**, Sdoppiamento del vessillo in due penne di pollo. Atti Soc. ligustica Sc. Nat. e Geogr., Anno 17, 1906, Fasc. 1/2.
- Schubotz, H.**, Ueber Intercellularstrukturen und die Cuticula der Amphibienlarven. 1 Taf. Arch. f. Biontologie, Bd. 1, H. 3.
- Siegel, Rudolf**, Anatomische Untersuchung über die äußere Haut des Hundes. Diss. vet.-med. Leipzig, 1907. 8°.
- Solger, F. B.**, Weitere Beiträge zur Bedeutung des Hautfarbstoffs nebst Bemerkungen über Leukoderma syphiliticum. Dermatol. Zeitschr., Bd. 14, H. 12, S. 733—743.

## 9. Darmsystem.

### a) Atmungsorgane.

- Alagna, Gaspare**, Contributo allo studio del reticolo adenoideo e dei vasi della Tonsilla palatina. 6 Fig. Anat. Anz., Bd. 32, 1908, No. 6/7, S. 178—189.
- Citelli, S.**, Particolari anatomici poco noti e anomalie rare del ventricolo di MORGAGNI nell'uomo. 1 Taf. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 24, H. 10/12, S. 401—461.
- Civalleri, Alberto**, I muscoli „levatorae glandulae thyreoideae“. 1 Taf. Mem. R. Accad. d. Sc. di Torino, Ser. 2, T. 58, S. 335—362.

**Deganello, Umberto**, Gli ordegni nervosi periferici del ritmo respiratorio nei pesci teleostei. Ricerche anatomiche e sperimentali. M. Fig. Rendic. R. Accad. d. Lincei, Cl. d. Sc. fis., mat. e nat., Ser. 5, Vol. 16, 2. Sem., Fasc. 4, S. 279—291.

**Grynfeldt, E., et Héron, E.**, Recherches anatomiques sur les ganglions nerveux du larynx chez le chien. Arch. internat. de Laryngol., 1907. 21 S.

#### b) Verdauungsorgane.

**Anile, Antonino**, Topografia delle glandula di BRUNNER nella scimmia. 1 Taf. Atti d. R. Accad. med.-chir. di Pavia, 1906, No. 1. 6 S.

**Arcangeli, Alceste**, Contributo alla conoscenza della struttura minuta della mucosa del *Tropidonotus natrix*. Atti Soc. Toscana di Sc. nat. Memorie, Vol. 23, S. 304—332.

**Bartels, Paul**, Ueber die Lymphgefäße des Pankreas. 3. Die regionären Drüsen des Pankreas beim Menschen. (S. Kap. 7.)

**Corti, Alfredo**, I ciechi dell'intestino terminale di *Colimbus septentrionalis* L. Atti Soc. Ital. Sc. nat. e Museo civ. St. nat. Milano, Anno 45, 1906, Fasc. 2.

**Diamare, Vincenzo**, Sul nuovo indirizzo della questione del rapporto tra pancreas ed economia del glucosio nell'organismo. Rivista storico-critica e ricerche. Il Tommasi, Anno 2, No. 6/7. 31 S.

**Eggeling, H.**, Dünndarmrelief und Ernährung bei Knochenfischen. 3 Taf. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 43, H. 2, S. 417—529.

**Killian, Gustav**, Ueber den Mund der Speiseröhre. 7 Taf. u. 24 Fig. Zeitschr. f. Ohrenheilk., Bd. 55, 1908, H. 1/2, S. 1—41.

**Marchesini, R.**, Pancreas di cavie ed infezione carbonchiosa. Boll. d. Soc. Zool. Ital., Ser. 11, Vol. 8, Fasc. 1/3, S. 58—66.

**Wernstedt, Wilhelm**, Canalis pylori und Vestibulum pylori. 2 Taf. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jg. 1907, Anat. Abt., H. 5/6, S. 227—249.

### 10. Harn- und Geschlechtsorgane.

#### a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

**Babes, V.**, Les rapports entre la graisse, le pigment et des formations cristallines dans les capsules surrénales. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, 1908, No. 2, S. 83—84.

\***Barabaschi, P.**, Di un raro caso di persistenza di uraco pervio. Cremona, tip. Fezzi, 1906. 8°. 7 S.

**Barnick, Paul**, Beitrag zur Kenntnis von den Urethralgängen des Weibes. Diss. med. Leipzig, 1907. 8°.

**Escat, J.**, Malformations congénitales et acquises de l'urèthre. 5 Fig. Ann. des Mal. des Organ. génito-urin., Année 26, 1908, Vol. 1, No. 1, S. 1—29.

**Gregory, L. H.**, Segmental Organ of Podarke obscura. Biol. Bull. Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 13, No. 5.

**Jägerroos, B. H.**, Zur Kenntnis der Cystenbildung und der normalen Entwicklung der Niere. 3 Taf. Arb. a. d. Pathol. Inst. d. Univ. Helsingfors, Bd. 2, H. 1, S. 1—90.

- Landau, E.**, Zur Morphologie der Nebenniere. 4. Blutgefäße. 1 Taf. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 24, H. 10/12, S. 431—446.
- Lelièvre, Auguste**, Recherches expérimentales sur l'évolution et le fonctionnement de la cellule rénale. (S. Kap. 5.)
- Pfeiffer, Hermann, und Mayer, Otto**, Experimentelle Beiträge zur Kenntnis der Epithelkörperchenfunktion. 11 Fig. Mitt. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir., Bd. 18, H. 3, S. 377—440.
- Sperino, Giuseppe, e Balli, Ruggero**, La circolazione dell'organo parasimpatico dello ZUCKERKANDL nell'uomo. Mem. d. R. Accad. di Sc., Lett. ed Arti in Modena, Ser. 3, Vol. 8. 26 S.
- Sternberg, Karl**, Zur Kasuistik der Nierendefekte und Mißbildungen des Urogenitalapparates. 2 Fig. Wiener klin. Wochenschr., Jg. 20, S. 1391—1393.
- Trinci, Giulio**, Cellule cromaffini e „Mastzellen“ nella regione cardiaca dei mammiferi. (S. Kap. 5.)
- Verocay, José**, Ren impar sinister kombiniert mit Anomalien der Genitalorgane, der Baucharterien und des Skelettes. 1 Fig. Prager med. Wochenschr., Jg. 32, S. 637—641.

#### b) Geschlechtsorgane.

- Bolk, Louis**, Pseudohermaphroditismus masculinus occultus. 3 Fig. Anat. Anz., Bd. 32, 1908, No. 5, S. 129—137.
- Boring, A. M.**, On the Spermatogenesis of 22 Species of Membracidae, Jassidae, Cercopidae and Fulgoridae. (S. Kap. 5.)
- \***Cartolari, Enrico**, Ermafroditismo spurio negli ovis. Riv. Ital. Sc. nat., Anno 26, 1906, No. 1/2, S. 12—14.
- Cesa-Bianchi, Domenico**, Osservazioni sul modo di comportarsi della ghiandola interstiziale dell'ovaja negli animali ibernanti. Boll. Soc. med.-chir. di Pavia, Sed. 5 luglio 1907.
- Cesa-Bianchi, Domenico**, Osservazioni sulla struttura e sulla funzione della cosiddetta „ghiandola interstiziale dell'ovaja“. 1 Taf. Arch. di Fisiol., Vol. 4, Fasc. 6, S. 523—560.
- Cesa-Bianchi, Domenico**, Contributo alla conoscenza della fine distribuzione del tessuto connettivo nella ghiandola interstiziale dell'ovaja. 3 Fig. Anat. Anz., Bd. 32, 1908, No. 1/2, S. 41—50.
- Disselhorst, Rudolf**, Gewichts- und Volumszunahme der männlichen Keimdrüsen bei Vögeln und Säugern in der Paarungszeit: Unabhängigkeit des Wachstums. (S. Kap. 4.)
- Gerbis, Hermann**, Ueber Zwitterbildungen beim Menschen. Nebst einem kasuistischen Beitrag. Diss. med. Gießen, 1907. 8<sup>o</sup>.
- Mayer, Alfred**, Zur Kenntnis der Samenbildung bei *Ascaris megalocephala*. (S. Kap. 5.)
- Schreiber**, Ueber markhaltige Nervenfasern der Hundepapille. 1 Taf. Ber. 34. Vers. Ophthalmol. Ges. Heidelberg 1907, ersch. 1908, S. 307—312.
- Schreiner, A.**, Zur Spermienbildung der Myxinoiden: Entwicklung der männlichen Geschlechtszellen von *Myxine glutinosa*. 3. (S. Kap. 5.)

**Zeller, Albert**, Historische Anschauungen über den Bau des menschlichen Uterus. Diss. med. München, 1908. 8°.

## 11. Nervensystem und Sinnesorgane.

### a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

**Allis, E. P.**, The Skull, and the Cranial and first Spinal Muscles and Nerves in *Scomber scomber*. 11 Taf. Journ. of Morphol., Vol. 18, 1908. 283 S. 30 M.

v. **Apáthy, Stefan**, Der Vergleich der Neurofibrillen mit Proto-plasmaströmen oder Protoplasmafäden. (S. Kap. 5.)

**Auerbach, Leopold**, Weitere Erfahrungen über die primäre Färbbarkeit des Nervengewebes und die Fibrillensäure (BETHE). (S. Kap. 3.)

**Bartels, Martin**, Ueber Fibrillen und Fibrillensäure in den Nervenfasern des Opticus. Ber. 34. Vers. Ophthalmol. Ges. Heidelberg 1907, ersch. 1908, S. 56—66.

**Bernheimer, St.**, Zur Kenntnis der GUDDENSCHEN Kommissur. Ber. 34. Vers. Ophthalmol. Ges. Heidelberg 1907, ersch. 1908, S. 170—172.

**Bielschowsky, Max**, Ueber die fibrilläre Struktur der Ganglienzellen. (S. Kap. 5.)

**Cajal, S. Ramón**, Nouvelles observations sur l'évolution de neuroblastes, avec quelques remarques sur l'hypothèse neurogénétique de HENSEN-HELD. (S. Kap. 5.)

**Brodman, K.**, Beiträge zur histologischen Lokalisation der Großhirnrinde. 6. Mitt. Die Cortexgliederung des Menschen. Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd. 10, H. 6, S. 231—246.

**Cavatorti, Pietro**, Di una rara variazione delle arterie della base dell'encefalo nell'uomo. (S. Kap. 7.)

**Bucura, Constantin J.**, Bemerkungen zu Dr. GIUSEPPE FOSSATIS Erwiderung auf meine Arbeit: Ueber Nerven in der Nabelschnur und in der Placenta. Centralbl. f. Gynäkol., Jg. 32, 1908, No. 6, S. 183—184.

**Fuchs, Fanny**, Ueber die Entwicklung des Vorderhirns bei niederen Vertebraten. 8 Taf. u. 1 Fig. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 25, 1908, H. 3, S. 547—610.

\***Garbini, Guido, e Rebizzi, Renato**, Ricerche sperimentali sulle malformazioni ed eterotopie artificiali del midollo spinale. Boll. et Arch. d. Ist. Umbro di Sc. e Lett., Perugia 1907. 8 S.

\***Garbini, Guido, e Rebizzi, Renato**, Le malformazioni ed eterotopie artificiali del midollo spinale. 4 Taf. Ann. d. Manicomio Prov. di Perugia, Anno 1, Fasc. 1/2. 43 S.

**Goldschmidt, Richard**, Die Neurofibrillen im Nervensystem von *Ascaris*. (S. Kap. 5.)

**Grynfeltt, E., et Héron, E.**, Recherches anatomiques sur les ganglions nerveux du larynx chez le chien. (S. Kap. 9a.)

**Haller, B.**, Bemerkungen zu Professor v. APÁTHYS Verwahrung im Zoologischen Anzeiger, Bd. 32, No. 12/13. Anat. Anz., Bd. 32, 1908, No. 3/4, S. 109—110. (Betr. feineren Bau d. Nervensystems.)

- Harrison, R. G.**, Experiments in Transplanting Limbs and their Bearing upon the Problems of the Development of Nerves. 14 Fig. Journ. Exper. Zool., 1907. 43 S.
- Hudovernig, Carl**, Beiträge zur mikroskopischen Anatomie und zur Lokalisationslehre einiger Gehirnnervenkerne (Nervus hypoglossus, Vagus und Facialis). 18 Fig. Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd. 10, 1908, H. 6, S. 247—273.
- Kappers, C. U. Ariëns**, Weitere Mitteilungen bezüglich der phylogenetischen Verlagerung der motorischen Hirnnervenkerne. Der Bau des autonomen Systemes. 11 Fig. Folia neuro-biol., Bd. 1, 1908, No. 2, S. 157—172.
- Kappers, C. U. Ariëns**, und **Theunissen, W. F.**, Die Phylogenese des Rhinencephalons, des Corpus striatum und der Vorderhirnkommisuren. 3 Taf. u. 5 Fig. Folia neuro-biol., Bd. 1, 1908, No. 2, S. 173—288.
- Marinesco, G., Parhon et Goldstein**, Sur la nature du ganglion ciliaire. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, 1908, No. 2, S. 88—89.
- Marinesco, G.**, et **Mines, J.**, Recherches expérimentales et anatomopathologiques sur les lésions consécutives à la compression et à l'écrasement des ganglions sensitifs. 1 Taf. Folia neuro-biol., Bd. 1, 1908, No. 2, S. 153—156.
- Marinesco, G.**, et **Minea, J.**, Sur la survivance des cellules ganglions spinaux greffés à différents intervalles après la mort. (S. Kap. 5.)
- Michailov, Sergius**, Die Nerven des Endocardiums. (S. Kap. 7.)
- Salmon, J.**, Sur le système nerveux des Ectroméliens. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, 1908, No. 3, S. 131—133.

#### b) Sinnesorgane.

- Alexander, G.**, und **Obersteiner, H.**, Das Verhalten des normalen Nervus cochlearis im Meatus auditorius internus. 1 Taf. u. 1 Fig. Zeitschr. f. Ohrenheilk., Bd. 55, 1908, H. 1/2, S. 78—91.
- Brohmer, P.**, Die Sinneskanäle und die LORENZINISCHEN Ampullen bei Spinax-Embryonen. 8 Fig. Anat. Anz., Bd. 32, 1908, No. 1/2, S. 25—40.
- Carlini, Vittorio**, Il tessuto elastico in rapporto con le glandole di MOLL: contributo istologico. Ann. Ottalmol., Anno 36, Fasc. 3/4, S. 231—234.
- Coats, George**, Congenital Pigmentation of the Papilla. 1 Taf. R. London Ophthalm. Hosp. Rep., Vol. 17, 1908, Pt. 2, S. 225—231.
- Gullstrand**, Demonstration zur Maculafrage. Ber. 34. Vers. Ophthalmol. Ges. Heidelberg 1907, ersch. 1908, S. 254—256.
- Hesse, Richard**, Das Sehen der niederen Tiere. Erweit. Bearbtg. e. auf d. Naturf.-Vers. geh. Vortr. M. Fig. Jena, Fischer, 1908. 47 S. 8<sup>o</sup>. 1,20 M.
- Landman, Otto**, Amnion Protrusion into the Lens-Vesicle. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 32, 1908, No. 6/7, S. 189—191.
- Petrunkewitsch, A.**, Studies in Adaptation. 1: Sense of Sight in Crustacea. 1 Taf. Journ. of Exper. Zool., Vol: 5, No. 2.
- Schmidt, Wilhelm J.**, Ueber ein Nebenparietalauge bei *Lacerta agilis*. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 32, 1908, No. 5, S. 137—140.



- Seefelder**, Demonstration mikroskopischer Präparate von embryonalen menschlichen Augen. 2 Taf. Ber. 34. Vers. Ophthalmol. Ges. Heidelberg 1907, ersch. 1908, S. 318—323.
- Steele, M. J.**, Regeneration in Compound Eyes of Crustacea. 16 Taf. Journ. of Exper. Zool., Vol. 5, No. 2.
- Tretjakoff, D.**, Die Entstehung der äußeren Ampulle. 3 Fig. Anat. Anz., Bd. 32, 1908, No. 6/7, S. 165—174.

## 12. Entwicklungsgeschichte.

- Beckwith, C. J.**, Early Development of the Lateral Line System of *Amia calva*. 3 Taf. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 14, No. 1.
- Blount, M.**, Early Development of the Pigeon's Egg. Biol. Bull. Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 13, No. 5.
- Bucura, Constantin J.**, Bemerkungen zu Dr. GIUSEPPE FOSSATIS Erwiderung auf meine Arbeit: Ueber Nerven in der Nabelschnur und in der Placenta. (S. Kap. 11a.)
- Dieulafoy, L., et Herpin, A.**, Histogenèse de l'os maxillaire inférieur. (S. Kap. 6a.)
- Fuchs, Fanny**, Ueber die Entwicklung des Vorderhirns bei niederen Vertebraten. (S. Kap. 11a.)
- Hatta, S.**, Gastrulation in *Petromyzon*. 2 Taf. Journ. Coll. of Sc. Imp. Univers. of Tokyo, Vol. 21, Article 11. 44 S.
- \***Hoskins, R. G.**, Some Laboratory Methods in Embryology. Lawrence, Kansas Univ. Sc. Bull., 1907. 8 S. 8<sup>o</sup>.
- Kaestner, S.**, Pathologische Wucherungen, Divertikel- und Geschwulstbildungen in frühen Embryonalstadien. 1 Taf. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jg. 1907, Anat. Abt., H. 5/6, S. 250—266.
- Kellogg, V. L.**, Artificial Parthenogenesis in the Silkworms. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 14, No. 1.
- Kulczycki, Wladimir**, Zur Entwicklungsgeschichte des Schlüsselbeines und der Halshautmuskulatur bei den Vögeln und im besonderen beim Kanarienvogel. (S. Kap. 6.)
- Loeb, J.**, Chemical Character of the Process of Fertilization and its Bearing upon the Theory of Life Phenomena. Publicat. Univ. of Berkeley Physiol., Vol. 3, No. 10, S. 61—81.
- Loeb, J.**, Ueber den chemischen Charakter des Befruchtungsvorgangs und seine Bedeutung für die Theorie der Lebenserscheinungen. Leipzig, W. Engelmann, 1908. 31 S. 8<sup>o</sup>. = Vorträge und Aufsätze über Entwicklungsmechanik der Organismen, H. 2.
- Morgulis, S.**, On Regeneration of *Lumbriculus*. Journ. of Exper. Zool., Vol. 4, No. 4.
- Patterson, G. T.**, Gastrulation and Origin of the Primitive Streak in the Pigeon's Egg. Biol. Bull. Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 13, No. 5.
- Retterer, Éd.**, De la chondrogenèse embryonnaire. (S. Kap. 5.)

- \***Scammon, R. E.**, Method of Recording Embryological Material. 5 Fig. Lawrence, Kansas Univ. Sc. Bull., 1907. 9 S. 1 M.
- Schuch, W.**, Ammocoetes; Struktur des Embryos der Neunaugen. 4 Taf. Arb. a. d. Laborat. d. zool. u. zoot. Lab. d. k. Univers. St. Petersburg, No. 17. (Russ.)
- Steele, M. J.**, Regeneration in Compound Eyes of Crustacea. (S. Kap. 11b.)
- Tennent, D. H.**, Further Studies on the Parthenogenetic Development of the Starfish-Egg. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 13, No. 6.
- Whitney, D. D.**, Artificial Removal of the Green Bodies of *Hydra viridis*. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 13, No. 6.

### 13. Mißbildungen.

- Bolk, Louis**, Pseudohermaphroditismus masculinus occultus. (S. Kap. 10b.)
- Cartolari, Enrico**, Ermafroditismo spurio negli ovis. (S. Kap. 10b.)
- Escat, J.**, Malformations congénitales et acquises de l'urèthre. (S. Kap. 10a.)
- Garbini, Guido, e Rebizzi, Renato**, Ricerche sperimentali sulle malformazioni ed eterotopie artificiali del midollo spinale. (S. Kap. 11a.)
- Garbini, Guido, e Rebizzi, Renato**, Le malformazioni ed eterotopie artificiali del midollo spinale. (S. Kap. 11a.)
- Helbing, Carl**, Ein Fall von kongenitaler Rotationsluxation beider Kniee. (S. Kap. 6a.)
- Lesbre, F. X., et Jarricot, Jean**, Étude anatomique de deux chats hétéradelphes suivie de considérations générales sur l'hétéradelphie. 7 Fig. Bibliogr. anat., T. 17, 1908, Fasc. 3, S. 128—157.
- Mall, F. P.**, Study of the Causes underlying the Origin of Human Monsters. 275 Fig. Journ. of Morphol., Vol. 19, 1908, No. 1. 200 S. 15 M.
- Paternò-Castello, Fiorito**, Un nuovo caso di brachifalangia simmetrica. (S. Kap. 6a.)
- \***Ronchetti, Vittorio**, Caso di infantilismo. M. Fig. Giorn. l'Ospedale Maggiore, Milano, Anno 2. 13 S.
- Salmon, J.**, Sur le système nerveux des Ectroméliens. (S. Kap. 11a.)
- Sternberg, Karl**, Zur Kasuistik der Nierendefekte und Mißbildungen des Urogenitalapparates. (S. Kap. 10a.)
- Verocay, José**, Ren impar sinister combiné mit Anomalien der Genitalorgane, der Baucharterien und des Skelettes. (S. Kap. 10a.)
- Young, A. H., and Robinson, Arthur**, Some Malformations of the Human Heart. (S. Kap. 7.)

### 14. Physische Anthropologie.

- Ameghino, F.**, Notas preliminares sobre el *Tetraprothomo argentinus*, un precursor del Hombre del Miocene superior de Monte Hermoso. 82 Fig. Buenos Aires (Anat. Mus. Nac.) 1907. 138 S. 8°. 8 M.

- \***Baudon, T.**, La préhistorique sur la falaise du Thelle (Oise). M. Fig. Paris 1907. 76 S.
- Chervin, A.**, Anthropologie Bolivienne. (Mission scientifique de G. DE CRÉQUI-MONTFORT et E. SÉNÉCHAL DE LA GRANGE.) Vol. 2. Anthropométrie. M. Taf. u. Fig. Paris. 436 S. 18 M. (Vol. 1 erscheint demnächst.)
- \***Claerhout, J.**, Anthropologie de la Westflandre. M. Porträts. Bruxelles 1907. 68 S. 8°. 2,50 M.
- Müller, S.**, L'Europe préhistorique. Principes d'Archéologie préhistorique. Traduit du Danois par E. PHILIPOT. 9 Taf. u. 161 Fig. Paris. 8°. 8,50 M.
- Schreiber, Witold**, Pogląd na metody kraniografii dzisiejszej. (Kritik der Methode moderner Kraniographie.) Kosmos, Lwów, 32, 1907, S. 182—204.
- Shrubsall, F. C.**, On Bushman Crania and Bones from the S. African Museum. 3 Taf. Ann. of the South African Museum, Vol. 5, Part 5, S. 227—270.
- Sollas, W. J.**, On the Cranial and Facial Characters of the Neanderthal Race. 1 Taf. u. 25 Fig. London (Philosoph. Transact., 1907). 59 S. 4°. 5,50 M.
- \***Zuccarelli, Angelo**, Gli uomini primitivi delle selci e delle caverne. 112 Fig. Napoli, Perrella ed., 1906. 8°. 128 S.

## 15. Wirbeltiere.

- Andrews, C. W.**, Note on Some Vertebrates Remains Collected in the Fayûm. 2 Fig. The Geol. Mag., N. S. Dec. 5, Vol. 4, S. 97—100.
- Andrews, C. W.**, Notes on the Osteology of Ophthalmosaurus icenicus, SEELEY, an Ichthyosaurian Reptile from the Oxford Clay of Peterborough. 5 Fig. The Geol. Mag., N. S. Dec. 5, Vol. 4, S. 202—208.
- A guide to the fossil invertebrate animals in the Department of Geology and Palaeontology in the British Museum (Natural History), London. 7 Taf. u. 96 Fig. London, the Trustees, 1907. IX, 182 S. 8°.
- Behlen, H.**, Ueber das Milchgebiß der Paarhufer: literaturgeschichtlich-vergleichende Studie. Teil 2: Vergleichendes. (S. Kap. 6a.)
- Houssay, Frédéric**, Notes préliminaires sur la forme des poissons. 8 Fig. Arch. de Zool. expér. et gén., Année 38, 1908, Notes et Revue, No. 1, S. XV—XXXI.
- Hue, E.**, Musée Ostéologique. Étude sur la Faune quaternaire. Ostéométrie des Mammifères. 2187 Fig. (186 Taf.). Fasc. 1, S. 1—93. 8°. 10 M.
- Kapelkin, W.**, Die biologische Bedeutung des Silberglanzes der Fischschuppen. (S. Kap. 8.)
- Leeds, E. Thurlow**, Notes on *Metriorhynchus superciliosus* DEST. 1 Fig. The Geol. Mag., N. S. Dec. 5, Vol. 4, S. 314—319.
- Matthew, W. D.**, The relationships of the Sparassodonta. The Geol. Mag., N. S. Dec. 5, Vol. 4, S. 531—535.

- Mennell, F. P., and Chubb, E. C.**, On an American Occurrence of Fossil Mammalia associated with Stone Implements. *The Geol. Mag.*, N. S. Dec. 5, Vol. 4, S. 443—448.
- Miall, J. C.**, The Sirenoid Ganoids, with Description of the British Fossil Teeth of *Ceratodus*. Title, Preface and Postscript by S. WOODWARD. *Palaeontogr. Soc. London*, 1907, S. 3 und 33—34.
- Pycraft, W. P.**, On some Points in the Anatomy of the Emperor and Adélie Penguins. Taf. u. 8 Fig. National Antarctic Expedition 1901—1906. *Nat. Hist.*, Vol. 2, Zoology. 28 S.
- Seeley, H. G.**, Evidences of a Mandible of a new Labyrinthodont from the Upper Karroo Beds of Cape Colony (*Ptychosphenodon Browni*). (S. Kap. 6a.)
- Sinclair, W. J.**, Edentate-like Remains from Mascall Beds of Oregon. Berkeley, Univ. of California Publications. Geology, Vol. 5, 1907, No. 2.
- Stirling, E. C.**, Reconstruction of *Diprotodon* from the Callabonna Deposits, South Australia. 2 Fig. *Nature*, Vol. 76, S. 543—544.
- Thévenin, Armand**, Paléontologie de Madagascar. 4. Dinosauriens. 2 Taf. u. 15 Fig. *Ann. de Paléontol.*, T. 2, Fasc. 3. 20 S.
- Traquair, E. H.**, The Ganoid Fishes of the British Carboniferous Formations. Part 1: Palaeoniscidae. No. 3. 5 Taf. *Palaeontogr. Soc. London*, 1907, S. 87—106. 4<sup>o</sup>. 8 M.
- Van Oort, E. D.**, Catalogue ostéologique des oiseaux. 14 Taf. *Mus. d'Hist. nat. des Pays-Bas*, T. 10, 1907. 8<sup>o</sup>. 384 S.
- Wilson, Edward A.**, Mammalia Whales and Seals. 5 Taf. National Antarctic Expedition 1901—1904. *Nat. Hist.*, Vol. 2, Zoology. 66 S.
- Woodward, Arthur Smith**, Notes on Some Upper Cretaceous Fish-Remains from the Provinces of Sergipe and Pernambuco, Brazil. 1 Taf. *The Geol. Mag.*, N. S. Dec. 5, Vol. 4, S. 193—197.
- Woodward, Arthur Smith**, On a Reconstructed Skeleton of *Diprotodon* in the British Museum (Natural History). 1 Taf. *The Geol. Mag.*, N. S. Dec. 5, Vol. 4, S. 337—339.
- Woodward, A. S.**, The Fossil Fishes of the English Chalk. Part 3. 6 Taf. u. 14 Fig. *Palaeontogr. Soc. London*, 1907, S. 97—128. 4<sup>o</sup>. 9 M.

Abgeschlossen am 21. Februar 1908.

---

## Literatur 1908<sup>\*1 2)</sup>.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

### 1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

- v. Bardeleben**, Die Anatomie des Menschen. Teil 1: Allgemeine Anatomie und Entwicklungsgeschichte. 69 Fig. Leipzig, Teubner, 1908. IV, 108 S. 8°. = Aus Natur und Geisteswelt, 201. 1 M.
- Raubers** Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Neu bearb. u. hrsg. von FR. KOPSCH. 7. Aufl. 6. Abt.: Sinnesorgane und General-Reg. 251 z. Teil farb. Fig. Leipzig, Thieme. 8°. S. 831—1121. 8 M.
- Renaut, J., et Regaud, C.**, Revue générale d'Histologie. Comprenant l'exposé successif des principales questions d'anatomie générale de structure, de cytologie . . . Fasc. 4—7. Lyon 1907. S. 543—717 (du Tome 1) et S. 1—689 (du Tome 2). 183 Fig. — Fasc. 4 et 5: LAGUESSE, E., Le Pancréas. 74 Fig. 19 M. — Fasc. 6: BONNE, L., L'Écorce cérébrale. 1. 71 Fig. 12 M. — Fasc. 7: REGAUD, C., Terminaisons nerveuses et organes nerveux sensitifs de l'appareil locomoteur. 2. 37 Fig. 6 M.
- Wiedersheim, R.**, Comparative Anatomy of Vertebrates. Adapted from the German by W. N. PARKER. 2. Edition. 372 Fig. London, 1908. 588 S. 8°. 16,50 M.

### 2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

- Anatomische Hefte.** Beiträge und Referate zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. FR. MERKEL u. R. BONNET. Abt. 1. Arb. a. anat. Inst. Heft 107 (Bd. 35, H. 3). 31 Taf. u. 21 Fig. Wiesbaden, Bergmann.
- Inhalt: MÜLLER, Beiträge zur Morphologie des Gefäßsystems. — Zur Kenntnis der Flügelarterien der Pinguine. — v. SZILY, Ueber das Entstehen eines fibrillären Stützgewebes im Embryo und dessen Verhältnis zur Glaskörperfrage. — IMMISCH, Untersuchungen über die mechanisch wirkenden Papillen der Mundhöhle der Haussäugetiere.
- — — — Heft 108 (Bd. 36, H. 1). 9 Taf. u. 32 Fig. Wiesbaden, Bergmann.
- Inhalt: REINHARDT, Ueber Pleiodaktylie beim Pferde. — SCHORR, Zur Entwicklungsgeschichte des sekundären Gaumens bei einigen Säugetieren und beim Menschen. — HENNEBERG, Beiträge zur Entwicklung der Ohrmuschel.

\*) Wünsche und Berichtigungen, welche die Literatur betreffen, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin W. 64.

1) Ein \* vor dem Verfasser bedeutet, daß der Titel einer Bibliographie entnommen wurde, da die Abhandlung nicht zugänglich war.

2) Die Abhandlungen aus dem Jahre 1907 sind durch die Jahreszahl 1907 gekennzeichnet.

**Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte.**

Hrsg. v. O. HERTWIG, v. LA VALETTE ST. GEORGE, W. WALDEYER.  
Bd. 71, H. 4. 9 Taf. u. 29 Fig. Bonn, Cohen.

Inhalt: MEVES und DUESBERG, Die Spermatozytenteilungen bei der Hornisse *Vespa crabro* L.). — LOEWENTHAL, Drüsenstudien. 3. Die Unterkieferdrüse des Igels und der weißen Ratte. — FRASSI, Weitere Ergebnisse des Studiums eines jungen menschlichen Eies in situ. — MARCUS, Beiträge zur Kenntniss der Gymnophionen. 1. Ueber das Schlundspaltengebiet.

**Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen.** Hrsg. v. WILHELM ROUX. Bd. 25, H. 3. 5 Taf. u. 26 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: SCHULTZ, Ueber Reduktionen. 4. Ueber Hunger bei *Asterias rubens* und *Mytilus* bald nach der Metamorphose. — DRIESCH, Ueber einige neuere Widerlegungen des Vitalismus. — RÖRIG, Das Wachstum des Gewebes von *Capreolus vulgaris*. — MENCL, Neue Tatsachen zur Selbstdifferenzierung der Augenlinse. — RUTTLOFF, Transplantationsversuche an Lumbriciden. — Vereinigung invers gelagerter Teilstücke unter Ueberwindung der Polarität. — KON, Das Gitterfasergestüt der Leber unter normalen und pathologischen Verhältnissen. — STEINMANN, Untersuchungen über das Verhalten des Verdauungssystems bei der Regeneration der Tricladen.

**3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.**

\*Acqua, C., *Il Microscopio*. 2. edizione, aumentata. M. Fig. Milano, 1907. 243 S. 8°. 2 M.

Berg, W., *Die Fehlergröße bei den histologischen Methoden*. Berlin, Hirschwald. III, 48 S. 8°. 1,20 M.

Bottazzi, Fil., *Ein Warmblüter-Nervenmuskelpräparat*. 3 Fig. Zentralbl. f. Physiol., Bd. 21, 1907, No. 6, S. 171—179.

Chevroton, Mayer, André et Rathery, F., *Images de contraste et photographies de préparations microscopiques fraîches. Application à l'étude du tissu rénal*. Compt. rend. Soc. Biol., T. 164, No. 4, S. 182—183.

Edinger, L., *Ein Hirnmakrotom*. 1 Fig. Frankfurter Zeitschr. f. Pathol., Bd. 1, 1907, S. 371—372.

*Electric Mercury Vapour Lamp for Microscopic Illumination*. 1 Fig. Journ. of the R. Microsc. Soc., 1908, Pt. 1, S. 95—96.

François-Franck, Ch. A., *Micro-cinématographie de mouvements Browniens*. Compt. rend. Soc. Biol., T. 44, No. 6, S. 272—273.

Gordon, J. W., *Mercury Globules as Test Objects for the Microscope*. 1 Taf. u. 5 Fig. Journ. of the R. Microsc. Soc., 1908, Part 1, S. 6—22.

Hager, Hermann, *Das Mikroskop und seine Anwendung. Handbuch der praktischen Mikroskopie und Anleitung zu mikroskopischen Untersuchungen*. Nach H.'s Tode vollst. umgearb. und in Gemeinschaft mit O. APPEL, G. BRANDES, Th. LOCHTE neu hrsg. v. CARL MEZ. 10. stark verm. Aufl. Berlin. XII, 444 S. 463 Fig. 8°. 10 M.

Lachi, P., *Applicazioni della fotografia a colori nelle scienze biologiche*. Monit. Zool. Ital., Anno 19, No. 1, S. 14—17.

Loewenberg, Max, *Eine neue Methode der Blutkörperchenzählung*. Dtsche med. Wehnschr., Jg. 34, No. 12, S. 511—512.

Neuhauss, R., *Lehrbuch der Projektion (Bildwerfer und Zubehör, Apparate für besondere Zwecke u. s. w.)*. 71 Fig. 3. umgearb. Aufl. Berlin. 141 S. 4 M.

- Rossolino, G.**, La topographie cérébrale. Appareil de projection des parties du cerveau sur la surface du crâne. 3 Fig. Nouv. Iconogr. de la Salpêtrière, Année 20, No. 6, S. 431—436.
- Seligmann**, Die Vorbereitung des Gehörorgans für die mikroskopisch-pathologische Untersuchung. Frankfurter Zeitschr. f. Pathol., Bd. 1, 1907, S. 373—376.
- Vastarini Cresi, G.**, Un nuovo metodo di colorazione del glicogeno nei tessuti. 1 Taf. Atti d. R. Accad. med.-chir. Napoli, 1907, No. 3. Sep. Napoli, Tocco e Salvietti. 10 S.
- Watson and Sons' Metallurgical Microscope** „The Horizontal“. 3 Fig. Journ. of the R. Microsc. Soc., 1908, Pt. 1, S. 91—93.
- Watson and Sons' Dissecting Microscope**. 1 Fig. Journ. of the R. Microsc. Soc., 1908, Pt. 1, S. 93.
- Wolff, Hugo**, Zur Photographie des menschlichen Augenhintergrundes. 4 Taf. u. 1 Fig. Arch. f. Augenheilk., Bd. 59, H. 2, S. 115—142.

#### 4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

- Aars, K. B. R.**, Haben die Naturgesetze Wirklichkeit? Christiania 1907. 21 S. 8°. (Vid.-Selsk. Forh.) —, 70 M.
- Breitung, Franz**, Die Mazerations-Anstalt im Anatomischen Institut der Kais. Russischen Universität des Heiligen Wladimir in Kiew. 11 Fig. Gesundheits-Ingenieur, Jg. 31, No. 10, S. 145—152.
- Driesch, Hans**, Ueber einige neuere Widerlegungen des Vitalismus. Arch. f. Entwicklunsmech. d. Organ., Bd. 25, H. 3, S. 407—422.
- Jones, Frederic Wood**, The Examination of the Bodies of 100 Men executed in Nubia in Roman Times. 6 Fig. British med. Journ., 1908, No. 2465, S. 736—739.
- Kammerer, P.**, Vererbung der erworbenen Eigenschaft habituellen Spätgebärens bei Salamandra maculosa. Zentralbl. f. Physiol., Bd. 21, 1907, No. 4, S. 99—102.
- Kiesel, K.**, Ueber die Vererbung von Farben und Abzeichen beim Pferd. Arch. f. wiss. u. prakt. Tierheilk., Bd. 34, H. 2, S. 185—217.
- Plate, Ludwig**, Selektionsprinzip und Probleme der Artbildung. Ein Handbuch des Darwinismus. 60 Fig. 3. sehr verm. Aufl. Leipzig, Engelmann. VIII, 493 S. 12 M.
- Regaud, Cl., et Dubreuil, G.**, Influence de la Röntgénisation des testicules sur la structure de l'épithélium séminal et des épидидymes, sur la fécondité et sur la puissance virile du lapin. Lyon Médical, Année 40, No. 9, S. 457—472.
- Schultz, Eugen**, Ueber Reduktionen. 4. Ueber Hunger bei Asterias rubens und Mytilus bald nach der Metamorphose. Arch. f. Entwicklunsmech. d. Organ., Bd. 25, H. 3, S. 401—406.
- Srdinko, O.**, Das Geschlechtsverhältniß bei den Geburten in Oesterreich. Arch. f. Gynäkol., Bd. 84, H. 3, S. 741—824.
- Steiner, Max**, Die Lehre DARWINS in ihren letzten Folgen. Beiträge zu einem systematischen Ausbau des Naturalismus. Berlin, Hofmann & Co. VII, 244 S. 3 M.

## 5. Zellen- und Gewebelehre.

- Achard, Ch., et Aynaud, M.,** Forme et mouvement des globules du sang. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 64, No. 8, S. 341—342.
- Babes, V.,** Observations sur les fibres musculaires du cœur. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 64, No. 4, S. 196—198.
- Babes, V.,** Sur l'apparition de la graisse dans l'intérieur des vaisseaux rénaux. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 64, No. 9, S. 413—415.
- Bätge, Ralf,** Histologische Untersuchungen über das spongiöse Knochenmark in verschiedenem Lebensalter. *Diss. med. Kiel*, 1908. 8°.
- Bigelow, H. B.,** Studies on the nuclear cycle of *Gonionemus Murbachii* A. G. MAYER. With 8 Pl. *Museum Cambridge, Mass., U. S. A.*, 1907. (S. 287—399.) 8°. = *Bulletin of the Museum of comparative Zoology at Harvard Coll.*, Vol. 48, No. 4.
- Brockbank, E. M.,** Blood Plates. 6 Fig. *The Med. Chronicle*, Ser. 4, Vol. 14, No. 8 (DRESCHFELD, Mem., No. 3), S. 462—472.
- Bürker, K.,** Blutplättchenzerfall, Blutgerinnung und Muskelgerinnung. *Münchener med. Wehnschr.*, Jg. 55, No. 11, S. 550—551.
- \*Cajal, S. R.,** Nouvelles observations sur l'évolution des Neuroblastes. Formules de fixation destinées à la méthode au nitrate d'argent. *M. Fig. Travaux de Laborat. de Recherches biol. de l'Univ. Madrid*, T. 5, 1907, Fasc. 4.
- Cantelli, Gennaro,** Su la fine struttura dei neurofibroblasti nei centri nervosi dei vertebrati. 1 Taf. *Ann. di Nevrol.*, Anno 25, 1907, Fasc. 4/5, S. 296—299.
- Disse,** Ueber die Bildung des Zahnbeins. 2 Fig. *Sitzungsber. d. Ges. z. Beförd. d. ges. Naturw.*, Jahrg. 1907, ersch. 1908, S. 134—145.
- Freytag, Fr.,** Die Bedeutung des gelben Knochenmarkes für die Blutbildung und die „Kerneinheit“ der Erythrocyten. 4 Fig. *Zeitschr. f. allgem. Physiol.*; Bd. 8, H. 1, S. 131—139.
- Freytag, Fr.,** Zur Theorie der Blutzellenbildung und der fixen Zellen der tierischen Organismen. *Zentralbl. f. Physiol.*, Bd. 21, 1907, No. 22, S. 720.
- Guilleminot, H.,** Effets des rayons X et des rayons du radium sur la cellule végétale. *Journ. de Physiol. et de Pathol. gén.*, T. 10, No. 1, S. 1—16.
- Guilliermond, A., et Mawas,** Caractères histo-chimiques des granulations des Mastzellen et rapport de ces corps avec la volutine des protistes. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 64, No. 7, S. 307—309.
- Hartog, Marcus,** The Dynamics of Mitotic Cell-Division. 2 Fig. *Riv. di Scienza*, Anno 1 (1907), Vol. 2, No. 3, S. 127—140.
- Hirschfeld-Kassmann, Hanna,** Beitrag zur vergleichenden Morphologie der weißen Blutkörperchen. *Diss. med. Berlin*, 1908. 8°.
- Kon, Jutaka,** Das Gitterfasergerüst der Leber unter normalen und pathologischen Verhältnissen. 1 Taf. *Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ.*, Bd. 25, H. 3, S. 492—522.
- Legendre, R.,** Granulations des cellules nerveuses d'*Helix* décelables par l'acide osmique. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 64, No. 4, S. 165—167.



- Marinesco, M. G.**, Lésions des cellules nerveuses produites par les variations expérimentales de la pression osmotique. 4 Fig. Zeitschr. f. allg. Physiol., Bd. 8, H. 1, S. 121—130.
- Meige, Edward B.**, The Structure of the Element of Cross-striated Muscle, and the Changes of Form which it undergoes during Contraction. 3 Taf. u. 6 Fig. Zeitschr. f. allg. Physiol., Bd. 8, H. 1, S. 81—120.
- Meves, Friedrich, und Duesberg, Jules**, Die Spermatozytenteilungen bei der Hornisse (*Vespa crabro* L.). 2 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 71, H. 4, S. 571—587.
- Moroff, Theodor**, Nukleolen, Karyosom und ihre Funktion. Zentralbl. f. Physiol., Bd. 21, 1907, No. 6, S. 169—171.
- Oshima, T.**, Ueber das Vorkommen von ultramikroskopischen Teilchen im fötalen Blute. Zentralbl. f. Physiol., Bd. 21, 1907, No. 10, S. 297—301.
- Pappenheim, A.**, Ueber Mastzellen. Folia haematol., Bd. 5, No. 3, S. 156—159.
- Perusini, Gaetano**, Ueber besondere Abbauzellen des Zentralnervensystems. 1 Taf. u. 4 Fig. Folia neuro-biol., Bd. 1, No. 3, S. 384—402.
- Ries, Julius**, Bewegungserscheinungen an Köpfen menschlicher Spermien. 10 Fig. Zentralbl. f. Physiol., Bd. 21, 1907, No. 10, S. 301—304.
- Russo, Achille**, Sulla origine e sulla funzione dell'apparato mitocondriale nelle cellule sessuali dei mammiferi. 3 Fig. Boll. d. Accad. Gioenia di Sc. Nat. in Catania, Ser. 2, Fasc. 2. 10 S.
- Schiller, Ignatz**, Ueber künstliche Hervorrufung von Vierergruppen bei Cyclops. 5 Fig. Zool. Anz., Bd. 32, No. 20/21, S. 616—621.
- Schridde, Herm.**, Die Entstehung der ersten embryonalen Blutzellen des Menschen. Verhandl. d. Dtschn. Pathol. Ges. 11. Tagung Dresden 1907, ersch. 1908, S. 360—366.
- Studnička, F. K.**, Exoplasma oder Metaplasma? Sitzungsber. d. Böhm. Ges. d. Wiss. Prag, 1908. 10 S. 8<sup>o</sup>. —, 20 M.
- Swingle, Leroy D.**, On the similarity between blood-platelets and certain hematozoa. 1 Taf. Journ. of Infect. Dis., Vol. 5, No. 1, S. 46—54.
- v. Szily, Aurel**, Ueber das Entstehen eines fibrillären Stützgewebes im Embryo und dessen Verhältnis zur Glaskörperfrage. 12 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 107 (Bd. 35, H. 3), S. 649—757.
- Thoma, R.**, Ueber die netzförmige Anordnung der quergestreiften Muskelfasern. 1 Taf. Virchows Arch. f. pathol. Anat., Bd. 191 (Folge 19, Bd. 1), H. 2, S. 192—202.
- Weidenreich, Franz**, Zur Kenntnis der Zellen mit basophilen Granulationen im Blut und Bindegewebe. 1 Taf. Folia haematol., Bd. 5, No. 3, S. 135—155.
- Winkler, Ferdinand**, Ueber intraurethrale Lebendfärbung der Leukozyten und der Epithelzellen. Monatsh. f. prakt. Dermatol., Bd. 46, No. 5, S. 227—232.

## 6. Bewegungsapparat.

- Strauch, Bernhard**, Vergleichende Untersuchungen über die Knochen und Muskeln der Gliedmaßen bei *Dicotyles tajacu* und *Sus scrofa ferus*. 11 Taf. Diss. phil. Bern, 1907. 37 S. 8<sup>o</sup>.

a) Skelett.

- Adloff, P.**, Das Gebiß des Menschen und der Anthropomorpha. Vergleichend-anatomische Untersuchungen. Zugleich ein Beitrag zur menschlichen Stammesgeschichte. 27 Taf. Berlin, Springer. 8<sup>o</sup>. III, 164 S. 15 M.
- Böcker, W.**, Zur Kenntnis der Varietäten des menschlichen Fußskelettes. 1 Fig. Berliner klin. Wechschr., Jg. 45, No. 10, S. 490—502.
- Braus, H.**, Entwicklungsgeschichtliche Analyse der Hyperdaktylie. 3 Fig. Münchener med. Wechschr., Jg. 55, No. 8, S. 386—390.
- Diethelm, Marzell**, Ueber osteologische Charakteristika der Strigiformes. Ein Beitrag zur Osteologie der Nachtraubvögel. Diss. phil. Bern, 1907. 58 S. 8<sup>o</sup>.
- Disse, Ueber die Bildung des Zahnbeins. (S. Kap. 5.)
- Engels, Franz**, Ueber normale und anscheinend normale Prominenzen der Wirbelsäule. Diss. med. Bonn, 1908. 8<sup>o</sup>.
- Frassetto, Fabio**, Studi sulle forme del cranio umano (forme eurasiche). 3 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 19, No. 1, S. 1—13.
- Hennig, C.**, Ueber die Entwicklung des Beckens. Sitzungsber. d. Nat. Gesellsch. Leipzig, Jg. 33, 1906 (ersch. 15. Nov. 1907), S. 26—29.
- Külbs**, Beiträge zur Entwicklung des Knochenmarks. *VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat.*, Bd. 191 (Folge 19, Bd. 1), H. 3, S. 421—455.
- Lecha-Marzo, Antonio**, Contribución al estudio de una anomalia reversiva de la mano. 7 Fig. *Rev. de Med. y Cir. práct.*, Anno 32, No. 1018, S. 369—384.
- Marro, Giovanni**, Sur la division du pariétal (avec trois observations originelles dans des crânes d'idiots). 1 Taf. *Arch. di Psych., Neuropatol., Antropol. crim. . . .*, Vol. 28, 1907, Fasc. 6, S. 745—748.
- Marro, Giovanni**, Sur la division de l'os propre du nez (observations originelles dans des crânes de criminels et d'aliénés). 1 Taf. *Arch. di Psych., Neuropatol., Antropol. crim. . . .*, Vol. 28, 1907, Fasc. 6, S. 653—673.
- Marro, Giovanni**, Variations crâniennes chez les criminels et les aliénés. 1 Taf. *Arch. di Psych., Neuropatol., Antropol. crim. . . .*, Vol. 28, 1907, Fasc. 6, S. 674—692.
- Morin, Charles**, Contribution à l'étude des malformations congénitales de la main. 1 Taf. Thèse méd. Genève, 1906/07. 138 S. 8<sup>o</sup>.
- Paravicini, Giuseppe**, Ossicinia criptica e „foramen dorsi sellae“ nel cranio d'un idiota. *Arch. di Psych., Neuropatol., Antropol. crim. . . .*, Vol. 28, 1907, Fasc. 6, S. 709—713.
- Preiswerk-Maggi, G.**, Die Rolle des Zwischenkiefers bei der Bildung von Zahn- und Kieferanomalien. 11 Fig. *Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk.*, Jg. 26, H. 1, S. 32—43.
- Reinhardt, Richard**, Ueber Pleiodaktylie beim Pferde. 13 Fig. *Anat. Hefte*, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 108 (Bd. 36, H. 1), S. 1—68.
- Retterer, Éd.**, Influence de l'inactivité sur la structure du cartilage diarthrodial. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 64, No. 4, S. 155—158.
- Rörig, Adolf**, Das Wachstum des Geweihs von *Capreolus vulgaris*. 1 Taf. *Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ.*, Bd. 25, H. 3, S. 423—430.

**Tricomi-Allegra, Giuseppe**, Topografia dell'orifizio superiore del canale dentario e della spina di Spix. Policlinico, Vol. 14-C., 1907.

**Wegner, R. N.**, Ein überzähliger Prämolare beim Siamang (*Symphalangus syndactylus* DESMAREST). 1 Fig. Zeitschr. f. Ethnol., Jg. 40, H. 1, S. 86—88.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

**Lederer, Richard, und Lemberger, Frieda**, Zur Frage der doppelten Innervation von Muskeln des Warmblüters. 8 Fig. Bonn, Hager. 8°. 40 M. Aus: Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 119, 1907, S. 95—109. (Ersatz für: LEDERER . . . S. 6.)

**Levy, Richard**, Ueber kongenitale Bauchmuskeldefekte und Hernia ventralis incarcerata. 1 Fig. Beitr. z. klin. Chir., Bd. 57, H. 1, S. 201—210.

**Meige, Edward B.**, The Structure of the Element of Cross-striated Muscle, and the Changes of Form which it undergoes during Contraction. (S. Kap. 5.)

**Toldt, C.**, Der vordere Bauch des M. digastricus mandibulae und seine Varietäten beim Menschen. 1 Teil. 2 Taf. u. 19 Fig. Wien, Hölder, 1907. 70 S. 8°. (Sitzungsber. K. Akad. Wien.) 3 M.

**Toldt, C.**, Der Musculus digastricus und die Muskeln des Mundhöhlenbodens beim Orang. 3 Taf. Wien, Hölder, 1907. 14 S. 8°. (Sitz.-Ber. K. Akad. Wiss. Wien.) 1,50 M.

**Weiller, Max**, Die Innervation der Anal- und Sexualmuskulatur. Diss. med. Zürich, 1907. 56 S. 8°.

**Workman, W. H.**, Suggestions as to the Functions of the Entotympanic Muscle in the Common Snipe. 3 Fig. Ibis, Ser. 9, Vol. 1, 1907, S. 614—621.

## 7. Gefäßsystem.

**Aufdermauer, Emil**, Ueber Dextrocardia congenita et acquisita. 8 Taf. Diss. med. Zürich, 1907. 82 S. 8°.

**Babes, V.**, Observations sur les fibres musculaires du cœur. (S. Kap. 5.)

**Duckworth, W. L. H.**, A Critical Description of three Cases of Single Hypogastric Artery in the Human Foetus. 2 Taf. u. 15 Fig. Proc. of the Cambridge Philos. Soc., Vol. 14, Pt. 4, S. 325—339.

**Horand, René**, Le faisceau transversal du cœur gauche de l'homme. 1 Fig. Lyon méd., Année 40, No. 11, S. 599—602.

**Kobelt, Philippus**, Ein Beitrag zu den Septumdefekten der Kammer-scheidewand des Herzens neben anomaler Stellung der arteriellen Gefäßstämme. Diss. med. Berlin, 1908. 8°.

**Krauss, W.**, Anatomische Untersuchung über die Venen der menschlichen Orbita. Sitzungsber. d. Ges. f. Beförd. d. ges. Naturw. Marburg, Jg. 1907, ersch. 1908, S. 198—201.

**Mönckeberg**, Demonstration eines Falles von angeborener Stenose des Aortenostiums. 2 Fig. Verh. d. Dtschn. Pathol. Ges. 11. Tagung Dresden 1907, ersch. 1908, S. 224—229.

**Mönckeberg**, Einige Komplikationen bei angeborener Stenose des Isthmus der Aorta. 1 Fig. Verh. d. Dtschn. Pathol. Ges. 11. Tagung Dresden 1907, ersch. 1908, S. 267—274.

- Müller, Erik**, Beiträge zur Morphologie des Gefäßsystems. 3. Zur Kenntnis der Flügelarterien der Pinguine. 19 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 107 (Bd. 35, H. 3), S. 553—648.
- Paviot, J.**, Malformation de l'artère du sillon interauriculo-ventriculaire (ayant simulé un rétrécissement pulmonaire sans cyanose. 1 Fig. Lyon médicale, Année 40, No. 9, S. 499—502.
- Young, A. H., and Robinson, Arthur**, Some Malformations of the Human Heart. 7 Fig. Medical Chronicle, Ser. 4, Vol. 14, 1907, No. 2, S. 96—106.

## 8. Integument.

- Longridge**, Infantile Breast Tissue. 8 Fig. Journ. of Obstetr. and Gynaecol. of the British Emp., Vol. 13, No. 3, S. 165—166.
- Nicolai, G. F.**, Ueber verhornte Papillen unter Beteiligung des Bindegewebes der Amphibien und ihre Verbindungen mit Sinnesorganen. 3 Fig. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jg. 1907, Physiol. Abt., H. 5/6, S. 548—651.
- van Rynberk, G.**, On the Segmental Skin-Innervation by the Sympathetic Nervous System in Vertebrates, based on Experimental Researches about the Innervation of the Pigment-Cells in Flat Fishes and of the Pilo-motor Muscles in Cat. 9 Fig. Proc. Kon. Akad. van Wetensch. te Amsterdam, November 30, 1907, S. 332—341.
- Sparvoli, Riego**, Sull'innervazione segmentale della cute negli uccelli. 5 Fig. Arch. di Anat. e di Embriol., Vol. 6, 1907, Fasc. 3, S. 469—481.
- Staffel**, Die Genese des Hautpigmentes. Verh. d. Dtschn. Pathol. Ges. 11. Tagung Dresden 1907, ersch. 1908, S. 136—142.
- Wimpfheimer, Carl**, Zur Entwicklung der Schweißdrüsen der behaarten Hand. Diss. med. Würzburg, 1908. 8<sup>o</sup>.

## 9. Darmsystem.

- Fothergill, W. E.**, The supports of the pelvic viscera: a review of some recent contributions to pelvic anatomy, with a clinical introduction. Proc. of the R. Soc. of Med., Vol. 1, No. 3, Obstetr. and gynecol. Sect., S. 41—60.
- Leemann, Jakob**, Zur Kasuistik des Situs inversus viscerum totalis. Diss. med. Zürich, 1907. 46 S. 8<sup>o</sup>.

### a) Atmungsorgane.

- Ingram, Collingwood**, On Tongue-marks in young Birds. 16 Fig. Ibis, Ser. 9, Vol. 1, 1907, S. 574—578.
- Steck, Leo**, Der Stimmapparat des Hemidactylus garnoti Dum. et Bibr. Ein Beitrag zur Anatomie der Geckotiden. 1 Taf. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 25, H. 4, S. 611—636.

### b) Verdauungsorgane.

- Bottazzi, Phil.**, Graisses et glycogène dans le foie des Sélaciens. Arch. Ital. de Biol., Vol. 48, 1907, S. 299—303.

- Dreesmann**, Beitrag zur Kenntnis der kongenitalen Anomalien der Gallenwege. 1 Fig. Dtsche. Zeitschr. f. Chir., Bd. 92, H. 4/6, S. 400—412.
- Gandolfi, Herzog**, Die Zunge der Agamidae und Iguanidae. 11 Fig. Zool. Anz., Bd. 32, No. 20/21, S. 569—580.
- Jaekel, O.**, Ueber Pholidosteus n. g., Mundbildung und Körperform der Placodermen. Sitzungsber. d. Ges. f. naturf. Freunde Berlin, 1907, No. 6—10.
- Immisch, Kurt Benno**, Untersuchungen über die mechanisch wirkenden Papillen der Mundhöhle der Haussäugetiere. 21 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 107 (Bd. 35, H. 3), S. 759—859, und Diss. med. Gießen, 1908. 8°.
- Kon, Jutaka**, Das Gitterfasergerüst der Leber unter normalen und pathologischen Verhältnissen. (S. Kap. 5.)
- Loewenthal, N.**, Drüsenstudien. 3. Die Unterkieferdrüse des Igels und der weißen Ratte. 2 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 71, No. 4, S. 588—666.
- Pixell, Helen L. M.**, On the Morphology and Physiology of the Appendix digitiformis in Elasmobranchs. Prel. Comm. Anat. Anz., Bd. 32, No. 6/7, S. 174—178. [Ersatz für PIXELL . . ., S. 55.]
- Russ, Ernest Alex L.**, Die postembryonale Entwicklung des Darmkanals bei den Trichopteren (*Anabolia laevis* ZETT.). 4 Taf. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 25, H. 4, S. 675—770.
- Schorr, Georg**, Zur Entwicklungsgeschichte des sekundären Gaumens bei einigen Säugetieren und beim Menschen. 1 Taf. u. 19 Fig. Anat. Hefte, Arb. a. anat. Institut., H. 108 (Bd. 36, H. 1), S. 69—106.
- Schridde, Herm.**, Ueber die Epithelproliferationen in der embryonalen menschlichen Speiseröhre. 1 Taf. VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat., Bd. 191 (Folge 19, Bd. 1), H. 2, S. 178—192.
- Sitzer, Uscher-Sellik**, Einiges über die anatomischen Verhältnisse des Processus vermiformis auf Grund der makroskopischen Befunde bei 1500 Sektionen der pathol.-anat. Anst. Basel. Diss. med. Basel, 1907. 36 S. 8°.
- Steinmann, Paul**, Untersuchungen über das Verhalten des Verdauungssystems bei der Regeneration der Tricladen. 1 Taf. u. 4 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Org., Bd. 25, H. 3, S. 523—568.
- Visentini, Arrigo**, Alcune osservazioni sull'anatomia del pancreas degli uccelli. 1 Taf. Monit. Zool. Ital., Anno 29, No. 1, S. 17—27.

## 10. Harn- und Geschlechtsorgane.

### a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

- Babes, V.**, Sur l'apparition de la graisse dans l'intérieur des vaisseaux rénaux. (S. Kap. 5.)
- Ekehorn, E.**, Die anormalen Nierengefäße und die Hydronephrose. Folia urol., Bd. 1, No. 7, S. 755—758.
- Petit, Auguste**, Sur le rein de l'Éléphant d'Asie (*Elephas indicus* Cuv. ♀). Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 7, S. 326—327.

b) Geschlechtsorgane.

- Bayer, H.**, Ueber ein abnormes muskulöses Ligament des Uterus. 2 Fig. Centralbl. f. allg. Pathol., Bd. 19, No. 5, S. 177—180.
- Blaizot, L.**, L'épithélium uterin chez *Acanthias vulgaris* Risso avant la première gestation. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 8, S. 339—341.
- Dustin, A. P.**, Recherches sur l'origine des Gonocytes chez les Amphibiens. 3 Taf. Arch. de Biol., T. 23, 1907, Fasc. 3, S. 411—522.
- Gerhardt, Ulrich**, Ueber das Kopulationsorgan von Crax und Tinamus. Zool. Anz., Bd. 32, No. 20/21, S. 649—651.
- Goldschmidt, Richard**, und **Popoff, Methodi**, Ueber die sogen. hyaline Plasmaschicht der Seeigeleier. 5 Fig. Biol. Centralbl., Bd. 28, No. 6, S. 210—223.
- Kon, Jutaka**, und **Karaki, Yasuzo**, Ueber das Verhalten der Blutgefäße in der Uteruswand. 4 Fig. Virchow's Arch. f. pathol. Anat., Bd. 191 (Folge 19, Bd. 1), H. 3, S. 456—482.
- Krage, Paul**, Vergleichend-histologische Untersuchungen über das Präputium der Haussäugetiere. 4 Taf. Diss. vet.-med. Zürich, 1907. 8°.
- Loges, August**, Ueber die Kombination des Hermaphroditismus mit Geschwulstbildung. Diss. med. Würzburg, 1908. 8°.
- Mandl, Ludwig**, Ueber das Epithel im geschlechtsreifen Uterus. Centralbl. f. Gynäkol., Jg. 32, No. 13, S. 425—429.
- Meves, Friedrich**, und **Duesberg, Jules**, Die Spermatozyten-teilungen bei der Hornisse (*Vespa crabro* L.). (S. Kap. 5.)
- Moussu, G.**, Malformation génitale et mucométrie. 1 Fig. Rec. de Méd. vétér., T. 85, No. 3, S. 94—104.
- Poll, H.**, und **Tiefensee, W.**, Histologie der Keimdrüse bei Mischlingen. 2 Taf. Sitzungsber. d. Ges. f. naturf. Freunde Berlin, 1907, No. 6—10.
- Regaud, Cl.**, et **Dubreuil, G.**, Existe-t-il des relations entre les phénomènes du rut et la présence de corps jaunes ovariens, chez la lapine? Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 4, S. 176—178.
- Regaud, Cl.**, et **Dubreuil, G.**, Glande interstitielle de l'ovaire et rut chez la lapine. Compt. rend. Soc. Biol., T. 44, No. 5, S. 217—219.
- Regaud, Cl.**, et **Dubreuil, G.**, Gravidité glande interstitielle de l'ovaire, chez la lapine. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 9, S. 396—398.
- Ries, Julius**, Bewegungserscheinungen an Köpfen menschlicher Spermien. (S. Kap. 5.)
- Taruffi, Cesare**, Hermaphroditismus und Zeugungsunfähigkeit. Eine systematische Darstellung der Mißbildungen der menschlichen Geschlechtsorgane. Deutsch von R. TEUSCHER. 2. (Titel-)Auf. 40 Fig. Berlin, Barsdorf, (1903) 1908. VII, 417 S. 8°. 10 M.
- Villemin, F.**, Sur le rôle du corps jaune ovarien chez la femme et la lapine. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 8, S. 363—364.
- Wetzel, G.**, Die Entwicklung des Ovarialeies und des Embryos, chemisch untersucht mit Berücksichtigung der gleichzeitigen morphologischen Veränderungen. 2. Die chemische Zusammensetzung der Eier des Seeigels, der Seespinne, des Tintenfisches und des Hundshaies. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jg. 1907, Physiol. Abt., H. 5/6, S. 507—542.

## 11. Nervensystem und Sinnesorgane.

### a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Bartels, Martin**, Ueber Primitivfibrillen in den Achsencylindern des Nervus opticus und über die Wirkung variköser Achsencylinder. 1 Taf. u. 4 Fig. Arch. f. Augenheilk., Bd. 59, H. 2, S. 168—177.
- Bottazzi, Fil.**, Ein Warmblüter-Nervenmuskelpreparat. (S. Kap. 3.)
- Cajal, S. R.**, Nouvelles observations sur l'évolution des Neuroblastes. (S. Kap. 5.)
- Cantelli, Gennaro**, Su la fine struttura dei neurofibroblasti nei centri nervosi dei vertebrati. (S. Kap. 5.)
- Deineka, D.**, Das Nervensystem von *Ascaris*. 9 Taf. u. 7 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 89, H. 2, S. 242—307.
- Hrdlička, Aleš**, Brains and Brain Preservatives. Proc. of the U. St. Nat. Mus., Vol. 30, 1906, S. 245—320.
- Kohnstamm, O.**, und **Quensel, F.**, Ueber den Kern des hinteren Längsbündels, den roten Haubenkern und den Nucleus intratrigeminalis. 2 Fig. Neurol. Centralbl., Jg. 27, No. 6, S. 242—252.
- Legendre, R.**, Granulations des cellules nerveuses d'*Helix* décelables par l'acide osmique. (S. Kap. 5.)
- Marinesco, M. G.**, Lésions des cellules nerveuses produites par les variations expérimentales de la pression osmotique. (S. Kap. 5.)
- Marinesco, G.**, und **Minea, J.**, Ueber die mikro-sympathischen, hypospinalen Ganglien. 4 Fig. Neurol. Centralbl., Jg. 27, No. 4, S. 147—150.
- Mencl, Emanuel**, Ueber die Histologie und Histogenese der sogenannten Punktsubstanz **LEYDIGS** in dem Bauchstrange der Hirudineen. 2 Taf. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 89, H. 3, S. 371—416.
- Perusini, Gaetano**, Ueber besondere Abbauzellen des Zentralnervensystems. (S. Kap. 5.)
- Pusateri, E.**, Sopra una nuova origine del fascio pedunculare del TURCK. Riv. Ital. di Neuropatol., Psich. ed Elettroterapia, 1907, No. 1.
- Regaud, C.**, et **Favre, M.**, Terminaisons nerveuses et organes nerveux sensitif de l'appareil locomoteur. 36 Fig. Partie 2, publ. par C. REGAUD. Lyon 1907. 107 S. 8°. = **RENAUT** et **REGAUD**, Rev. gén. d'Histol., Fasc. 7. 6 M.
- Rossolino, G.**, La topographie cérébrale. Appareil de projection des parties du cerveau sur la surface du crâne. (S. Kap. 3.)
- van Rynberk, G.**, Die neueren Beiträge zur Anatomie und Physiologie des Kleinhirns der Säuger. Krit. Sammelref. 3 Fig. Folia neuro-biol., Bd. 1, 1907, No. 1, S. 46—62; No. 3, S. 403—419.
- van Rynberk, G.**, On the Segmental Skin-Innervation by the Sympathetic Nervous System in Vertebrates, based on Experimental Researches about the Innervation of the Pigment-Cells in Flat Fishes and of the Pilo-motor Muscles in Cat. (S. Kap. 8.)
- Schultze, Oskar**, Zur Histogenese des Nervensystems. Berlin, Reimer. 12 S. 8°. (Sitzungsber. d. Preuß. Akad. Wiss. Berlin.) —50 M.
- Sparvoli, Riego**, Sull'innervazione segmentale della cute negli uccelli. (S. Kap. 8.)

- \***Tello, J.**, Régénération dans les fuseaux de KÜHNE. Régénération dans les voies optiques. M. Fig. Travaux du Laborat. de Recherches biol. de l'Univ. de Madrid, 1907, Fasc. 4.
- Tricomi Allegra, G.**, Sul peso dell'encefalo umano e delle sue parti nei Messinesi. Ann. di Nevrol., Anno 25, 1907, Fasc. 4/5, S. 300—357.
- Tricomi Allegra, G.**, 1. Sulla cura chirurgica delle nevralgie del trigemino. — 2. Processo transmascellare per la scoperta simultanea del nervo mandibolare e del nervo linguale nella loro porzione discendente. — Topografia dell'orifizio superiore del canale dentario e della spina di Spix. Policlinico, Vol. 14—C, 1907. 12 S.
- Turner, John**, The Structure of Grey Matter. 11 Fig. Brain, Pt. 120, 1907, S. 426—465.
- Weiller, Max**, Die Innervation der Anal- und Sexualmuskulatur. (S. Kap. 6b.)
- Zingerle, H.**, Ueber die Nuclei arciformes der Medulla oblongata. 5 Fig. Neurol. Centralbl., Jg. 27, No. 5, S. 194—202.

#### b) Sinnesorgane.

- \***Belley, G. H.**, Étude expérimentale de l'action des rayons X sur l'œil en voie de développement. M. Fig. Bordeaux 1907. 67 S. 8<sup>o</sup>.
- v. **Cyon, E.**, Das Ohrlabyrinth als Organ der mathematischen Sinne für Raum und Zeit. 5 Taf., 45 Fig. u. Bildnis. Berlin, Springer. XX, 432 S. 8<sup>o</sup>. 14 M.
- Chiari, H.**, Vollständiger kongenitaler Defekt der linken Concha auricularae. Verh. d. Dtschn. Pathol. Ges. 11. Tagung Dresden 1907, ersch. 1908, S. 247—250.
- Henneberg, R.**, Beiträge zur Entwicklung der Ohrmuschel. 8 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Instit., H. 108 (Bd. 36, H. 1), S. 107—188.
- Lauber, H.**, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte und Anatomie der Iris und des Pigmentepithels der Netzhaut. 2 Taf. u. 10 Fig. GRÄFES Arch. f. Ophthalmol., Bd. 68, H. 1, S. 1—37.
- Mencl, Em.**, Neue Tatsachen zur Selbstdifferenzierung der Augenlinse. 2 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Org., Bd. 25, H. 3, S. 431—450.
- Nicolai, G. F.**, Ueber verhornte Papillen unter Beteiligung des Bindegewebes der Amphibien und ihre Verbindungen mit Sinnesorganen. (S. Kap. 8.)
- Pagenstecher, Adolf H.**, Ein Fall von Irismißbildung bei Mikrophthalmus. 1 Taf. Arch. f. Augenheilk., Bd. 59, H. 3, S. 264—271.
- v. **Szily, Aurel**, Ueber das Entstehen eines fibrillären Stützgewebes im Embryo und dessen Verhältnis zur Glaskörperfrage. (S. Kap. 5.)
- Wolff, Hugo**, Zur Photographie des menschlichen Augenhintergrundes. (S. Kap. 3.)
- Wolfrum, M.**, Beiträge zur Anatomie und Histologie der Aderhaut beim Menschen und bei höheren Wirbeltieren. 2 Taf. u. 2 Fig. GRÄFES Arch. f. Ophthalmol., Bd. 67, H. 2, S. 307—359.
- Wolfrum, M.**, Zur Frage nach der Existenz des Glaskörperkanales. GRÄFES Arch. f. Ophthalmol., Bd. 67, H. 2, S. 370—376.



## 12. Entwicklungsgeschichte.

- Belley, G. H.**, Étude expérimentale de l'action des rayons X sur l'œil en voie de développement. (S. Kap. 11b.)
- Braus, H.**, Entwicklungsgeschichtliche Analyse der Hyperdaktylie. (S. Kap. 6a.)
- Duckworth, W. L. H.**, Note on a method of demonstrating the syncytial appendages of the placental villi. 1 Taf. Proc. of the Cambridge Philos. Soc., Vol. 14, Pt. 4, S. 425—427.
- Duckworth, W. L. H.**, A Critical Description of three Cases of Single Hypogastric Artery in the Human Foetus. (S. Kap. 7.)
- Frassi, L.**, Weitere Ergebnisse des Studiums eines jungen menschlichen Eies in situ. 1 Taf. u. 17 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 71, H. 4, S. 667—694.
- Harms, W.**, Die Entwicklungsgeschichte der Najaden und ihr Parasitismus. 4 Fig. Sitzungsber. d. Ges. zur Beförd. d. ges. Naturw. Marburg, Jg. 1907, No. 4, ersch. 1908, S. 79—94.
- Henneberg, R.**, Beiträge zur Entwicklung der Ohrmuschel. (S. Kap. 11b.)
- Hennig, C.**, Ueber die Entwicklung des Beckens. (S. Kap. 6a.)
- Jammes, L.**, et **Martin, A.**, Les conditions du développement en milieu artificiel de l'œuf de quelques nématodes parasites. Compt. rend. Soc. Biol., T. 44, No. 5, S. 208—210.
- Johansen, A. C.**, The marking and transplantation experiments with plaice in the Danish waters in the years 1903—06. Kobenhavn, C. A. Reitzel in Komm., 1907. 122 S. 4<sup>o</sup>. = Meddelelser fra Kommissionen for Havundersogelser, Ser. Fiskeri, Bd. 2, No. 3.
- Kerb, H.**, Regeneration und Ueberwinterung bei Ascidien. 1 Taf. Sitzungsber. d. Ges. f. naturf. Freunde Berlin, 1907, No. 6—10.
- Korschelt, E.**, Ueber Regenerations- und Transplantationsversuche an Anneliden (Limicolen und Lumbriciden). Sitzungsber. d. Ges. zur Beförd. d. ges. Naturw. Marburg, 1907, ersch. 1908, S. 203—215.
- Korschelt, E.**, Ueber Regenerationsversuche an Land- und Süßwasserschnecken. Sitzungsber. d. Ges. zur Beförd. d. ges. Naturw. Marburg, 1907, ersch. 1908, S. 164—167.
- Korschelt, E.**, Ueber Regenerationsversuche an Tubifex und Lumbriculus. Sitzungsber. d. Ges. zur Beförd. d. ges. Naturw. Marburg 1907, ersch. 1908, S. 160—164.
- Küls, B.**, Beiträge zur Entwicklung des Knochenmarks. (S. Kap. 6a.)
- Lauber, H.**, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte und Anatomie der Iris und des Pigmentepithels der Netzhaut. (S. Kap. 11b.)
- Levinson, G. M. R.**, Régénération totale des Bryozoaires. Bull. de l'Acad. des Sc. et des Lett. de Danemark, 1907, No. 4.
- Oehs, Arthur**, Die intrauterine Entwicklung des Hamsters bis zum Beginn der Herzbildung. 15 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 89, H. 2, S. 193—229.
- Olshausen, Th.**, Künstliche Befruchtung und eheliche Abstammung. Dtsche. med. Wochenschr., Jg. 34, No. 12, S. 515—516, nebst Bemerkungen zu d. Aufs. von J. SCHWALBE, *ibid.* S. 516.

- Ruttloff, Curt**, Transplantationsversuche an Lumbriciden. Vereinigung invers gelagerter Teilstücke unter Ueberwindung der Polarität. 22 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Org., Bd. 25, H. 3, S. 451—491.
- Schorr, Georg**, Zur Entwicklungsgeschichte des sekundären Gaumens bei einigen Säugetieren und beim Menschen. (S. Kap. 9b.)
- Tello, J.**, Régénération dans les fuseaux de KÜHNE. Régénération dans les voies optiques. (S. Kap. 11a.)
- Thilo, Otto**, Die Entwicklung der Schwimmblase bei den Karpfen. 5 Fig. Zool. Anz., Bd. 32, No. 20/21, S. 589—597.
- Vejdovsky, F.**, Neue Untersuchungen über die Reifung und Befruchtung. 9 Taf. u. 5 Fig. Prag, Rivnac, 1907. 103 S. 4<sup>o</sup>. 18 M.
- Wetzel, G.**, Die Entwicklung des Ovarialeies und des Embryos, chemisch untersucht mit Berücksichtigung der gleichzeitigen morphologischen Veränderungen. 2. Die chemische Zusammensetzung der Eier des Seeigels, der Seespinne, des Tintenfisches und des Hundshaies. (S. Kap. 10b.)
- Wimpfheimer, Carl**, Zur Entwicklung der Schweißdrüsen der behaarten Hand. (S. Kap. 8.)

### 13. Mißbildungen.

- Chiari, H.**, Vollständiger kongenitaler Defekt der linken Concha auricularae. (S. Kap. 11b.)
- Dreesmann**, Beitrag zur Kenntnis der kongenitalen Anomalien der Gallenwege. (S. Kap. 9b.)
- Ekehorn, E.**, Die anormalen Nierengefäße und die Hydronephrose. (S. Kap. 10a.)
- Loges, August**, Ueber die Kombination des Hermaphroditismus mit Geschwulstbildung. (S. Kap. 10b.)
- Lecha-Marzo, Antonio**, Contribución al estudio de una anomalia reversiva de la mano. (S. Kap. 6a.)
- Mönckeberg**, Demonstration eines Falles von angeborener Stenose des Aortenostiums. (S. Kap. 7.)
- Mönckeberg**, Einige Komplikationen bei angeborener Stenose des Isthmus der Aorta. (S. Kap. 7.)
- Morin, Charles**, Contribution à l'étude des malformations congénitales de la main. (S. Kap. 6a.)
- Moussu, G.**, Malformation génitale et mucométrie. (S. Kap. 10b.)
- Pagenstecher, Adolf H.**, Ein Fall von Irismißbildung bei Mikrophthalmus. (S. Kap. 11b.)
- Paviot, J.**, Malformation de l'artère du sillon interauriculo-ventriculaire (ayant simulé un rétrécissement pulmonaire sans cyanose). (S. Kap. 7.)
- Pearson, J. Sidney**, A case of multiple congenital defects. Lancet, 1908, Vol. 1, No. 12, S. 854.
- Taruffi, Cesare**, Hermaphroditismus und Zeugungsunfähigkeit. Eine systematische Darstellung der Mißbildungen der menschlichen Geschlechtsorgane. (S. Kap. 10b.)
- de Vriese, Bertha**, Étude anatomique d'un monstre hémimèle. Interprétation morphologique. 1 Taf. Ann. Soc. de Méd. de Gand, Vol. 87, 1907. 9 S.

Young, A. H., and Robinson, Arthur, Some Malformations of the Human Heart. (S. Kap. 7.)

#### 14. Physische Anthropologie.

**Abel, O.**, Neuere Studien über die Systematik und Stammesgeschichte der Halbaffen und über den Fund eines angeblichen Vorfahren des Menschen in Südamerika, *Tetraprothomo argentinus* AMEGHINO. Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges. Wien, Bd. 58, H. 1, S. 35—38.

**Clinch, George**, Early Man. 11 Taf. u. Fig. The Victoria History of the Counties of England. A History of Kent, Vol. 1, S. 307.

**Couvy**, Notes anthropométriques sur quelques races du territoire militaire du Tchad (Saras, Sokoros, Boudoumas, Boulalas, Oudaiens). 5 Fig. L'Anthropol., T. 18, 1907, No. 5/6, S. 549—582.

**\*Dowd, J.**, The Negro Races. Sociological study. Vol. 1: Negritos and Nigritians: Tibbus and Fellatahs. London 1908. 8°. 10.50 M.

**Fischer, Eugen**, Jahresbericht der Literatur über physische Anthropologie. Bd. 2: Bericht über das Jahr 1906. (Aus: Jahresber. f. d. Fortschr. d. Anat. u. Entwicklungsgesch.) Jena, Fischer, 1908. 130 S. 8°. 6 M.

**Giuffrida-Ruggeri, V.**, Il Pithecanthropus erectus e l'origine della specie umana. Riv. di Scienza, Anno 1 (1907), Vol. 2, No. 4, S. 298—304.

**Herrmann, Wilhelm**, Die ethnographischen Ergebnisse der Deutschen Pilcomayo-Expedition. 13 Fig. Zeitschr. f. Ethnol., Jg. 40, H. 1, S. 120—137.

**Johannsen, W.**, Om Dolichocephaler og Brachiocephaler. Bull. de l'Acad. des Sc. et des Lettr. de Danemark, 1907, No. 1.

**Jones, Frederic Wood**, The Examination of the Bodies of 100 Men executed in Nubia in Roman Times. (S. Kap. 4.)

**Koch-Grünberg, Theodor**, und **Hübner, Georg**, Die Makuschí und Wapischána. 2 Taf. u. 14 Fig. Zeitschr. f. Ethnol., Jg. 40, H. 1, S. 1—14.

**Kohlbrugge, J. H. F.**, Die morphologische Abstammung des Menschen. Kritische Studie über die neueren Hypothesen. Stuttgart, Strecker & Schröder, 1908. 102 S. 8°. = Studien u. Forschungen z. Menschen- u. Völkerkunde. 2.

**\*Moens, H. M. B.**, Wahrheit. Experimentelle Untersuchungen über die Abstammung des Menschen. London 1908. 8°. 1 M.

**Obermaier, H.**, Quaternary Human Remains in Central Europe. Ann. Rep. of the Board of Regents of the Smithsonian. Instit. for the year 1906, Washington 1907.

**Rivet**, Les Indiens Jibaros. Étude géographique, historique et ethnographique. (Suite.) 22 Fig. L'Anthropol., T. 18, 1907, No. 5/6, S. 583—618.

**Schultze, Leonhard**, Zoologische und anthropologische Ergebnisse einer Forschungsreise im westlichen und zentralen Südafrika, ausgeführt in d. J. 1903—1905 mit Unterst. d. Kgl. Preuß. Akad. d. Wiss. zu Berlin. Bd. 1, Lfg. 1. Jena, Fischer. 2<sup>o</sup> (4<sup>o</sup>). = Denkschriften d. Med.-naturw. Ges. zu Jena, Bd. 13.

- Thomas, N. W.**, Bibliography of Anthropology and Folk-Lore, 1906. London 1908. 8°. 2.50 M.
- Verneau, R.**, A propos de la race de Grimaldi. L'Anthropol., T. 18, 1907, No. 5/6, S. 619—625.
- Virchow, Hans**, Der Kopf eines Guajaki-Mädchens. 2 Fig. Zeitschr. f. Ethnol., Jg. 40, H. 1, S. 117—120.

### 15. Wirbeltiere.

- Abel, O.**, Unsere gegenwärtige Kenntnis über den Bau und die Lebensweise von *Diprotodon australis* OWEN. 1 Fig. Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges. Wien, Bd. 58, H. 1, S. 44—47.
- Adloff, P.**, Das Gebiß des Menschen und der Anthropomorpha. Vergleichend-anatomische Untersuchungen. (S. Kap. 6a.)
- Baglioni, S.**, Zur Physiologie der Schwimmblase der Fische. 10 Fig. Zeitschr. f. allg. Physiol., Bd. 8, H. 1, S. 1—80.
- Diethelm, Marzell**, Ueber osteologische Charakteristika der Strigiformes. (S. Kap. 6a.)
- Gandolfi-Hornoyd, Alfonso**, Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Reptilien. 4 Taf. Diss. math.-nat. Freiburg i. Schw., 1907. 33 S. 8°.
- v. Huene, Friedrich**, Die Dinosaurier der europäischen Triasformation mit Berücksichtigung der außereuropäischen Vorkommnisse. 86 Fig. 3. Lief. Jena, Fischer. = Geol. u. paläontol. Abh., hrsg. v. KOKEN, 1. Suppl.-Bd., S. 129—192. 8°. 30 M.
- Kiesel, K.**, Ueber die Vererbung von Farben und Abzeichen beim Pferd. (S. Kap. 4.)
- v. Lorenz, L.**, Vorlage des rekonstruierten Skelettes eines fossilen Riesenhalbaffen aus Madagaskar. Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges. Wien, Bd. 58, H. 1, S. 34—35.
- Marcus, Harry**, Beiträge zur Kenntnis der Gymnophionen. 1. Ueber das Schlundspaltengebiet. 4 Taf. u. 12 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 71, H. 4, S. 695—774.
- Peterson, O. A.**, Preliminary Notes on some American Chalicotheres. 26 Fig. American Naturalist, Vol. 41, 1907, No. 492, S. 733—752.
- Pfützenmayer, E.**, On the Morphology of the Mammoth. 1 Taf. Ann. Rep. of the Board of Regents of the Smithsonian. Instit. for the year 1906, Washington 1907.
- Portis, Alessandro**, Di alcuni avanzi fossili di grandi ruminanti principalmente della provincia di Roma. 4 Taf. Palaeontografia Italica, Vol. 13, 1907, S. 143—198.
- Rörig, Adolf**, Das Wachstum des Geweihes von *Capreolus vulgaris*. (S. Kap. 6a.)
- Strauch, Bernhard**, Vergleichende Untersuchungen über die Knochen und Muskeln der Gliedmaßen bei *Dicotyles tajacu* und *Sus scrofa ferus*. (S. Kap. 6.)
- Thilo, Otto**, Die Entwicklung der Schwimmblase bei den Karpfen. (S. Kap. 12.)

Abgeschlossen am 9. April 1908.

## Literatur 1908<sup>\*)</sup>.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

### 1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

- \*Charpy et Jammes, Guide anatomique aux musées de sculpture. 1 Vol. M. Fig. Paris, Masson & Cie. 8<sup>o</sup>. 2 fr.
- Guenther, Konrad, Vom Urtier zum Menschen. Ein Bilderatlas zur Abstammungs- und Entwicklungsgeschichte des Menschen, zusammengestellt und erläutert. (In 20 Lief.) Lief. 1. Stuttgart, Deutsche Verlagsanstalt. 1 M.
- Hue, Edmond, Musée ostéologique. Étude de la faune quaternaire. Ostéométrie des mammifères. Album de 186 Taf. Fasc. 1, 2. Paris, Schleicher fr., 1907. 12 M.
- Poirier, Charpy, Cunéo, Abrégé d'anatomie. T. 1: Embryologie; ostéologie; arthrologie et myologie. 402 Fig. 559 S. T. 2: Cœur, artères, veines, lymphatiques. Centres nerveux. Nerfs périphériques. 248 Fig. 501 S. T. 3: sous presse. Paris, Masson & Cie. 50 fr.
- Sobotta, J., et Desjardins, A., Atlas d'anatomie descriptive. 3. Nerfs, vaisseaux, organes des sens. 1 Vol. de texte et 1 atlas. M. Fig. Paris, Baillière, 1907. 8<sup>o</sup>. 30 fr.
- Van Gehuchten, Les centres nerveux cérébro-spinaux. Anatomie normale et éléments de neuropathologie générale à l'usage des médecins. 337 Fig. Louvain, Uystpruyt, 1907. 480 S. 8<sup>o</sup>.

### 2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

- Archives d'Anatomie microscopique. Publ. par L. RANVIER et L. F. HENNEGUY. T. 10, Fasc. 1. 3 Taf. u. 11 Fig. Paris, Masson & Cie. Inhalt: VIALLETON, Sur les arcs viscéraux et leur rôle topographique chez les vertébrés. — GUIEYSSSE, Étude sur les organes digestifs chez le scorpion.
- Jahresberichte über die Fortschritte der Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. G. SCHWALBE. Neue Folge Bd. 12, Literatur 1906, Teil 3, Abt. 2. XX, S. 621—1050. Jena, Fischer. 8<sup>o</sup>. 20 M.
- American Journal of Anatomy. Editors: C. R. BARDEEN, H. H. DONALDSON . . . Vol. 7, No. 4. Philadelphia, Penna. Inhalt: SHINKISHI, Studies on the Variation and Correlation of Skull Measurements in both Sexes of Mature Albino Rats. — ROY, Reptilian Epiphyses. — LEFEVRE and MCGILL, The Chromosomes of Anasa tristis and Anax junius. — THYNG, Models of the Pancreas in Embryos of the Pig, Rabbit, Cat, and Man. — LEWIS and THYNG, The Regular Occurrence of Intestinal Diverticula in Embryos of the Pig, Rabbit, and Man.

\*) Wünsche und Berichtigungen, welche die Literatur betreffen, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin W. 64.

1) Ein \* vor dem Verfasser bedeutet, daß der Titel einer Bibliographie entnommen wurde, da die Abhandlung nicht zugänglich war.

**Laguesse, Revue annuelle d'anatomie.** Rev. gén. des Sc. pures et appliquées, 1907, No. 23, S. 968—979.

**Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie.** Hrsg. v. E. A. SCHÄFER, L. TESTUT u. FR. KOPSCH. Bd. 25, H. 1/3. Leipzig, Thieme.

Inhalt: CESA-BIANCHI, Di alcune particolarità di struttura e dei fenomeni di secrezione del corpo luteo. — MICHALLOW, Zur Frage über den feineren Bau des intracardialen Nervensystems der Säugetiere. — MCGILL, Fibroglia Fibrils in the Intestinal Wall of Necturus and their Relation to Myofibrils.

**The Anatomical Record.** No. 8. Proceedings of the Association of American Anatomists. Twenty-third Session, Chicago, Ill., January 1—3.

Inhalt: HARRISON, Regeneration of Peripheral Nerves. — JOHNSTON, The Methods of Functional Neurology. — WHITEHEAD, Studies of the Interstitial Cells. — KNOWER, Some Influences Favoring the Development of the American Journal of Anatomy and the Anatomical Record.

**Report of the seventy-seventh Meeting of the British Association for the Advancement of Science,** Leicester, 30. July — 7. Aug. 1907. London, Murray. 764 + 90 S. 8<sup>o</sup>.

### 3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

**Cajal, S. R.,** Quelques formules de fixation destinées à la méthode au nitrate d'argent. Trav. du Laborat. de Rech. biol. de l'Univ. de Madrid, T. 5, 1907, Fasc. 4, S. 215—226.

**Fornario, Giuseppe,** Sur la conservation de la couleur des pièces anatomiques. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 12, S. 543—544.

**Gebhardt,** Ueber neue leicht sichtbare Mikrometerteilungen. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 24, H. 4, S. 366—369.

**Gebhardt, W.,** Aus optischen und mechanischen Werkstätten. 15 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 24, H. 4, S. 396—421.

**Gudernatsch, J. F.,** Zur Technik der Wasseraufklebung von Paraffin-schnitten. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 24, H. 4, S. 357—360.

**Heimstädt, Oskar,** Neuer großer Projektionsapparat der Firma C. Reichert in Wien. 7 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 24, H. 4, S. 369—381.

**Jenčić, A.,** Ein wichtiger Fortschritt der mikroskopischen Beleuchtungsmethoden. 6 Fig. Allg. Zeitschr. f. Bierbr. u. Malzfabrikat., Jg. 36, No. 15, S. 179—182. (Reichertscher Spiegelkondensor.)

**Köhler, A.,** SWINGLES Einstellverfahren für die Mikrophotographie mit ultraviolettlem Licht. 1 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 24, H. 4, S. 360—366.

\***Luraschi, C.,** Peut-on radiographier la moelle épinière? 1 Fig. Ann. d'Électrobiol. et de Radiol., Lille 1907, No. 10, S. 723—726.

**Mayer, Paul,** Zur Bleichtechnik. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 24, H. 4, S. 353—356.

**Moll, J. W.,** Die Fortschritte der mikroskopischen Technik seit 1870. Progressus rei botanicae, Bd. 2, H. 2, S. 227—291.

**Siedentopf, H.,** Die Vorgeschichte der Spiegelkondensoren. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 24, H. 4, S. 382—395.

### 4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

**Bergonié, J., et Tribondeau, L.,** Note relative à l'influence des rayons X sur la fécondité des lapins. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 10, S. 478—480.

- Bernelot Moens, H. M.**, Wahrheit. Experimentelle Untersuchungen über die Abstammung des Menschen. Leipzig, Owen u. Co. 30 S. 8°. 1 M.
- Loeb, Jacques**, Qu'est-ce qu'une solution de saccharose isotonique pour les œufs de *Strongylocentrotus*? *Compt. rend. Acad. Sc.*, T. 146, No. 5, S. 246—249.
- Meyer, P.**, Les croisements et l'hérédité des caractères (la loi de MENDEL). *Rev. gén. des Sc. pures et appliquées*, 1908, No. 1, S. 27—31.
- Punnett, R. C.**, Mendelism in relation to disease. 11 Fig. *Proc. of the R. Soc. of Med.*, Vol. 1, No. 5, *Epidemiol. Sect.*, S. 83—168.
- Rubner, M.**, Das Wachstumsproblem und die Lebensdauer des Menschen und einiger Säugetiere, vom energetischen Standpunkte aus betrachtet. Berlin. 16 S. 8°. (Sep.-Abdr. aus: *Sitz.-Ber. Naturf. Freunde.*) —, 50 M.
- Schneider, Karl Camillo**, Versuch einer Begründung der Deszendenztheorie. Jena, Fischer. VIII, 132 S. 8°. 3 M.
- Wilder, Harris H.**, Zur körperlichen Identität bei Zwillingen. 2 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 32, No. 8, S. 193—200.

### 5. Zellen- und Gewebelehre.

- Albrecht**, Zur Struktur des jugendlichen Bindegewebes. *Verh. d. Dtschn. Pathol. Ges.* 11. Tagung Dresden 1907, ersch. 1908, S. 4—9.
- Babes, V.**, Étude sur la myocarde. Segmentation, fragmentation et transformation scléreuse des fibres musculaires. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 44, No. 13, S. 616—619.
- Baccarini, P.**, I fenomeni cariocinetici nelle piante ed i loro rapporti colle dottrine filogenetiche. *Nuovo Giorn. bot. Ital.*, N. S. Vol. 14, 1907, No. 4, S. 646—669.
- Braem, F.**, Die Spermatozoen der Süßwasser-Bryozoen. 2 Fig. *Zool. Anz.*, Bd. 32, No. 23, S. 671—673.
- Bugnion, E.**, et **Popoff, N.**, Les glandes cirières de Flata (*Phromnia*) *marginella*. Fulgorelle porte-laine des Indes et de Ceylon. 7 Taf. u. 4 Fig. *Bull. Soc. Vaud. Sc. nat.*, Vol. 43, décembre 1907, S. 549—563.
- Cajal, S. R.**, Note sur la dégénérescence traumatique des fibres nerveuses du cervelet et du cerveau. 4 Fig. *Trav. du Laborat. de Recherches biol. de l'Univ. de Madrid*, T. 5, 1907, Fasc. 3, S. 105—115.
- Cajal, S. R.**, L'appareil réticulaire de GOLGI-HOLMGREN coloré par le nitrate d'argent. 1 Fig. *Trav. du Laborat. de Recherches biol. de l'Univ. de Madrid*, T. 5, 1907, Fasc. 3, S. 151—154.
- Cajal, S. R.**, Nouvelles observations sur l'évolution des neuroblastes, avec quelques remarques sur l'hypothèse neurogénétique de HENSEN-HELD. 16 Fig. *Trav. du Laborat. de Recherches biol. de l'Univ. de Madrid*, T. 5, 1907, Fasc. 4, S. 169—214.
- Collin, Remy**, Variations volumétriques de l'appareil nucléolaire de la cellule nerveuse somatochrome, à l'état normal chez le cobaye adulte. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 64, No. 10, S. 457—459.
- Collin, Remy**, Remarques sur certains aspects présentés par la cellule nerveuse embryonnaire pouvant faire croire à l'existence d'une zone fibrillogène à développement tardif. 4 Fig. *Bibliogr. anat.*, T. 17, Fasc. 4, S. 202—207.
- Coulter, John M.**, and **Chamberlain**, *Morphology of Spermatophytes*. London, Appleton. 185 S. 8°.

- Fauré-Frémiet, E.**, Sur l'étude ultramicroscopique de quelques protozoaires. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 44, No. 13, S. 582—584.
- Favaro, Giuseppe**, Intorno alla presenza di cellule muscolari lisce nella pleura polmonare di qualche mammifero. Padova, Raudi. 5 S. 8°. (*Atti e Mem. R. Accad. di Sc., Lett. ed Arti in Padova*, Vol. 24, Disp. 2.)
- Guieysse, A.**, Caryoanabiose de têtes de spermatozoides dans les cellules géantes expérimentales. *M. Fig. Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 44, No. 13, S. 606—607.
- Hartog, Marcus**, The Play of Forces in the Normally Dividing Cell. *Rep. 77. Meeting British Assoc. for the Advanc. of Sc. Leicester 1907*, S. 668—669.
- Jacubski, Anton Ll.**, Untersuchungen über das Stützgewebe des Nervensystems bei den Hirudineen. *Anz. d. Akad. Wiss. Krakau, Math.-nat. Kl.*, 1908, No. 1, S. 86—91.
- Kostanecki, K.**, Mitotische Kernteilung ohne Zellteilung in künstlich parthenogenetisch sich entwickelnden Eiern von *Mactra*. 1 Fig. *Anz. d. Akad. Wiss. Krakau*, 1908, No. 2, S. 97—101.
- Lefan, E.**, Intorno ad un nuovo modo di colorazione delle sezioni istologiche e dei preparati di sangue. *Lo Sperimentale = Arch. di Biol. norm. e patol.*, Anno 62, Fasc. 1/2, S. 163—164.
- Lefevre, George, and McGill, Caroline**, The Chromosomes of *Anas tristis* and *Anax iunius*. 5 Fig. *American Journ. of Anat.*, Vol. 7, No. 4, S. 469—488.
- McGill, Caroline**, Fibrogliia Fibrils in the Intestinal Wall of *Necturus* and their Relation to Myofibrils. 1 Taf. *Internat. Monatschr. f. Anat. u. Physiol.*, Bd. 25, H. 1/3, S. 90—98.
- Prowazek, S.**, Bemerkungen zu dem Geschlechtsproblem bei den Protozoen. *Zool. Anz.*, Bd. 32, No. 26, S. 789—793.
- Retterer, Éd.**, Structure de la substance fondamentale du cartilage hyalin. *Compt. rend. Acad. Sc.*, T. 146, No. 1, S. 32—34.
- Retterer, Éd.**, Structure comparée du tissu osseux. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 64, No. 11, S. 485—488.
- Retterer, Éd.**, De l'ostéogenèse et du développement variable des éléments de la substance osseuse. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 64, No. 12, S. 535—538.
- Retterer, Éd.**, De l'ossification intracartilagineuse ou enchondrale. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 44, No. 13, S. 571—574.
- Rossi, Ottorino**, Ueber einige morphologische Besonderheiten der Spinalganglien bei den Säugetieren. Bemerkungen über die sog. Collateral-generation. 31 Fig. *Journ. f. Psychol. u. Neurol.*, Bd. 11, H. 1/2, S. 1—25.
- Sanchez, D.**, L'appareil réticulaire de CAJAL-FUSARI des muscles striés. 3 Fig. *Trav. du Laborat. de Recherches histol. de l'Univ. de Madrid*, T. 5, 1907, Fasc. 3, S. 155—168.
- Smallwood, W. M.**, The Kidney Cells of the Frog in a Phagocytic Role. 8 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 32, No. 8, S. 201—205.
- Strasburger, Ed.**, Chromosomenzahlen, Plasmastrukturen, Vererbungs-träger und Reduktionsteilung. 3 Taf. *Jahrb. f. wiss. Bot.*, Bd. 45, H. 3, S. 479—570.



- Studnička, F. K.**, Exoplasma oder Metoplasma. Prag 1907. 10 S. 8<sup>o</sup>. (Sep.-Abdr. aus: Sitzungsber. Böhm. Ges. Wiss.) —,30 M.
- Tello, F.**, Dégénération et régénération des plaques motrices après la section des nerfs. 16 Fig. Trav. du Laborat. de Recherches biol. de l'Univ. de Madrid, T. 5, 1907, Fasc. 3, S. 117—149.
- Tello, F.**, La régénération dans les fuseaux de KÜHNE. 2 Fig. Trav. du Laborat. de Recherches biol. de l'Univ. de Madrid, T. 5, 1907, Fasc. 4, S. 227—236.
- Viès, Fred.**, Sur la biréfringence apparente des cils vibratiles. Compt. rend. Acad. Sc., T. 146, No. 2, S. 88—89.
- Whitehead, R. H.**, Studies of the Intestinal Cells. Anat. Record No. 8. Proc. of the Assoc. of American Anat. 23. Sess. Chicago 1908.

## 6. Bewegungsapparat.

- Cevidalli, A.**, Nuove ricerche per lo studio antropologico della mano. Parte 2. Lo Sperimentale = Arch. di Biol. norm. e patol., Vol. 62, Fasc. 112, S. 184—189. (Rendic. Accad. med.-fis. Fiorentina.)
- Ronna, Antonio**, Anomalie ossee e muscolari. Bibliogr. anat., T. 17, Fasc. 4, S. 208—210.

### a) Skelett.

- Abel, O.**, Die Morphologie der Hüftbeinrudimente der Cetaceen. Denkschrift. d. Wiener Akad., Bd. 81, S. 139—196.
- Anderson, Richard J.**, The Thickness of the Skull in Mammalia. Report 77. Meeting British Assoc. for the Advanc. of Sc. Leicester 1907, S. 546—547.
- Anthony, R.**, et **Rivet, F.**, Contribution à l'étude descriptive et morphogénique de la courbure fémorale chez l'homme et les anthropoïdes. (Fin.) Ann. des Sc. Nat. Zool., Année 83, Sér. 9, T. 6, 1907, No. 5/6, S. 225—252.
- Atgier**, Crâne néolithique trouvé à l'île de Ré. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 8, 1907, Fasc. 4, S. 305—307.
- Atgier**, Crâne ultra-brachycéphale provenant du tumulus du Peu-Pierroux à l'île de Ré. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 8, 1907, Fasc. 4, S. 307—309.
- Beddoe, John**, On a Series of Skulls, collected by JOHN E. PRITCHARD, from a Carmelite Burying-Ground in Bristol. 1 Taf. Journ. of the R. Anthropol. Inst. of Great Brit., Vol. 37, 1907, S. 215—219.
- Buchholz**, Schädel von Soldin. Zeitschr. f. Ethnol., Jg. 40, H. 2, S. 253—254.
- Charpy, M.**, Bassins droits e bassins évasés. 2 Fig. Bibliogr. anat., T. 17, Fasc. 4, S. 211—221.
- Dieulafoy**, Topographie de l'espace ptérygo-maxillaire. 6 Fig. Arch. de Stomatol., 1907, No. 10, S. 209—215.
- Dubreuil-Chambardel, Louis**, Variations sexuelles de l'atlas. M. Fig. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 8, 1907, Fasc. 4, S. 399—400.
- Franz, K.**, Zur Entwicklung des knöchernen Beckens nach der Geburt. 5 Taf. Beitr. z. Geburtsh. u. Gynäkol., Bd. 13, H. 1, S. 12—29.

- Gallois, E., et Bosquette, J.,** Étude sur l'architecture intérieure des os et en particulier de l'extrémité supérieure du fémur, son rôle dans le remaniement du squelette (fractures et déformations). 12 Fig. Rev. de Chir., Année 28, No. 4, S. 502—524.
- Haglund, Patrik,** Zur Frage des Os tibiale externum. Erwiderung. Zeitschr. f. orthopäd. Chir., Bd. 19, H. 3/4, S. 452—455. Hierzu Antwort v. A. LILLENFELD, *ibid.* S. 455—456.
- Heinick, Paul,** Ueber die Entwicklung des Zahnsystems von Castor fiber L. 2 Taf. u. 18 Fig. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. d. Tiere, Bd. 26, H. 2, S. 355—402.
- Hirsch, K.,** Kasuistischer Beitrag zum Metatarsus varus congenitus. 2 Fig. Zeitschr. f. orthopäd. Chir., Bd. 19, S. 543—548.
- Hohmann, Georg,** Zur Aetiologie und Pathologie von Klumphand und Klumpfuß. 19 Fig. Zeitschr. f. Chir., Bd. 19, S. 518—542.
- Laloy,** Étude du système dentaire chez les Mammifères. Rev. scientifique, 9 nov. 1907.
- Lapicque, Louis,** Le poids encéphalique en fonction du poids corporel entre individus d'une même espèce. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 8, 1907, Fasc. 4, S. 313—345.
- Law, W. J.,** On the Termination of the Nerves in the Teeth of Mammalia. 7 Fig. Proc. of the R. Soc. of Med., 1908, Vol. 1, No. 5, Odontol. Sect., S. 45—57.
- Ogata, M.,** Beckenmessungen an lebenden Japanerinnen. Beitr. z. Geburtsh. u. Gynäkol., Bd. 13, H. 1, S. 1—11.
- Regnault, Félix,** A propos de la morphogénie osseuse. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 8, 1907, Fasc. 4, S. 304—305.
- Retterer, Éd.,** Structure de la substance fondamentale du cartilage hyalin. (S. Kap. 5.)
- Retterer, Éd.,** Structure comparée du tissu osseux. (S. Kap. 5.)
- Retterer, Éd.,** De l'ostéogénèse et du développement variable des éléments de la substance osseuse. (S. Kap. 5.)
- Retterer, Éd.,** De l'ossification intracartilagineuse ou enchondrale. (S. Kap. 5.)
- Roy, L. Moodie,** Reptilian Epiphyses. 24 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 7, No. 4, S. 443—468.
- Shinkishi, Hatai,** Studies on the Variation and Correlation of Skull Measurements in both Sexes of Mature Albino Rats. 1 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 7, No. 4, S. 423—442.
- Thomas, Oldfield,** The Missing Premolar of the Chiroptera. Ann. and Mag. of Nat. Hist., Ser. 8, Vol. 1, No. 4, S. 346—348.
- Vialleton, L.,** Sur les arcs viscéraux et leur rôle topographique chez les vertébrés. 3 Taf. u. 8 Fig. Arch. d'Anat. microsc., T. 10, Fasc. 1, S. 1—122.
- Virchow, Hans,** Einsetzen der Zähne nach Form. 2 Fig. Zeitschr. f. Ethnol., Jg. 40, H. 2, S. 254—257.
- Woodward, A. Smith,** On a Mandible of *Labyrinthodon leptognathus* OWEN. 1 Taf. Report 77. Meeting British Assoc. for the Advanc. of Sc. Leicester 1907, S. 298—300.

### b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Babes, V.**, Étude sur la myocarde. Segmentation, fragmentation et transformation scléreuse des fibres musculaires. (S. Kap. 5.)
- Brachet, A.**, Contribution à l'étude de la signification morphologique du diaphragme dorsal. 1 Taf. Mém. cour. et autres Mém. publ. par l'Acad. R. de Méd. de Belgique, T. 19, 1906, Fasc. 2. 23 S.
- Gentes, L.**, et **Mairet**, Sur le muscle présternal. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 10, S. 472—474.
- Robinson, R.**, Mécanisme des variations de la taille et de quelques déviations pathologiques expliquées par les insertions véritables du grand surtout ligamenteux antérieur. Compt. rend. Acad. Sc., T. 146, No. 7, S. 359—361.
- Skoda, Karl**, Eine beim Pferde vorkommende, scheinbare Homologie des Musculus abductor cruris posterior der Carnivoren. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 32, No. 8, S. 216—221.

## 7. Gefäßsystem.

- Kolff, Wilhelmine M.**, Untersuchungen über die Herztätigkeit bei Teleostiern. 28 Fig. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 122, S. 37—97.
- Pérez, Charles**, Réseau de soutien du cœur chez les Muscides. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 10, S. 477—478.
- Tanon, L.**, Les artères de la moelle dorso-lombaires. Considérations anatomiques et cliniques. 24 Fig. Thèse de méd. Paris, 1908. 75 S. Vigot frères édit.

## 8. Integument.

- Cevidalli, A.**, Nuove ricerche per lo studio antropologico della mano. Parte 1: Le linee papillari delle dita. Lo Sperimentale = Arch. di Biol. norm. e patol. (Rendic. Accad. med.-fis. Fiorent.), Vol. 62, Fasc. 1/2, S. 166—174.
- Giovannini, Sebastiano**, Sull'esistenza nell'uomo di papille pilifere con più propagini terminali semplici (Papille pilifere composte). 1 Taf. Anat. Anz., Bd. 32, No. 8. S. 206—215.
- Van Rynberk, G.**, Di una disposizione particolare nello scheletro cutaneo di alcuni selacei. 12 Fig. Rendic. d. R. Accad. dei Lincei, Cl. di Sc. fis., mat. e nat., Vol. 17, Ser. 5, Sem. 1, Fasc. 3, S. 137—146.
- Toldt, K. jun.**, Schuppenförmige Profilierung der Hautoberfläche von *Vulpes vulpes* L. 2 Fig. Zool. Anz., Bd. 32, No. 26, S. 793—805.
- Unna, P. G.**, Neue Tatsachen aus der feineren Anatomie der Oberhaut. Arb. a. UNNAS Klinik f. Hautkrankh. in Hamburg 1903—1907, Berlin 1908, S. 20—27.
- Wilder, Harris H.**, Zur körperlichen Identität bei Zwillingen. (S. Kap. 4.)

## 9. Darmsystem.

### a) Atmungsorgane.

- Cheval, Max**, Recherches sur les lymphocytes du thymus. 5 Fig. Bibliogr. anat., T. 17, Fasc. 4, S. 189—201.
- Favaro, Giuseppe**, Intorno alla presenza di cellule muscolari lisce nella pleura polmonare di qualche mammifero. (S. Kap. 5.)

- Geis, Norman Philip**, The parathyroid glands. 7 Fig. Ann. of Surg., Part 184, S. 523—531.
- \***Hanau W. Loeb**, Anatomie des sinus accessoires du nez basée sur la reconstruction de deux têtes. 17 Fig. Rev. hebdomad. de Laryngol., d'Otol. et de Rhinol., 1907, No. 48, S. 641—659.

### b) Verdauungsorgane.

- Deegener, P.**, Die Entwicklung des Darmkanals der Insekten während der Metamorphose. 2. Teil. Malacosoma castrensis L. 5 Taf. u. 1 Fig. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 26, H. 1, S. 45—182.
- \***Dieulafé**, Sur la topographie du médiastin postérieur. Applications chirurgicales. 6 Fig. Le Bull. médical, 1907, No. 59, S. 685—689.
- Forgue, E., et Riche, V.**, Le diverticule de MECKEL (Étude anatomique). Montpellier méd., T. 26, Sér. 2, No. 4, S. 73—84; No. 5, S. 111—119.
- Guiaysse, A.**, Étude des organes digestifs chez le scorpion. 2 Fig. Arch. d'Anat. microsc., T. 10, Fasc. 1, S. 123—139.
- Lewis, F. T., and Thyng, F. W.**, The Regular Occurrence of Intestinal Diverticula in Embryos of the Pig, Rabbit, and Man. American Journ. of Anat., Vol. 7, No. 4, S. 505—519.
- McGill, Caroline**, Fibroglia Fibrils in the Intestinal Wall of Necturus and their Relation to Myofibrils. (S. Kap. 5.)
- Van Rynberk, G.**, Sul significato funzionale dello „stilo cristallino“ dei molluschi. Contributo alla fisiologia comparata della digestione. Boll. d. R. Accad. med. di Roma, Anno 34, Fasc. 1. 19 S.
- The Ductless Glands. Report of the Committee consisting of SCHÄFER, SWALE VINCENT, A. B. MACALLUM, E. E. SHORE. Report 77. Meeting British Assoc. for the Advanc. of Sc. Leicester 1907, S. 400—401.
- Thyng, F. W.**, Models of the Pancreas in Embryos of the Pig, Rabbit, Cat, and Man. 6 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 7, No. 4, S. 489—504.
- Whitehead, R. H.**, Studies of the Intestinal Cells. (S. Kap. 5.)

## 10. Harn- und Geschlechtsorgane.

### a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

- \***Husnot, P.**, Les graisses de la capsule surrénale de l'homme. Gaz. hebdomad. des Sc. méd. de Bordeaux, 1907, No. 48, S. 565—568.
- Husnot, P.**, Recherches sur l'évolution histologique de la glande surrénale de l'homme. M. Fig. Paris, Vigot frères. 8°. 4,50 M.
- Poll, H.**, Giebt es Nebennieren bei Wirbellosen? 1 Taf. Berlin. 7 S. (Sep.-Abdr. aus: Sitzungsber. Ges. Naturf. Freunde.) 8°. 1 M.
- Schepotieff, A.**, Das Exkretionssystem der Echinorhynchen. 1 Taf. u. 2 Fig. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. d. Tiere, Bd. 26, H. 2, S. 293—304.
- Seitz, L.**, Ueber die Form der Ureteren, speziell bei Föten und Neugeborenen. 5 Fig. Beitr. z. Geburtsh. u. Gynäkol., Bd. 13, H. 1, S. 127—133.
- Smallwood, W. M.**, The Kidney Cells of the Frog in a Phagocytic Role. (S. Kap. 5.)

b) Geschlechtsorgane.

- Bayer, Heinrich**, Vorlesungen über allgemeine Geburtshilfe. Bd. 1: Entwicklungsgeschichte und Anatomie des weiblichen Genitalapparates. 20 Vorles. m. 40 Taf. u. 150 Fig. H. 3. Anatomie der weiblichen Geschlechtsorgane. 16 Taf. u. 63 Fig. VII, 572 S. Straßburg, Schlesier & Schweikhardt. 8°. 20 M.
- Bergonié, J., et Tribondeau, L.**, Note relative à l'influence des rayons X sur la fécondité des lapines. (S. Kap. 4.)
- Blaizot, L.**, L'épithélium utérin chez *Acanthias vulgaris* Risso à partir de la première gestation. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 64, No. 10, S. 453—455.
- Braem, F.**, Die Spermatozoen der Süßwasser-Bryozoen. (S. Kap. 5.)
- Cesa-Bianchi, Domenico**, Di alcune particolarità di struttura e dei fenomeni di secrezione del corpo luteo. 1 Taf. *Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol.*, Bd. 25, H. 1/3, S. 1—43.
- Cornil et Brossard**, Utérus et trompe, situés entre les deux testicules dans la tunique vaginale. *Bull. de l'Acad. de Méd., Sér. 3*, T. 58, 1907, S. 246—248.
- Coulter, John M., and Chamberlain**, Morphology of Spermato-phytes. (S. Kap. 5.)
- Guieysse, A.**, Caryoanabiose de têtes de spermatozoïdes dans les cellules géantes expérimentales. (S. Kap. 5.)
- Hegar, K.**, Anatomische Untersuchungen an nulliparen Uteris mit besonderer Berücksichtigung der Entwicklung des Isthmus. 17 Fig. *Beitr. z. Geburtsh. u. Gynäkol.*, Bd. 13, H. 1, S. 30—49.
- Huber, O.**, Die Copulationsglieder von *Laeviraja oxyrhynchus*. 4 Fig. *Zool. Anz.*, Bd. 32, No. 24, S. 717—720.
- v. Neugebauer, Franz Ludwig**, Hermaphroditismus beim Menschen. M. Fig. Leipzig, Klinkhardt. VII, 748 S. 40 M.
- Regaud, Cl., et Dubreuil, G.**, A propos des corps jaunes de la lapine: ils n'ont avec le but aucune relation. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 64, No. 10, S. 442—444.
- Régaud, Cl., et Dubreuil, G.**, Observations nouvelles relatives à l'indépendance des corps jaunes et du rat chez la lapine. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 44, No. 13, S. 602—603.
- Regaud, Cl., et Dubreuil, G.**, L'ovulation de la lapine n'est pas spontanée. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 64, No. 12, S. 552—554.
- Rubaschkin, W.**, Zur Frage von der Entstehung der Keimzellen bei Säugetierembryonen. (Vorl. Mitt.) *Anat. Anz.*, Bd. 32, No. 8, S. 222—224.
- Smith, Geoffrey**, Sex in the Crustacea, with special Reference to the Origin and Nature of Hermaphroditism. Report 77. Meeting British Assoc. for the Advanc. of Sc. Leicester 1907, S. 543—544.
- Villemin, F.**, Sur les rapports du corps jaune avec la menstruation et le rut. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 64, No. 10, S. 444—445.
- Villemin, F.**, Le corps jaune considéré comme glande à sécrétion interne de l'ovaire. Paris, Doin. 8°. 3 M.
- Villemin, F.**, Le corps jaune considéré comme glande à sécrétion interne de l'ovaire. 5 Taf. Thèse de la Fac. de Méd. de Lyon, 1908. Paris, Doin. 167 S. 8°.

## 11. Nervensystem und Sinnesorgane.

### a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Bochenek, A.**, Ueber zentrale Endigungen des Nervus opticus. Anz. d. Akad. Wiss. Krakau, 1908, No. 1, S. 91—95.
- Cajal, S. Ramón y**, Studien über Nervenregeneration. Uebers. von JOH. BRESLER. 60 Fig. Leipzig, Barth. III, 196 S. 8°. 7,50 M.
- Cajal, S. R.**, Note sur la dégénérescence traumatique des fibres nerveuses du cervelet et du cerveau. (S. Kap. 5.)
- Cajal, S. R.**, L'appareil réticulaire de GOLGI-HOLMGREN coloré par le nitrate d'argent. (S. Kap. 5.)
- Cajal, S. R.**, Nouvelles observations sur l'évolution des neuroblastes, avec quelques remarques sur l'hypothèse neurogénétique de HENSEN-HELD. (S. Kap. 5.)
- Collin, Remy**, Variations volumétriques de l'appareil nucléolaire de la cellule nerveuse somatochrome, à l'état normal chez le cobaye adulte. (S. Kap. 5.)
- Collin, Remy**, Remarques sur certains aspects présentés par la cellule nerveuse embryonnaire pouvant faire croire à l'existence d'une zone fibrillo-gène à développement tardif. (S. Kap. 5.)
- Dogiel, A. S.**, Der Bau der Spinalganglien des Menschen und der Säugetiere. 14 Taf. u. 5 Fig. Jena, G. Fischer. 151 S. 8°. 24 M.
- Gentes, L.**, Recherches sur l'hypophyse et le sac vasculaire des Vertébrés. 38 Fig. Soc. scientif. d'Arcachon Station biol. Travaux des Laborat. Bordeaux, 1907, Fasc. 1, S. 129—282.
- Grynfeltt, E.**, et **Hédon, E.**, Recherches anatomiques sur les ganglions nerveux du larynx chez le chien. 3 Fig. Arch. internat. de Laryngol., 1907. 21 S.
- v. Hansemann, David**, Ueber das Gehirn von HERMANN VON HELMHOLTZ. 2 Taf. 2. unveränd. Abdr. aus Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg., Bd. 20, 1899. Leipzig, Barth. 16 S. 8°. 7 M.
- Hudovernig, Carl**, Beiträge zur mikroskopischen Anatomie und zur Lokalisationslehre einiger Gehirnnervenkerne (Nervus hypoglossus, vagus und facialis). (Schluß.) Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd. 11, H. 1/2, S. 26—48.
- Jakubski, Ant. Ll.**, Untersuchungen über das Stützgewebe des Nervensystems bei den Hirudineen. (S. Kap. 5.)
- Johnston, J. B.**, The Methods of Functional Neurology. Anat. Record, No. 8. Proc. of the Assoc. of American Anat. 23. Sess. Chicago 1908.
- Joris, Hermann**, Le lobe postérieur de la glande pituitaire. 4 Taf. Bruxelles, Hayez. 8°. 29 S. (Mém. de l'Acad. R. de Méd. T. 19, Fasc. 10.)
- Law, W. J.**, On the Termination of the Nerves in the Teeth of Mammalia. (S. Kap. 6a.)
- \***Lucien**, Absence des bandelettes, du chiasma et des nerfs optiques. Agénésie du corps calleux, du trigone, des commissures blanches antérieure et postérieure. Rev. de Neurol., 1907, No. 24.
- Luraschi, C.**, Peut-on radiographier la moelle épinière? (S. Kap. 3.)
- Michailow, Sergius**, Zur Frage über den feineren Bau des intracardialen Nervensystems der Säugetiere. 3 Taf. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 25, H. 1/3, S. 44—89.

- Mineff, M.**, Le plancher du quatrième ventricule chez l'homme (étude morphologique). 3 Taf. Le Névraze, T. 9, 1907, Fasc. 2. 149 S.
- Paulesco, N. C.**, L'hypophyse du cerveau. 1. Recherches morphologiques et physiologiques. Paris, Vigot frères. 8°. 3,60 M.
- Pelseuer, P.**, La concentration du système nerveux chez les Lamellibranches. 3 Fig. Bull. de la Classe des Sc. de l'Acad. R. de Belgique, 1907, No. 9/10, S. 874—878.
- Ross, G. Harrison**, Regeneration of Peripheral Nerves. Anat. Record, No. 8. Proc. of the Assoc. of American Anat. 23. Sess. Chicago 1908.
- Rossi, Ottorino**, Ueber einige morphologische Besonderheiten der Spinalganglien bei den Säugetieren. Bemerkungen über die sog. Colateralgeneration. (S. Kap. 5.)
- Van Rynberk, G.**, Die neueren Beiträge zur Anatomie und Physiologie des Kleinhirns der Säuger. Krit. Sammelref. 2. Teil. 3 Fig. Folia neurobiol., Bd. 1, No. 3, S. 403—419.
- Sala, Guido**, Sulla rigenerazione delle fibre nervose nell'uomo in seguito a lesioni traumatiche. Atti Soc. Ital. di Patol. 4. Riunione in Pavia, 2. ottobre 1906. 1 p.
- Sala, Guido**, Sui fatti che si svolgono in seguito alle ferite asettiche del cervello. Nota prev. 1 Taf. Pavia, 1908. 9 S. 8°.
- Sala, Guido**, Sulla fina struttura dei centri ottici degli uccelli. Nota terza. A. Il tetto ottico. B. Il nucleus dorsalis anterior med. thalami. 2 Taf. Pavia, 1907. 14 S. 4°.
- Sanchez, D.**, L'appareil réticulaire de CAJAL-FUSARI des muscles striés. (S. Kap. 5.)
- Spalitta, F.**, Sur la fonction du ganglion du vague chez la Thalassochelys caretta. 1 Taf. Arch. Ital. de Biol., T. 48, 1907, Fasc. 1, S. 33—44.
- Tanon, L.**, Les artères de la moelle dorso-lombaires. (S. Kap. 7.)
- Tello, F.**, La régénération dans les voies optiques. (Note prélim.) 5 Fig. Trav. du Laborat. de Recherches biol. de l'Univ. de Madrid, T. 5, 1907, Fasc. 4, S. 237—248.
- Tello, F.**, Dégénération et régénération des plaques motrices après la section des nerfs. (S. Kap. 5.)
- Tello, F.**, La régénération dans les fuseaux de KÜHNE. (S. Kap. 5.)
- Van Gehuchten**, Le mécanisme des mouvements reflexes. 9 Fig. Le Névraze, T. 9, Fasc. 2, S. 175—196.
- Van Gehuchten**, Coup de couteau dans la moelle lombaire. Essai de physiologie pathologique. 1 Taf. u. 10 Fig. Le Névraze, T. 9, Fasc. 2, S. 207—232.
- Van Gehuchten**, Les centres nerveux cérébro-spinaux. Anatomie normale et éléments de neuropathologie générale à l'usage des médecins. (S. Kap. 1.)
- Villiger, Emil**, Die periphere Innervation. Kurze übersichtliche Darstellung des Ursprungs, Verlaufes und der Ausbreitung der Hirn- und Rückenmarksnerven mit besonderer Berücksichtigung wichtigster pathologischer Verhältnisse. 18 Fig. Leipzig, Engelmann. 110 S. 3,60 M.
- Waldeyer**, Gehirne menschlicher Zwillings- und Drillingsfrüchte verschiedenen Geschlechtes. Zeitschr. f. Ethnol., Jg. 40, H. 2, S. 262—272.

b) Sinnesorgané.

- Chevaliereau et Polack**, De la coloration jaune de la macula. Ann. d'Oculistique, Octobre 1907.
- Tribondeau, L., et Belley, G.**, Action des rayons X sur l'œil en voie de développement. 9 Fig. Arch. d'Électricité méd., expér. et clin., 1907, No. 227, S. 907—918.
- Ziffer, Hugo**, Ueber die Veränderungen des Gehörorgans im vorgeschrittenen Alter. Monatsschr. f. Ohrenheilk., Jg. 42, H. 2, S. 63—74.

12. Entwicklungsgeschichte.

- Cajal, S. Mamon y**, Studien über Rervenregeneration. (S. Kap. 11a.)
- Caullery, Maurice, et Lavallée, Alphonse**, La fécondation et le développement des œufs chez un Orthonectide (*Rhopalura ophiocoma*). 10 Fig. Compt. rend. Acad. Sc., T. 146, No. 1, S. 40—43.
- Deegener, P.**, Die Entwicklung des Darmkanals der Insekten während der Metamorphose. (S. Kap. 9b.)
- Delage, Yves**, La parthénogenèse à Roscoff et à Berkeley. Compt. rend. Acad. Sc., T. 146, No. 6, S. 262—265.
- Delage, Y.**, Les vrais facteurs de la Parthénogenèse expérimentale (chez les Astéries et les Oursins); élevage des larves parthénogénétiques jusqu'à la forme parfaite. 1 Taf., 1 Fig. Paris. 62 S. 8<sup>o</sup>. (Sep.-Abdr. aus: Arch. Zool. expér.) 3 M.
- Experiments on the Development of the Frog. Report of the Committee.... Rep. 77. Meeting British Assoc. for the Advanc. of Sc. Leicester 1907, S. 347—348.
- Franz, K.**, Zur Entwicklung des knöchernen Beckens nach der Geburt. (S. Kap. 6a.)
- Harms, W.**, Die postembryonale Entwicklung von *Unio pictorum* und *Unio tumidus*. 5 Fig. Zool. Anz., Bd. 32, No. 23, S. 693—703.
- Heinick, Paul**, Ueber die Entwicklung des Zahnsystems von *Castor fiber* L. (S. Kap. 6a.)
- Hochstetter, F.**, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der europäischen Sumpfschildkröte (*Emys lutaria* MARSILI). 1. Ueber die Art und Weise, wie die Embryonen der Sumpfschildkröte ihre Hüllen abstreifen und wie die Jungen dieses Tieres das Ei verlassen. Denkschr. d. Wiener Akad., Bd. 81, S. 1—20.
- Hochstetter, F.**, Ueber die Art und Weise, wie die europäische Sumpfschildkröte ihre Eier ablegt und wie die Jungen dieses Tieres das Ei verlassen. Ber. d. Nat.-med. Ver. Innsbruck, Jg. 30, 1905/07, ersch. 1907, S. 147—154.
- Kunstler, J.**, La reproduction du goujon. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 12, S. 545—546.
- Loeb, Jacques**, Ueber die Hervorrufung der Membranbildung und Entwicklung beim Seeigel durch das Blutserum von Kaninchen und durch cytolytische Stoffe. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 122, H. 4/6, S. 196—202.
- MacBride, E. W.**, On some Points in the Development of *Ophiotrix fragilis*. Rep. 77. Meeting British Assoc. for the Advanc. of Sc. Leicester 1907, S. 542.



- Ortmann, Wilhelm**, Zur Embryonalentwicklung des Leberegels (*Fasciola hepatica*). 3 Taf. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. d. Tiere, Bd. 26, H. 2, S. 255—292.
- Ross, G. Harrison, Regeneration of Peripheral Nerves. (S. Kap. 11a.)
- Roule, Louis**, Sur la formation de la notocorde chez les larves urodèles des Tuniciers. Compt. rend. Acad. Sc., T. 146, No. 7, S. 357—359.
- \***Soulier, A.**, Fécondation chez le *Serpula*. 1 Taf. u. 31 Fig. Trav. de l'Inst. de Zool. de l'Univ. de Montpellier, Sér. 2, Mém. 16. Cette, 1906. 87 S. 6,80 M.
- Soulié, A., et Bonne, C.**, Sur l'existence de cinq arcs branchiaux et de six arcs aortiques chez l'embryon de taupe. Compt. rend. Acad. Sc., T. 146, No. 1, S. 38—40.
- Vialleton, L.**, Sur le rôle topographique des arcs viscéraux et la formation du cou. 6 Fig. Montpellier méd., Sér. 2, T. 25, 1907, No. 48, S. 505—519; No. 49, S. 529—546; No. 50, S. 563—569; No. 51, S. 587—593.
- Vialleton, L., Sur les arcs viscéraux et leur rôle topographique chez les vertébrés. (S. Kap. 6a.)

### 13. Mißbildungen.

- Cornil et Brossard, Utérus et trompe, situés entre les deux testicules dans la tunique vaginale. (S. Kap. 10b.)
- Gossage, A. M.**, The inheritance of certain human abnormalities. Quart. Journ. of Med., 1908, Vol. 1, No. 3, p. 331—347.
- Hirsch, K., Kasuistischer Beitrag zum *Metatarsus varus congenitus*. (S. Kap. 6a.)
- Hohmann, Georg, Zur Aetiologie und Pathologie von Klumphand und Klumpfuß. (S. Kap. 6a.)
- Malcolm, R.**, An unusual Abnormality. British med. Journ., No. 2467, S. 926.
- Reichenow, Eduard**, Beispiele von Abweichungen in der Zahl der Hintergliedmaßen bei *Rana esculenta*. 4 Fig. Zool. Anz., Bd. 32, No. 23, S. 677—682.
- Rivière, M., et De Racquine, R.**, Pertes de substance osseuses du crâne chez deux nouveau-nés. 1 Fig. Gaz. hebdom. des Sc. méd. de Bordeaux, 1908, No. 3, S. 29—30.
- Salmon, J.**, Les processus ectroméliens et le type ectromélien. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 12, S. 546—548.

### 14. Physische Anthropologie.

- Anderson, R. J.**, Racial Types in Connaught. Rep. 77. Meeting British Assoc. for the Advanc. of Sc. Leicester 1907, S. 654—655.
- Anthropological Photographs. Report of the Committee . . . Report 77. Meeting British Assoc. for the Advanc. of Sc. Leicester 1907, S. 374—391.
- Anthropometric Investigation in the British Isles. Report of the Committee . . . 2 Fig. Rep. 77. Meeting British Assoc. for the Advanc. of Sc. Leicester 1907, S. 354—368.

- Atgier, Crâne néolithique trouvé à l'île de Ré. (S. Kap. 6a.)
- Atgier, Crâne ultra-brachycéphale provenant du tumulus du Pen-Pierroux à l'île de Ré. (S. Kap. 6a.)
- Beddoe, John, On a Series of Skulls, collected by JOHN E. PRITCHARD, from a Carmelite Burying-Ground in Bristol. (S. Kap. 6a.)
- Buchholz, Schädel von Soldin. (S. Kap. 6a.)
- Ceviddalli, A., Nuove ricerche per lo studio antropologico della mano. (S. Kap. 6.)
- Ceviddalli, A., Nuove ricerche per lo studio antropologico della mano. Parte 1: Le linee papillari delle dita. (S. Kap. 8.)
- Chervin, A., Anthropologie bolivienne. T. 2. Anthropométrie. M. Fig. 1 Vol. Paris, Lescudier, 1907. 430 S. 8°. 20 fr.
- Crowfoot, J. W., The Anthropological Field in the Anglo-Egyptian Sudan. Rep. 77. Meeting British Assoc. for the Advanc. of Sc. Leicester 1907, S. 641.
- Debierre, Ch., Les deux décapités de Dunkerque. 21 Fig. Arch. d'Anthropol. crim., de Méd. légale et de Physiol. norm. et pathol., T. 23, No. 169, S. 1—18.
- Gray, John, Memoir on the Pigmentation Survey of Scotland. 26 Taf. Journ. of the R. Anthropol. Inst. of Great Brit., Vol. 37, 1907, S. 375—401.
- Guldberg, Gustaf, Die Menschenknochen des Osebergschiffs aus dem jüngeren Eisenalter. Eine anatomisch-anthropologische Untersuchung. 3 Taf. Christiania, Dybwad, 1907. 31 S. (Aus: Vidensk.-selskabets-skrifter, 1, Math.-nat. Kl., 1907, No. 8.) 2,50 M.
- Howitt, A. W., The Native Tribes of South-East Australia. Journ. of the R. Anthropol. Inst. of Great Brit., Vol. 37, 1907, S. 268—278.
- Knocker, F. W., The Aborigines of Sungei Ujong. 2 Taf. u. 1 Fig. Journ. of the R. Anthropol. Inst. of Great Brit., Vol. 37, 1907, S. 290—305.
- Knocker, F. W., Notes on the Wild Tribes of the Ulu Plus, Perak. Rep. 77. Meeting British Assoc. for the Advanc. of Sc. Leicester 1907, S. 641—642.
- Lapicque, Louis, Le poids encéphalique en fonction du poids corporel entre individus d'une même espèce. (S. Kap. 6a.)
- Laurent, E., Le criminel au point de vue anthropologique, psychologique et social. Paris, Vigot frères. 250 S. 8°. 3,50 fr.
- Liebreich, Richard, L'asymétrie de la figure et son origine. 3 Fig. Compt. rend. Acad. Sc., T. 146, No. 11, S. 593—597.
- Mahoudeau, Les documents paléo-anthropologiques du Sud américain et le processus évolutif des primates, d'après M. F. AMEGHINO. Rev. de l'École d'Anthropol. de Paris, 1908, No. 1, S. 20—30.
- Mortimer, J. R., The Cephalic Indices and the computed Stature of the Pagan Saxons in East Yorkshire. Rep. 77. Meeting Brit. Assoc. for the Advanc. of Sc. Leicester 1907, S. 657.
- Sallé, Baras (Région de Midongy: clans Zafimandom-Boka et Zafimaro-zaha). 3 Fig. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 8, 1907, Fasc. 4, S. 393—398.

- Seligmann, C. G.**, On some new Types of Prehistoric Objects in British New Guinea. Rep. 77. Meeting British Assoc. for the Advanc. of Sc. Leicester 1907, S. 640—641.
- Shrubsall, F. C.**, The Hunterian Lectures on the Pygmy and Negro Races of Africa. *Lancet*, 1908, Vol. 1, No. 14, S. 983—986; No. 15, S. 1050—1053; No. 16, S. 1133—1135.
- Smurthwaite, T. E.**, The Six Races of Mankind; their Mental Capabilities and Political and Commercial Tendencies. Rep. 77. Meeting British Assoc. for the Advanc. of Sc. Leicester 1907, S. 652—653.
- Stolyhwo, Kazimierz**, Le crâne de Nowosiolka considéré comme preuve de l'existence à l'époque historique de formes apparentées à *H. primi-genius*. 5 Fig. *Anz. Akad. Wiss. Krakau*, 1908, No. 2, S. 103—126.
- The Early Dynastic Cemeteries of Naga-ed-dér. Part 1 by GEORGE A. REISNER. 79 Taf. Leipzig, Hinrichs. 159 S. 4<sup>o</sup>. = *Univers. of California Publicat. Egyptian Archaeology*, Vol. 2.

### 15. Wirbeltiere.

- Abel, O., Die Morphologie der Hüftbeinrudimente der Cetaceen. (S. Kap. 6a.)
- Beasley, H. C.**, Report on Footprints from the Trias. 3 Fig. Report 77. Meeting British Assoc. of the Advanc. of Sc. Leicester 1907, S. 300—304.
- Branca, W.**, Fossile Flugtiere und Erwerb des Flugvermögens. 8 Fig. *Abh. d. Kgl. Preuß. Akad. Wiss. Berlin*, 1908. Sep. Berlin, Reimer. 49 S. 4<sup>o</sup>. 2 M.
- Case, E. C.**, Description of the Skull of *Bolosaurus striatus* COPE. 1 Taf. u. 5 Fig. *Bull. American Mus. Nat. Hist.*, Vol. 23, 1907, S. 653—658.
- Case, E. C.**, Additional Description of the genus *Zatrachys* COPE. 5 Fig. *Bull. American Mus. Nat. Hist.*, Vol. 23, 1907, S. 665—668.
- Depéret, Charles**, L'histoire géologique et la phylogénie des Anthracothéridés. *Compt. rend. Acad. Sc.*, T. 146, No. 4, S. 158—162.
- Douglass**, New Merycoidodons from the Miocene of Montana. *Bull. American Mus. Nat. Hist.*, Vol. 23, 1907, S. 809—822.
- Gidley, James William**, Revision of the Miocene and Pliocene Equidae of North America. *Bull. American Mus. Nat. Hist.*, Vol. 23, 1907, S. 866—934.
- Hay, Oliver P.**, Descriptions of Seven New Species of Turtles from the Tertiary of the United States. 1 Taf. u. 20 Fig. *Bull. American Mus. Nat. Hist.*, Vol. 23, 1907, S. 847—863.
- Hue, Edmond, *Musée ostéologique. Étude de la faune quaternaire. Ostéométrie des mammifères.* (S. Kap. 1.)
- Hussakof, L.**, *Zebrosoma Deani*, a Fossil Surgeon-Fish from the West Indies. 1 Taf. *Bull. American Mus. Nat. Hist.*, Vol. 23, 1907, S. 125—126.
- Kolff, Wilhelmine M., Untersuchungen über die Herztätigkeit bei Teleostiern. (S. Kap. 7.)
- Lomas, J.**, On a Footprint Slab in the Museum of Zoology, University of Liverpool. 1 Taf. u. 1 Fig. Rep. 77. Meeting British Assoc. for the Advanc. of Sc. Leicester 1907, S. 304—306.

- Matthew, W. D.**, A Lower Miocene Fauna from South Dakota. 26 Fig. Bull. American Mus. Nat. Hist., Vol. 23, 1907, S. 169—219.
- Osborn, Henry Fairfield**, Tertiary Mammal Horizons of North America. Bull. American Mus. Nat. Hist., Vol. 23, 1907, S. 237—253.
- Osborn, Henry Fairfield**, A Mounted Skeleton of the Columbian Mammoth (*Elephas columbi*). 1 Fig. Bull. American Mus. Nat. Hist., Vol. 23, 1907, S. 255—257.
- Osborn, Henry Fairfield**, Points of the Skeleton of the Arab Horse. 3 Fig. Bull. American Mus. Nat. Hist., Vol. 23, 1907, S. 259—263.
- Osborn, Henry Fairfield**, A Mounted Skeleton of *Naosaurus*. A Pelycosaur from the Permian of Texas. 2 Taf. u. 4 Fig. Bull. American Mus. Nat. Hist., Vol. 23, 1907, S. 265—270.
- Priem, F.**, Étude sur le genre *Lepidotus*. 2 Taf. Ann. de Paléontol. Paris, T. 3, Fasc. 1, S. 1—19.
- Pyecraft, W. P.**, On the Anatomy and Systematic Position of the Colies. 25 Fig. Ibis, Ser. 9, Vol. 1, 1907, S. 229—253.
- Rogenhofer, Alois**, Ueber ein Endglied des Ichthyosaurierstammes aus der Kreideformation. Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges. Wien, Bd. 58, H. 1, S. 38—42.
- Schlosser, Max**, Beitrag zur Osteologie und systematischen Stellung der Gattung *Necrolemur*, sowie zur Stammesgeschichte der Primaten überhaupt. 1 Taf. Neues Jahrb. f. Mineral., Geol. u. Paläontol., Festband z. Feier d. 100-jähr. Bestehens, 1907, S. 197—226.
- Simroth, H.**, Demonstration of Skin Varieties of *Cricetus frumentarius* of Thuringia. Rep. 77. Meeting British Assoc. for the Advanc. of Sc. Leicester 1907, S. 550.
- Thilo, Otto**, Die Bedeutung der WEBERSCHEN Knöchelchen. 7 Fig. Zool. Anz., Bd. 32, No. 26, S. 777—789.
- Volz, W.**, Das geologische Alter der Pithecanthropus-Schichten bei Trinil, Ost-Java. 5 Fig. Neues Jahrb. f. Mineral., Geol. u. Paläontol., Festband z. Feier d. 100-jähr. Bestehens, 1907, S. 256—271.
- Werner, F.**, Ueber Jugendstadien südosteuropäischer Nattern. 1 Taf. Festschr. d. Naturw. Ver. a. d. Univ. Wien, hrsg. anläßl. d. Feier d. 25-jähr. Bestehens Nov. 1907, Wien 1907, S. 41—50.
- Woodward, A. Smith, On a Mandible of *Labyrinthodon leptognathus* OWEN. (S. Kap. 6a.)

Abgeschlossen am 15. Mai 1908.

---

## Literatur 1908\*).

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

### 1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

**Ellenberger, W., und Günther, G.,** Grundriß der vergleichenden Histologie der Haussäugetiere. 3. umgearb. u. verm. Aufl. 572 Fig. Berlin, Parey. X, 485 S. 8°. 13 M.

### 2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

**Archiv für Anatomie und Physiologie.** Hrsg. von WILHELM WALDEYER und TH. W. ENGELMANN. Jahrg. 1908, Anat. Abt., Heft 1/2. 11 Taf. u. 20 Fig. Leipzig, Veit & Co.

Inhalt: MOSR, Untersuchungen über die Lymphbahnen an der oberen Thoraxapertur und am Brustkorb. — AUERBACH, Zur Lokalisation des musikalischen Talentes im Gehirn und am Schädel. — RENVALL, Zur Kenntnis der kongenitalen, familiär auftretenden Extremitätenmißbildungen. — MÜLLER, Ueber die Beziehungen des Gehirns zum Windungsrelief (G. SCHWALBE) an der Außenseite der Schläfengegend beim menschlichen Schädel.

**Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen.** Hrsg. v. WILHELM ROUX. Bd. 25, Heft 4. 5 Taf. u. 9 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: ROBERTSON, On the Normal Rate of Growth of an Individual and its Biochemical Significance. — TUR, Nouvelle forme singulière de blastoderme sans embryon. — NUSBAUM, Beitrag zur Frage über die Abhängigkeit der Regeneration vom Nervensystem bei *Nereis diversicolor*. — PROVÁZEK, Einfluß von Säurelösungen niedrigster Konzentration auf die Zell- und Kernteilung. — PEARL, An Abnormality of the Venous System of the Cat, with some Considerations regarding Adaptation in Teratological Development. — ENRIQUES, La forma come funzione della grandezza. 2. memoria: Ricerche sui gangli nervosi degli Invertebrati. — FRANCÉ, Funktionelle Selbstgestaltung und Psychomorphologie. — ROUX, Weitere Bemerkungen über Psychomorphologie und Entwicklungsmechanik.

**Archivio Italiano di Anatomia e di Embriologia.** Diretto da G. CHIARUGI. Vol. 6, Fasc. 3. 4 Taf. u. 16 Fig. 10. Nov. 1907. Firenze, Niccolai.

Inhalt: LIVINI, Morfologia del *M. serratus anterior* nell'uomo. — BANCHI, Sui rapporti del rene . . . — SPARVOLI, Sull'innervazione segmentale della cute negli uccelli. — CIACCIO, Sopra speciali cellule granulose della mucosa intestinale. — BOTTAZZI, Saggi su Leonardo da Vinci.

— — — Vol. 6, Fasc. 4.

Inhalt: LIVINI, Il proencefalo di un Marsupiale. — LUNGHETTI, Contributo alla conoscenza della confermazione e dello sviluppo delle sinoviali tendinee e muscolari del piede. — BECCARI, Ricerche sulle cellule e fibre del MAUTHNER. — ZALLA, Ricerche sopra la struttura ed istogenesi della sostanza midollare dell'ovaja.

\*) Wünsche und Berichtigungen, welche die Literatur betreffen, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin W. 64.

**École pratique des Hautes-Études.** Laboratoire d'Histologie du Collège de France. Travaux de l'Année 1907. Publiés sous la direction de L. RANVIER. 5 Taf. Paris, Masson & Cie. 284 S. 8°.

**Anatomische Hefte.** Beiträge und Referate zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. FR. MERKEL u. R. BONNET. Abt. 1. Arb. a. anat. Inst. Heft 109 (Bd. 36, H. 2). Wiesbaden, Bergmann. Inhalt: ASK, Ueber die Entwicklung der Lidränder, der Tränenkarunkel und der Nickhaut beim Menschen, nebst Bemerkungen zur Entwicklung der Tränenableitungswege. — BRINKMANN, Die Rückendrüse von Dicotyles. — RAMSTRÖM, Anatomische und experimentelle Untersuchungen über die lamelösen Nervenendkörperchen im Peritoneum parietale des Menschen. — ASSAL, Die Blutgefäße im häutigen Labyrinth des Hundes.

**Journal of Anatomy and Physiology.** Conducted by Sir WILLIAM TURNER . . . Vol. 42 (Ser. 3, Vol. 3), Part 3. April Number. London, Griffin & Co.

Inhalt: LOW, Description of a Human Embryo of 13—14 Mesodermic Somites. — SMITH, Studies in the Anatomy of the Pelvis. — DUCKWORTH, The Brains of Aboriginal Natives of Australia. — RADFORD, Development of the Spleen. — FORSYTH, The Comparative Anatomy, Gross and Minute, of the Thyroid and Parathyroid Glands in Mammals and Birds. — REID, Imperfect Torsion of the Intestinal Loop. — FRAZER, The Derivation of the Human Hypothenar Muscles. — EVATT, The Cameragraph. — GOODALL, Two Cases of Hermaphroditism. — SMITH, A Case of Fusion of the Semilunar and Cuneiform Bones. — SCOTT, Small Vermiform Appendix. — THOMPSON, Direction of the Ileo-Caecal Aperture. — TAYLOR, An Abnormal Form of Duodenum. — PARSONS, MECKEL'S Diverticulum of Unusual Length.

**Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux.** Publiés par É. RETTERER et F. TOURNEUX. Année 44, No. 2.

Inhalt (soweit anat.): LE HELLO, Actions musculaires locomotrices. — LOOTEN, Contribution à l'étude de l'indépendance vasculaire du foie droit et du foie gauche. Existe-t-il ou non un double courant sanguin dans la veine porte?

### 3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

**Becks** „London“ Microscope, Regent Model. 2 Fig. Journ. R. Microsc. Soc., 1908, Pt. 2, S. 227—229.

**Becks** new Illuminator for High-power Dark-ground Illumination. 2 Fig. Journ. R. Microsc. Soc., 1908, Pt. 2, S. 238—239.

**Dessauer, Friedrich, und Wiesner, B.,** Leitfaden des RÖNTGEN-Verfahrens. 3 Taf. u. 113 Fig. 3. umgearb. verm. Aufl. Leipzig, Nernich. VIII, 336 S. 8°. 10 M.

Dissecting Microscope. 1 Fig. Journ. R. Microsc. Soc., 1908, Pt. 2, S. 234.

**Esau, Paul, und Röver, G.,** Die Farbenphotographie nach LUMIÈRE in der Medizin. Med. Klinik, Jg. 4, No. 21, S. 799—800.

**Evatt, Evelyn John,** The Cameragraph: a Drawing Apparatus. 1 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 42, Ser. 3, Vol. 3, Pt. 3, S. 335—336.

**Frauenhofers** Screw Micrometer. 2 Fig. Journ. R. Microsc. Soc., 1908, Pt. 2, S. 235.

- Hager, Hermann**, Das Mikroskop und seine Anwendung. Handbuch d. prakt. Mikroskopie u. Anleitung zu mikroskop. Untersuchungen. Nach d. Verf. Tode vollst. umgearb. u. in Gemeinschaft mit . . . neu hrsg. v. Dr. CARL MEZ. 10. stark verm. Aufl. 463 Fig. Berlin, J. Springer. XII, 444 S. 8°.
- Konservierungs-Flüssigkeiten für anatomische Präparate nach KAYSERLING. Vierteljahrsschr. f. prakt. Pharmazie, Jg. 5, H. 1, S. 50—51.
- Micrometer Microscope. 1 Fig. Journ. R. Microsc. Soc., 1908, Pt. 2, S. 234.
- Mollison**, Ein Zyklometer und ein neuer Goniometer. Korresp.-Bl. d. Deutsch. Ges. f. Anthropol., Jg. 38, 1907, No. 9/12, S. 183.
- Nelson, Edward M.**, FRANCIS WATKINS' Microscope. 4 Fig. Journ. R. Microsc. Soc., 1908, Pt. 2, S. 137—145.
- Nelson, Edward M.**, Eye-Pieces for the Microscope. Journ. R. Microsc. Soc., 1908, Pt. 2, S. 146—149.
- Nelson, Edward M.**, GREGORY and WRIGHT's Microscope. 1 Fig. Journ. R. Microsc. Soc., 1908, Pt. 2, S. 154—157.
- Rehfuß, Martin E.**, A new efficient and inexpensive freezing attachment for the sliding microtome. 3 Fig. Journ. American Med. Assoc., Vol. 50, No. 16, S. 1266—1267.
- Rodenwald, Ernst**, Eine Vereinfachung der NISSLSchen Färbung und ihre Anwendung bei Beriberi. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol., Bd. 23, H. 4, S. 287—289.
- Seibert, W. u. H.**, Dunkelfeldkondensator und Dunkelfeldblende. 1 Fig. Zeitschr. f. angew. Mikrosk. u. klin. Chem., Bd. 14, H. 1, S. 4—6.
- Sievers, Roderich**, Erfahrungen und Untersuchungen über die LUMIÈREsche Dreifarbenphotographie. München. med. Wochenschr., Jg. 55, No. 19, S. 1016—1021.
- Wandolleck, Benno**, Photographie in der Wissenschaft, besonders in der Zoologie. 3 Fig. Zool. Anz., Bd. 33, No. 1, S. 28—32.
- Wolff, Max**, Eine einfache und dauerhafte Saugpipette zum Gebrauch bei mikroskopischen Arbeiten. 1 Fig. Centralbl. f. Bakt., Abt. 1, Orig., Bd. 46, H. 7, S. 648—651.

#### 4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

- Albarran, J., et Papin, E.**, Anatomie du bassin et exploration sanguinolente du rein (2<sup>e</sup> mém.). 93 Fig. Rev. de Gynécol., T. 12, No. 2, S. 215—284.
- Auerbach, Siegmund**, Die Lokalisation des musikalischen Talentes im Gehirn und am Schädel. 3 Taf. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., 1908, H. 1/2, S. 31—38.
- Banchi, Arturo**, Sui rapporti del rene collo scheletro assile e col bacino nel feto e nel neonato, e di alcune correlazioni nello accrescimento di diversi organi nelle prime età. 11 Fig. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 6, 1907, Fasc. 3, S. 442—468.
- Camerano, Lorenzo**, PIETRO PAVESI. Cenni biografici. Boll. dei Musei di Zool. ed Anat. comp. d. R. Univ. di Torino, Vol. 22, 1907, No. 575, S. 1—15.

- Enriques, Paolo**, La forma come funzione della grandezza. 2. memoria: Ricerche sui gangli nervosi degli Invertebrati. 3 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 25, H. 4, S. 655—714.
- Famincyn, A. S.**, O roli simbioza v evolucii organizmov. (Ueber die Rolle der Symbiose in der Entwicklung der Organismen.) St. Pétersbourg, Acad. Imp. d. Sc., 1907. 14 S. 8°. = Mémoires de l'Acad. Imp. d. Sc. de St. Pétersbourg, Sér. 8, Cl. phys.-math., T. 20, No. 3.
- Francé, R.**, Funktionelle Selbstgestaltung und Psychomorphologie. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 25, H. 4, S. 715—719.
- Hertzog, Aug.**, Schaustücke und Sammlungen im alten Straßburg. Korresp.-Bl. d. Deutsch. Ges. f. Anthropol., Jg. 39, No. 1/2, S. 1—5.
- Lipiez, M.**, Ueber ein Schema zur Bestimmung der Brustform. 7 Fig. Korresp.-Bl. d. Deutsch. Ges. f. Anthropol., Jg. 38, 1907, No. 9/12, S. 175—180.
- Pearson, Karl**, On a Mathematical Theory of Determinantal Inheritance, from Suggestions and Notes of the late W. F. R. WELDON. Biometrika, Vol. 6, Pt. 1, S. 80—93.
- Prowazek, S.**, Einfluß von Säurelösungen niedrigster Konzentration auf die Zell- und Kernteilung. 4 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 25, H. 4, S. 643—647.
- Robertson, T. Brailsford**, On the Normal Rate of Growth of an Individual and its Biochemical Significance. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 25, H. 4, S. 581—614.
- Rohrer, Fritz**, Eine neue Formel zur Bestimmung der Körperfülle. Korresp.-Bl. d. Deutsch. Ges. f. Anthropol., Jg. 39, No. 1/2, S. 5—7.
- Roux, Wilhelm**, Weitere Bemerkungen über Psychomorphologie und Entwicklungsmechanik. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 25, H. 4, S. 720—725.
- Rubner, Max**, Das Wachstumsproblem und die Lebensdauer des Menschen und einiger Säugetiere vom energetischen Standpunkt aus betrachtet. Arch. f. Hyg., Bd. 66, H. 1/2, S. 127—208.
- Semon, Richard**, Die Mneme als erhaltendes Prinzip im Wechsel des organischen Geschehens. 2. verb. Aufl. Leipzig, W. Engelmann. XV, 391 S. 8°.
- Taub, Simon**, Ein Beitrag zu den Theorien einer Vererbungssubstanz. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jg. 1908, Physiol. Abt., H. 1/2, S. 43—50.

## 5. Zellen- und Gewebelehre.

- Beccari, Nello**, Ricerche sulle cellule e fibre del MAUTHNER e sulle loro connessioni in pesci ed anfibia (Salmo fario, S. irideus e Salamandrina perspicillata). 7 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 6, Fasc. 4, S. 660—705.
- Bonnevie, Kristine**, Chromosomenstudien. 1. 5 Taf. u. 2 Fig. Arch. f. Zellforschung, Bd. 1, H. 2/3, S. 450—514.
- Bottazzi, Frl.**, Saggi sul Leonardo da Vinci. Arch. Ital. di Embriol., Vol. 6, 1907, Fasc. 3, S. 499—547.
- Ciaccio, Carmelo**, Sopra speciali cellule granulose della mucosa intestinale. 1 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 6, 1907, Fasc. 3, S. 482—498.



- Duesberg, J.**, Les divisions des Spermatocytes chez le rat. 1 Taf. u. 1 Fig. Arch. f. Zellforschung, Bd. 1, H. 2/3, S. 399—449.
- Ferrata, A.**, Ueber die Klassifizierung der Leukocyten des Blutes. 1 Taf. Folia haematol., Bd. 5, No. 7, S. 655—675.
- Grüneberg, A.**, Beitrag zur Morphologie des Blutes menschlicher Embryonen. 1 Taf. Med.-nat. Arch., Bd. 1, H. 3, S. 595—602.
- Hamburger, Clara**, Zur Kenntnis der Konjugation von Stentor coeruleus nebst einigen allgemeinen Bemerkungen über die Konjugation der Infusorien. 1 Taf. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 90, S. 423—435.
- Keysselitz, G.**, Studien über Protozoen. Aus dem Nachlaß von FRITZ SCHAUDINN. 3 Taf. Arch. f. Protistenkunde, Bd. 11, H. 2/3, S. 335—350.
- Korotneff, A.**, Cytologische Notizen (Tricladenpharynx). 2 Taf. u. 2 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 89, H. 4, S. 555—567.
- Küster, Ernst**, Eine kultivierbare Peridinee. 4 Fig. Arch. f. Protistenkunde, Bd. 11, H. 2/3, S. 351—362.
- Mayer, André, et Schaeffer, G.**, Sur la structure des gels. Application à l'étude de la constitution du protoplasma animal et des liquides de l'organisme. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 14, S. 681—683.
- Nerking, Joseph**, Beiträge zur Kenntnis des Knochenmarkes. Biochem. Zeitschr., Bd. 10, H. 1/2, S. 167—191.
- Nowikoff, M.**, Beobachtungen über die Vermehrung der Knorpelzellen, nebst einigen Bemerkungen über die Struktur der „hyalinen“ Knorpelgrundsubstanz. 4 Taf. u. 5 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 90, S. 205—257.
- Olive, Edgar W.**, Cell and Nuclear Division in Basidiobolus. 1 Taf. Ann. Mycol., Vol. 5, 1907, S. 404—418.
- Popoff, Methodi**, Experimentelle Zellstudien. 18 Fig. Arch. f. Zellforschung, Bd. 1, H. 2/3, S. 245—379.
- Prowazek, S.**, Einfluß von Säurelösungen niedrigster Konzentration auf die Zell- und Kernteilung. (S. Kap. 4.)
- Sykes, M. G.**, Nuclear Division in Funkia. 2 Taf. u. 1 Fig. Arch. f. Zellforschung, Bd. 1, H. 2/3, S. 380—398.
- Zanger, Heinrich**, Ueber Membranen. 2. Die Bedeutung der Membranen und Membranfunktionen in Physiologie und Pathologie. Vierteljahrsschrift d. Naturf. Ges. Zürich, Jg. 52, 1907, H. 3/4, S. 500—536.

## 6. Bewegungsapparat.

### a) Skelett.

- Bayer, Heinrich**, Das Becken und seine Anomalien. 12 Taf. u. 54 Fig. Straßburg i. E., Schlesier & Schweikhardt, 1903. (S. 107—256.) 4<sup>o</sup>.  
= BAYER, Vorlesungen über allgem. Geburtshilfe, Bd. 1, H. 2.
- Bléncke, A.**, Bemerkungen über den Calcaneussporn. 47 Fig. Zeitschr. f. orthopäd. Chir., Bd. 20, S. 363—405.
- Bogoljubsky, S.**, Zur Kenntnis der Dorsalflosse bei Motella tricirrata. 1 Taf. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 90, S. 327—333.
- Engels, Franz**, Ueber normale und anscheinend normale Prominenzen der Wirbelsäule. Diss. med. Bonn, 1908. 8<sup>o</sup>.

- Gaupp, E.**, Ueber Entwicklung und Bau der beiden ersten Wirbel und der Kopf Gelenke von *Echidna aculeata* nebst allgemeinen Bemerkungen über die Kopf Gelenke der Amnioten. Mit Taf. 67 u. 20 Fig. Jena, G. Fischer. (S. 483—538.) 2<sup>o</sup>. = SEMON, RICHARD, Zool. Forschungsreisen in Australien, Bd. 3, T. 2. = Denkschriften d. Med.-naturwiss. Gesellsch. zu Jena, Bd. 6, Lfg. 4.
- Gaupp, E.**, Zur Entwicklungsgeschichte und vergleichenden Morphologie des Schädels von *Echidna aculeata* var. *typica*. Mit Taf. 68—75 u. 59 Fig. Jena, G. Fischer. (S. 541—788.) 2<sup>o</sup>. = SEMON, RICHARD, Zool. Forschungsreisen in Australien, Bd. 3, T. 2. = Denkschriften d. Med.-naturwiss. Gesellsch. zu Jena, Bd. 6, Lfg. 4.
- Levi, Giuseppe**, Sullo sviluppo della cresta apicale degli arti. 1 Taf. u. 2 Fig. *Monit. Zool. Ital.*, Anno 19, No. 3/4, S. 93—102.
- Lewis, Thomas, and Embleton, Dennis**, Split-Hand and Split-Foot Deformities their Types, Origin, and Transmission. 7 Taf. *Biometrika*, Vol. 6, Pt. 1, S. 26—58, S. 117—118.
- Merkel, Fr.**, Die bei den Ausgrabungen in Grone gewonnenen Schädel. 1 Fig. *Korresp.-Bl. d. Deutsch. Ges. f. Anthropol.*, Jg. 39, No. 1/2, S. 8—9.
- Merkel, Fr.**, Ueber westfälische Schädel. *Korresp.-Bl. d. Deutsch. Ges. f. Anthropol.*, Jg. 39, No. 1/2, S. 15—16.
- Müller, Ernst**, Ueber den Bau der Knochen. 4 Taf. Hamburg, G. Schloemann. 25 S. 8<sup>o</sup>. = *Naturwissenschaftliche Zeitfragen*, H. 4.
- Oppenheim, St.**, Die Suturen des menschlichen Schädels in ihrer anthropologischen Bedeutung. 9 Fig. *Korresp.-Bl. d. Deutsch. Ges. f. Anthropol.*, Jg. 38, 1907, No. 9/12, S. 129—135.
- Osborn, Henry Fairfield**, Evolution of mammalian molar teeth to and from the triangular type including collected and rev. researches on trituberculy and new sections on the forms and homologies of the molar teeth in the different orders of mammals. Ed. by W. K. GREGORY. New York, The Macmillan Co., 1907. IX, 250 S. 8<sup>o</sup>. = *Biological Studies and Addresses*, Vol. 1.
- Pearson, Karl**, On Inheritance of the Deformity known as Split-Foot or Lobster-Claw. 10 Taf. *Biometrika*, Vol. 6, Pt. 1, S. 69—79.
- Riedl, Hermann**, Zur Kasuistik der Brachydaktylie. Ein Fall von doppelseitiger Verkürzung des 3. bis 5. Metakarpalknochens. 2 Fig. *Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen*, Bd. 11, 1907, H. 6, S. 447—449.
- Smith, S. A.**, A Case of Fusion of the Semilunar and Cuneiform Bones (*Os lunato-triquetrum*) in an Australian Aboriginal. 1 Fig. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 42, Ser. 3, Vol. 3, Pt. 3, S. 343—346.
- Taubert**, Ueberzählige Carpalia und Tarsalia, und Sesambeine im Röntgenbilde. 3 Fig. *Med. Klinik*, Jg. 4, No. 19, S. 702—704; No. 20, S. 751—754; No. 21, S. 794—796.
- Wagner, W.**, Demonstration von RIEGER-SARASINSCHEN Sagittalkurven des Schädels. 1 Fig. *Korresp.-Bl. d. Deutsch. Ges. f. Anthropol.*, Jg. 38, 1907, No. 9/12, S. 181—183.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Frazer, J. Ernest**, The Derivation of the Human Hypothenar Muscles. 5 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 42, Ser. 3, Vol. 3, Pt. 3, S. 326—334.
- Le Hello, P.**, Actions musculaires locomotrices. 9 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 44, No. 2, S. 65—86.
- Livini, F.**, Morfologia del M. serratus anterior nell'uomo. 3 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 6, 1907, Fasc. 3, S. 429—441.
- Loth, E.**, Die Plantaraponeurose beim Menschen und den übrigen Primaten. 14 Fig. Korresp.-Bl. d. Deutsch. Ges. f. Anthropol., Jg. 38, 1907, No. 9/12, S. 169—172.
- Lull, Richard S.**, The Cranial Musculature and the Origin of the Frill in the Ceratopsian Dinosauria. 3 Taf. u. 6 Fig. American Journ. of Science, Vol. 25, No. 149, S. 387—399.
- Lunghetti, Bernardino**, Contributo alla conoscenza della conformazione e dello sviluppo delle sinoviali tendinee e muscolari del piede. 5 Taf. u. 12 Fig. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 6, Fasc. 4, S. 585—659.
- Schmincke, Alexander**, Die Regeneration der quergestreiften Muskelfaser bei den Sauropsiden. 1 Taf. Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol., Bd. 43, H. 3, S. 519—551.
- Wollenberg, Gustav Albert**, Die normale Anatomie des Kniegelenkes im Röntgenbilde nach Aufblasung der Gelenkkapsel. 10 Fig. Zeitschr. f. orthopäd. Chir., Bd. 19, H. 1/2, S. 245—254.

7. Gefäßsystem.

- Asai, K.**, Die Blutgefäße im häutigen Labyrinth des Hundes. 4 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., Heft 109 (Bd. 36, H. 2), S. 369—403.
- Freytag, Friedrich**, Ein experimentell-histologischer Beitrag zum Ersatz der Milzfunktion durch die Lymphdrüsen und der Bedeutung des fibrillären Gitters der Milz für die Blutreinigung. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 122, H. 10/11, S. 501—510.
- Mobilio, Camillo**, Intorno alle valvole del golfo giugulare e dei tronchi brachio-cefalici negli animali domestici. 7 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 19, No. 3/4, S. 62—89.
- Most, A.**, Untersuchungen über die Lymphbahnen an der oberen Thoraxapertur und am Brustkorb. 2 Taf. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., Jg. 1908, H. 1/2, S. 1—30.
- Most, A.**, Ueber die Topographie des Lymphgefäßapparates im kindlichen Organismus und ihre klinische Bedeutung. 1 Fig. Arch. f. Kinderheilk., Bd. 48, H. 1/2, S. 75—91.
- Pearl, Raymond**, An Abnormality of the Venous System of the Cat, with some Considerations regarding Adaptation in Teratological Development. 2 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 25, H. 4, S. 648—654.
- Radford, Marion**, Development of the Spleen. 5 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 42, Ser. 3, Vol. 3, Pt. 3, S. 288—301.

**Scheel, O.**, Medfödde hjertefeil. Ductus arterios. Botalli apertur. Transpositio aortae et arter. pulm. (Angeborene Herzfehler.) Norsk Mag. for Lægevid., 1907, S. 372.

## 8. Integument.

**Brinkmann, August**, Die Rückendrüse von Dicotyles. 4 Taf. u. 3 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., Heft 109 (Bd. 36, H. 2), S. 281—307.

**Frédéric, J.**, Die Entwicklung der Kopfhaare bei Negerembryonen. Korresp.-Bl. d. Deutsch. Ges. f. Anthropol., Jg. 38, 1907, No. 9/12, S. 180.

**Schuberg, August**, Beiträge zur vergleichenden Anatomie und zur Entwicklungsgeschichte der Lederhaut der Amphibien. 1 Taf. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 90, S. 1—72.

**Sparvoli, Riego**, Sull'innervazione segmentale della cute negli uccelli. Contributo sperimentale. 5 Fig. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 6, 1907, Fasc. 3, S. 469—481.

## 9. Darmsystem.

**Becker, F.**, Ein Fall von Situs viscerum inversus totalis. 1 Fig. Dtsche. militärärztl. Zeitschr., Jg. 37, H. 10, S. 432—434.

### a) Atmungsorgane.

**Forsyth, David**, The Comparative Anatomy, Gross and Minute, of the Thyroid and Parathyroid Glands in Mammals and Birds. Pt. 2. 1 Taf. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 42, Ser. 3, Vol. 3, Pt. 3, S. 302—318.

**Mink, F. J.**, Die Glottis. 10 Fig. PLÜGERS Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 123, H. 1/3, S. 131—162.

**Schulze, Franz Eilhard**, Die Lungen des afrikanischen Straußes. 1 Taf. Sitzungsber. d. Preuß. Akad. Wiss., 1908, S. 416—431. Sep. Berlin, Reimer. —, 50 M.

### b) Verdauungsorgane.

**Ciaccio, Carmelo**, Sopra speciali cellule granulose della mucosa intestinale. (S. Kap. 5.)

**Giannelli, Luigi**, Nuovo contributo allo studio dello sviluppo del pancreas nei mammiferi. 8 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 19, No. 2, S. 44—54.

**Looten, Jules**, Contribution à l'étude de l'indépendance vasculaire du foie droit et du foie gauche. Existe-t-il ou non un double courant sanguin dans la veine porte? 2 Taf. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 44, No. 2, S. 87—110.

**Parsons, F. G.**, MECKELS Diverticulum of Unusual Length. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 42, Ser. 3, Vol. 3, Pt. 3, S. 349.

**Pérez, Charles**, Rénovation épithéliale de l'intestin moyen chez les Muscides. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 14, S. 694—695.

- Reid, Douglas G.**, Imperfect Torsion of the Intestinal Loop. 1 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 42, Ser. 3, Vol. 3, Pt. 3, S. 320—325.
- Scott, Sydney R.**, Small Vermiform Appendix. 9 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 42, Ser. 3, Vol. 3, Pt. 3, S. 347.
- Spamer, Georg**, Beiträge zur Entwicklung des Wiederkäuermagens. Diss. vet.-med. Gießen, 1908. 8°.
- Taylor, Gordon**, An Abnormal Form of Duodenum. 1 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 42, Ser. 3, Vol. 3, Pt. 3, S. 348.
- Thompson, Ralph**, Direction of the Ileo-Caecal Aperture. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 42, Ser. 3, Vol. 3, Pt. 3, S. 347—348.

## 10. Harn- und Geschlechtsorgane.

- Kellock, Thomas H.**, A Case of Hermaphroditism, in which the Uterus occupied the Sac of an Inguinal Hernia. Proc. of the R. Soc. of Med., Vol. 1, No. 6, Clin. Sect., S. 111—113.
- Smith, G. Elliot**, Studies in the Anatomy of the Pelvis, with Special Reference to the Fasciae and Visceral Supports. 6 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 42, Ser. 3, Vol. 3, Pt. 2, S. 252—270.

### a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

- Ammelounx, Albert**, Ueber Entwicklung und Entwicklungsstörungen der Niere. 2 Taf. Arch. f. wiss. u. prakt. Tierheilk., Bd. 34, H. 3, S. 258—287.
- Liek, E.**, Experimentelles über Kollateralkreislauf in der Niere. Dtsche. Zeitschr. f. Chir., Bd. 93, H. 2, S. 101—165.
- Stoerk, Oskar**, Beiträge zur normalen Histologie der Nebennierenrinde. 3 Fig. Berlin. klin. Wochenschr., Jg. 45, No. 16, S. 773—776; No. 19, S. 908—910.
- Versari, Riccardo**, Sur le développement de la tunique musculaire de la vessie et particulièrement sur le développement de la musculature du trigone et du sphincter à fibres lisses. 6 Fig. Ann. des Mal. génito-urin., Année 26, Vol. 1, No. 8, S. 561—599.

### b) Geschlechtsorgane.

- Bayer, Heinrich**, Anatomie der weiblichen Geschlechtsorgane. 16 Taf. u. 63 Fig. Straßburg i. E., Schlesier & Schweikhardt. (S. 259—572.) 4°. = BAYER, Vorlesungen über allg. Geburtshilfe, Bd. 1, H. 3.
- Bossi, L. M.**, Der schneckenförmige Uterus. 3 Fig. Centralbl. f. Gynäkol., Jg. 32, No. 20, S. 662—664.
- Duesberg, J.**, Les divisions des Spermatocytes chez le rat. (S. Kap. 5.)
- Goodall, Strickland**, Two Cases of Hermaphroditism. 4 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 42, Ser. 3, Vol. 3, Pt. 3, S. 337—342.
- Hitschmann, F.**, und **Adler, L.**, Der Bau der Uterusschleimhaut des geschlechtsreifen Weibes mit besonderer Berücksichtigung der Menstruation. 9 Taf. Monatsschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol., Bd. 27, H. 1, S. 1—81.
- Lécaillon, A.**, Sur les modifications qui peuvent se produire dans la structure de la cicatricule de l'œuf non fécondé des oiseaux. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 14, S. 647—649.

- Müller, Robert**, Ueber den TANNENBERG'schen Körper. Ein Beitrag zur Lehre von der Lymphbildung. 1 Taf. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 122, H. 10/11, S. 455—483.
- Sauvageau, Camille**, Nouvelles observations sur la germination du *Cladostephus verticillatus*. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 14, S. 695—697.
- Sobotta, J.**, Ueber die Richtungsteilungen des Säugetiereies, speziell über die Frage der Zahl der Richtungskörper. Würzburg, C. Kabitzsch. 21 S. 8°. = Verhandlungen d. Physikal.-med. Gesellschaft zu Würzburg, N. F. Bd. 39, No. 5.
- Zalla, Mario**, Ricerche sopra la struttura e l'istogenesi della sostanza midollare dell'ovaja. 5 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 6, Fasc. 4, S. 706—736.

## 11. Nervensystem und Sinnesorgane.

### a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Beccari, Nello**, Ricerche sulle cellule e fibre del MAUTHNER e sulle loro connessioni in pesci ed anfibi (*Salmo fario*, *S. irideus* e *Salamandrina perspicillata*). (S. Kap. 5.)
- Deganello, Umberto**, Die peripherischen, nervösen Apparate des Atmungsrhythmus bei Knochenfischen. Eine anatomische und experimentelle Untersuchung. 48 Fig. PFLÜGGER'S Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 123, H. 1/3, S. 40—94.
- Dogel', A. S.**, Okončanija čuvstvitel'nych nervov v glaznyh myšcach i ich suchožilijach u čelověka i mlekopitajuščich. (Die Enden der sensiblen Nerven in den Sehmuskeln und ihren Sehnen bei dem Menschen und den Säugetieren.) 2 Taf. St. Pétersbourg, Acad. Imp. d. Sciences, 1907. 20 S. 4°. = Mémoires de l'Acad. Imp. d. Sc. de St. Pétersbourg, Sér. 8, Cl. phys.-math., T. 20, No. 11.
- Duckworth, W. L. H.**, The Brains of Aboriginal Natives in Australia in the Anatomy School, Cambridge University. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 42, Ser. 3, Vol. 3, Pt. 3, S. 271—287.
- Edinger, Ludwig**, Vorlesungen über den Bau der nervösen Zentralorgane des Menschen und der Tiere. Für Aerzte und Studierende. Bd. 2. Vergleichende Anatomie des Gehirns. 283 Fig. 7. umgearb. u. verm. Aufl. Leipzig, Vogel. XII, 334 S. 8°. 15 M.
- Enriques, Paolo**, La forma come funzione della grandezza. 2. memoria: Ricerche sui gangli nervosi degli Invertebrati. (S. Kap. 4.)
- Gentes, L.**, Développement comparé de la glande infundibulaire et des plexus choroides dorsaux chez la Torpille. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 14, S. 687—689.
- Goldschmidt, Richard**, Das Nervensystem von *Ascaris lumbricoides* und *megaloccephala*. Ein Versuch in den Aufbau eines einfachen Nervensystems einzudringen. 1. Teil. 3 Taf. u. 23 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 90, S. 73—136.
- Hermann, Fr.**, Gehirn und Schädel. Eine topographisch-anatomische Studie in photographischer Darstellung. Mit 69 zum Teil mehrfarb. Lichtdruck-Taf. Jena, Fischer. 12 S. 4°. 60 M.

**Kappers, C. U. Ariëns**, Weitere Mitteilungen über Neurobiotaxis. A. Die Selektivität der Zellenwanderung. Die Bedeutung synchronischer Reizverwandtschaft. Verlauf und Endigung der zentralen sogenannten motorischen Bahnen. 7 Fig. *Folia neuro-biol.*, Bd. 1, No. 4, S. 507—534.

**Kassianow, Nicolai**, Untersuchungen über das Nervensystem der *Alcyonaria*. 3 Taf. u. 2 Fig. *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, Bd. 90, S. 478—535.

**Kassianow, Nicolai**, Vergleich des Nervensystems der *Octocoralla* mit dem der *Hexacoralla*. *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, Bd. 90, S. 670—677.

**Livini, F.**, Il proencefalo di un Marsupiale (*Hypsiprymnus rufescens*). 3 Taf. u. 3 Fig. *Arch. Ital. di Anat. e di Embriol.*, Vol. 6, Fasc. 4, S. 549—584.

**Mangold, Ernst**, Studien zur Physiologie des Nervensystems der Echinodermen. 2. Ueber das Nervensystem der Seesterne und über den Tonus. 6 Fig. *PFLÜGERS Arch. f. d. ges. Physiol.*, Bd. 123, H. 1/3, S. 1—39.

**Messing, S. V.**, Někotoryja dannija k voprosu o zritel'nych putjach u kostistych ryb. (Einige Daten zur Frage der Sehbahnen bei Knochenfischen.) *St. Pétersbourg, Acad. Imp. d. Sc.*, 1907. 18 S. 49. = *Mémoires de l'Acad. Imp. d. Sc. de St. Pétersbourg*, Sér. 8, Cl. phys.-math., T. 20, No. 10.

**Müller, Friedrich W.**, Ueber die Beziehungen des Gehirns zum Windungsrelief (G. SCHWALBE) an der Außenseite der Schläfengegend beim menschlichen Schädel. 6 Taf. *Arch. f. Anat. u. Physiol.*, Anat. Abt., Jg. 1908, H. 1/2, S. 57—118.

**Ramström, M.**, Anatomische und experimentelle Untersuchungen über die lamellosen Nervenendkörperchen im Peritoneum parietale des Menschen. 6 Taf. u. 6 Fig. *Anat. Hefte*, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., Heft 109 (Bd. 36, H. 2), S. 309—368.

**Reicher, K.**, Zur Kenntnis der scheinbar abnormen Bündel im Ponsgebiete. 10 Fig. *Neurol. Centralbl.*, Jg. 27, No. 9, S. 404—415.

**Rosenberg, Ludwig**, Ueber die Cytoarchitektonik der ersten Schläfenwindung und der HESCHLSCHEN Windungen. 3 Taf. *Monatsschr. f. Psych. u. Neurol.*, Bd. 23, H. 1, S. 52—68.

**van Rynbeck, G.**, Die neueren Beiträge zur Anatomie und Physiologie des Kleinhirns der Säuger. (Schluß.) *Folia neuro-biol.*, Bd. 1, No. 4, S. 535—551.

**Sparvoli, Riego**, Sull'innervazione segmentale della cute negli uccelli. (S. Kap. 8.)

**Stieda, L.**, Ueber die Bedeutung der Hirnwindungen. *Korresp.-Bl. d. Deutsch. Ges. f. Anthropol.*, Jg. 38, 1907, No. 9/12, S. 137—139.

### b) Sinnesorgane.

**Asai, K.**, Die Blutgefäße im häutigen Labyrinth des Hundes. (S. Kap. 7.)

**Ask, Fritz**, Ueber die Entwicklung der Lidränder, der Tränenkarunkel und der Nickhaut beim Menschen, nebst Bemerkungen zur Entwicklung der Tränenableitungswege. 13 Taf. u. 17 Fig. *Anat. Hefte*, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., Heft 109 (Bd. 36, H. 2), S. 189—279.

- Heine, L.**, Ueber das Sehen der Wirbeltiere und Kopffüßler. Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Aerzte 79. Vers. Dresden 1907, Teil 1, S. 204—210.
- Hesse, R.**, Ueber das Sehen der niederen Tiere. Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Aerzte 79. Vers. Dresden 1907, Teil 1, S. 198—203.
- Schröder, Olaw**, Die Sinnesorgane der Skorpionskämme. 1 Taf. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 90, S. 436—444.
- Stantschinsky, Wladimir**, Ueber den Bau der Rückenaugen und die Histologie der Rückenregion der Oncidien. 3 Taf. u. 1 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 90, S. 137—180.
- Trojan, Emanuel**, Das Leuchten der Schlangensterne. Biol. Centralbl., Bd. 28, No. 10, S. 343—352.
- Tschaschotin, Sergei**, Die Statocyste der Heteropoden. 5 Taf. u. 15 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 90, S. 343—422.
- Widmann, Eugen**, Ueber den feineren Bau der Augen einiger Spinnen. 3 Taf. u. 4 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 90, S. 258—312.

## 12. Entwicklungsgeschichte.

- Ammelounx, Albert**, Ueber Entwicklung und Entwicklungsstörungen der Niere. (S. Kap. 10a.)
- Ask, Fritz**, Ueber die Entwicklung der Lidränder, der Tränekarunkel und der Nickhaut beim Menschen, nebst Bemerkungen zur Entwicklung der Tränenableitungswege. (S. Kap. 11b.)
- Davis, B. M.**, The Early Life-History of *Dolichoglossus pusillus* RITTER. 5 Taf. University of California Publicat. in Zoology, Vol. 4, No. 3, S. 187—226. (Contrib. from the Laborat. of the Marine Biol. Assoc. of San Diego.) (Enth. Eifurchung, Gastrulation.)
- Frédéric, J.**, Die Entwicklung der Kopfhaare bei Negerembryonen. (S. Kap. 8.)
- Fuliński, Benedykt**, Beiträge zur embryonalen Entwicklung des Flußkrebsses. 6 Fig. Zool. Anz., Bd. 33, No. 1, S. 20—28.
- Gaupp, E.**, Zur Entwicklungsgeschichte und vergleichenden Morphologie des Schädels von *Echidna aculeata* var. *typica*. (S. Kap. 6a.)
- Gentes, L.**, Développement comparé de la glande infundibulaire et des plexus choroïdes dorsaux chez la Torpille. (S. Kap. 11a.)
- Giannelli, Luigi**, Nuovo contributo allo studio dello sviluppo del pancreas nei mammiferi. (S. Kap. 9b.)
- Korschelt, E.**, Ueber die Beeinflussung der Komponenten bei Transplantation. Med.-naturw. Arch., Bd. 1, H. 3, S. 447—526.
- Levi, Giuseppe**, Sullo sviluppo della cresta apicale degli arti. (S. Kap. 6a.)
- Loeb, Jacques**, Ueber die Entwicklungserregung unbefruchteter Annelideneier (*Polynoe*) mittelst Saponin und Solanin. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 122, H. 10/11, S. 448—450.
- Low, Alexander**, Description of a Human Embryo of 13—14 Mesodermic Somites. 3 Taf. u. 15 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 42, Ser. 3, Vol. 3, Pt. 3, S. 237—251.



- Nusbaum, Józef**, Beitrag zur Frage über die Abhängigkeit der Regeneration vom Nervensystem bei *Nereis diversicolor* O. F. MÜLL. 1 Taf. Arch. f. Entwicklunqsmech. d. Organ., Bd. 25, H. 4, S. 632—642.
- Osborn, Henry Fairfield**, Evolution of mammalian molar teeth to and from the triangular type including collected and rev. researches on trituberculy and new sections on the forms and homologies of the molar teeth in the different orders of mammals. (S. Kap. 6a.)
- Radford, Marion**, Development of the Spleen. (S. Kap. 7.)
- Riess, Julius**, Beiträge zur Histologie und Physiologie der Befruchtung und Furchung. 15 Taf. u. Fig. Bern, Drechsel. 71 S. 13,5 × 18,5 cm. 16 M.
- Schmincke, Alexander**, Die Regeneration der quergestreiften Muskelfaser bei den Sauropsiden. (S. Kap. 6b.)
- Schuberg, August**, Beiträge zur vergleichenden Anatomie und zur Entwicklungsgeschichte der Lederhaut der Amphibien. (S. Kap. 8.)
- Sobotta, J.**, Ueber die Richtungsteilungen des Säugetiereies, speziell über die Frage der Zahl der Richtungskörper. (S. Kap. 10b.)
- Spamer, Georg**, Beiträge zur Entwicklung des Wiederkäuermagens. (S. Kap. 9b.)
- Tur, Jan**, Nouvelle forme singulière de blastoderme sans embryon. 1 Taf. Arch. f. Entwicklunqsmech. d. Organ., Bd. 25, H. 4, S. 615—631.
- Versari, Riccardo**, Sur le développement de la tunique musculaire de la vessie et particulièrement sur le développement de la musculature du trigone et du sphincter à fibres lisses. (S. Kap. 10a.)

### 13. Mißbildungen.

- Batueva, N. A.**, Vosem' slučaev dvojnogo urodstva u čelověka (dvugolovye urody-dicephali, duplicitas anterior lateralis), v svjazii s razvitiem kak samago urodstva, tak i naibolée suščestvennych osobennostej organov grudnoj i brjušnoj polostej. (Russ. u. Ant.) (8 Fälle von Zwillingsmißgeburt beim Menschen. Zweiköpfige Mißgeburten nebst der Entwicklung der Mißgeburt selbst sowie den wesentlichsten Besonderheiten der Brust- und Bauchhöhle.) St. Petersburg, Acad. Imp. des Sciences, 1906. 73 S. 4<sup>o</sup>. = Mém. de l'Acad. Imp. d. Sciences de St. Pétersbourg, Sér. 8, Cl. phys.-math., T. 19, No. 8.
- Bayer, Heinrich**, Das Becken und seine Anomalien. (S. Kap. 6a.)
- Bossi, L. M.**, Der schneckenförmige Uterus. (S. Kap. 10b.)
- Grossmann, Ernst**, Kongenitaler Herzfehler, familiäre Polydaktylie und Retinitis pigmentosa. 4 Fig. Wiener med. Wochenschr., Jg. 58, No. 14, S. 741—746.
- Kehrer, E.**, Zur Lehre von den herzlosen Mißgeburten. Ueber Hemiacardii. 1 Taf. u. 1 Fig. Arch. f. Gynäkol., Bd. 85, H. 1, S. 121—138.
- Kellock, Thomas H.**, A Case of Hermaphroditism, in which the Uterus occupied the Sac of an Inguinal Hernia. (S. Kap. 10.)
- Kuliga, Paul**, Ueber Sirenenmißbildungen und ihre Genese. Monatsschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol., Bd. 27, H. 3, S. 297—320; H. 4, S. 468—491.

- Lewis, Thomas, and Embleton, Dennis, Split-Hand and Split-Foot Deformities, their Types, Origin, and Transmission. (S. Kap. 6a.)
- Pearl, Raymond, An Abnormality of the Venous System of the Cat, with some Considerations regarding Adaptation in Teratological Development. (S. Kap. 7.)
- Pearson, Karl, On Inheritance of the Deformity known as Split-Foot or Lobster-Claw. (S. Kap. 6a.)
- Pförringer**, Zur Kasuistik der angeborenen Verbildungen. 1 Taf. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. 12, H. 3, S. 181—183.
- Renvall, Gerhard**, Zur Kenntnis der kongenitalen, familiär auftretenden Extremitätenmißbildungen. Kasuistischer Beitrag. 6 Fig. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., Jg. 1908, H. 1/2, S. 39—56.
- Schönbek, Arthur**, Ein interessanter Fall von Eclampsia in graviditate und Mißbildung der Frucht. 1 Fig. Zentralbl. f. Gynäkol., Jg. 32, No. 21, S. 707—709.

#### 14. Physische Anthropologie.

- Andree**, Ethnologische Betrachtungen über Hockerbestattung. Korresp.-Blätter d. Deutschen Gesellsch. f. Anthropol., Jg. 38, 1907, No. 9/12, S. 135—137.
- Auden, T.**, Early Man. 2 Taf. Victoria History of the Counties of England. A History of Shropshire, Vol. 1, London, Constable & Co., S. 195—203.
- Clinch, George**, Early Man. M. Fig. Victoria History of the Counties of England (44). A History of Staffordshire, Vol. 1, S. 169—181.
- Fischer**, Die Bestimmung der menschlichen Haarfarben. Korresp.-Bl. d. Deutschen Gesellsch. f. Anthropol., Jg. 38, 1907, No. 9/12, S. 141—147.
- Frédéric, Jak.**, Beiträge zur physischen Anthropologie der Elsaß-Lothringer. Korresp.-Bl. d. Deutschen Gesellsch. f. Anthropol., Jg. 38, 1907, No. 9/12, S. 76—79.
- Frizzi, Ernst**, Ueber den sogenannten Homo alpinus. 2 Fig. Korresp.-Blatt d. Deutschen Gesellsch. f. Anthropol., Jg. 38, 1907, No. 9/12, S. 172—175.
- Gorjanović-Kramberger**, Die Kronen und Wurzeln der Molaren des Homo primigenius und ihre genetische Bedeutung. Korresp.-Bl. d. Deutschen Gesellsch. f. Anthropol., Jg. 1907, No. 9/12, S. 138—141.
- Hamy, E. T.**, Matériaux pour servir à l'anthropologie du Nord de la France. 2. Crânes Mérovingiens et Carolingiens de la Haute Normandie. L'Anthropologie, T. 19, No. 1/2, S. 47—68.
- Hedin, S.**, Racial types from Western and Central Asia. Stockholm, Lith. Inst. of the Gen. Staff of the Swedish Army, 1907. 4 S., 86 Taf. 4<sup>o</sup>. = HEDIN, Scientific results of a journey in Central Asia 1899—1902, Vol. 6, Pt. 3.
- Hoesch-Ernst, Lucy**, Vorschlag zur besseren Erhaltung des Skeletts. Korresp.-Bl. d. Deutschen Gesellsch. f. Anthropol., Jg. 38, 1907, No. 9/12, S. 121—124.

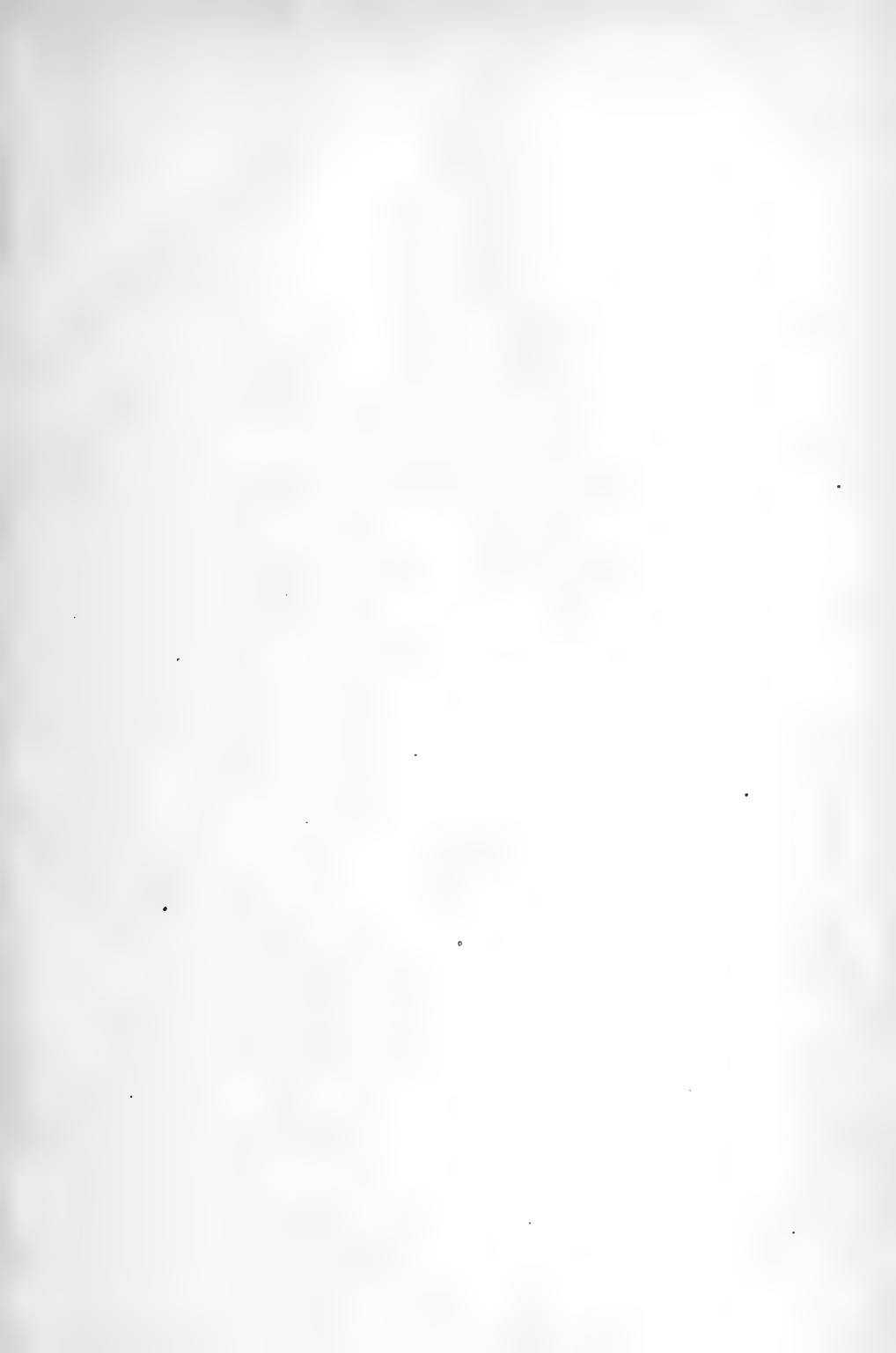
- Hrdlička, A.**, Skeletal remains suggesting or attributed to early man in North America. Washington, Gov. Print. Off., 1907. 113 S. 8<sup>o</sup>.  
= Smithsonian Institution, Bureau of American Ethnology, Bulletin 33.
- Klaatsch**, Ergebnisse meiner australischen Reise. 6 Fig. Korresp.-Blätter d. Deutschen Gesellsch. f. Anthropol., Jg. 38, 1907, No. 9/12, S. 79—93.
- Lipiez, M.**, Ueber ein Schema zur Bestimmung der Brustform. (S. Kap. 4.)
- Lotthammer, H.**, Katalog der anthropologischen Sammlung in dem anatomischen Institut der Universität Erlangen. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. 50 S. 4<sup>o</sup>. (Erschien gleichzeitig als Suppl. zu Archiv f. Anthropol., N. F. Bd. 6.) = Die anthropologischen Sammlungen Deutschlands, 7.
- Martin**, System der (physischen) Anthropologie und anthropologischen Bibliographie. Korresp.-Bl. d. Deutschen Gesellsch. f. Anthropol., Jg. 38, 1907, No. 9/12, S. 105—119.
- Merkel, Fr.**, Die bei den Ausgrabungen in Grone gewonnenen Schädel. (S. Kap. 6a.)
- Merkel, Fr.**, Ueber westfälische Schädel. (S. Kap. 6a.)
- Mollison**, Die Maori in ihren Beziehungen zu verschiedenen benachbarten Gruppen. Korresp.-Bl. d. Deutschen Gesellsch. f. Anthropol., Jg. 38, 1907, No. 9/12, S. 147—152.
- Oetteking, Bruno**, Kraniologische Studien an Alt-Aegyptern. 2 Fig. Korresp.-Bl. d. Deutschen Gesellsch. f. Anthropol., Jg. 38, 1907, No. 9/12, S. 124—127.
- Oppenheim, St.**, Die Suturen des menschlichen Schädels in ihrer anthropologischen Bedeutung. (S. Kap. 6a.)
- Penck, Albrecht**, Das Alter des Menschengeschlechts. Zeitschr. f. Ethnol., Jg. 40; H. 3, S. 390—407.
- Schwalbe, G.**, Aufgaben der Socialanthropologie. Korresp.-Blatt d. Deutschen Gesellsch. f. Anthropol., Jg. 38, 1907, No. 9/12, S. 65—68.
- Seeley, H. G.**, On the Interlocking of the Neural Arches in Ichthyosauria. 2 Fig. Ann. and Mag. of Nat. Hist., Ser. 11, Vol. 1, No. 5, S. 441—444.
- Strassmann, P.**, Die anthropologische Bedeutung der Mehrlinge. 11 Fig. Zeitschr. f. Ethnol., Jg. 40, H. 3, S. 362—382.
- Tedeschi, E. E.**, Scheletri romani e preromani di Nesazio d'Istria. Atti d. Accad. scientif. Veneto-Trentino-Istria, N. Ser. Anno 4, 1907, Fasc. 1/2, S. 8—20.
- Tedeschi, E. E.**, Studi sul Neandertaloidismo. Atti di Accad. scientif. Veneto-Trentino-Istria, N. Ser. Anno 4, 1907, Fasc. 1/2, S. 79—124.
- Verworn, Max**, Neue Ausgrabungen auf dem Gräberfeld zu Grone. Korresp.-Blätter d. Deutschen Gesellsch. f. Anthropol., Jg. 39, No. 1/2, S. 7—8.
- Wagner, W.**, Demonstration von RIEGER-SARASINSCHEN Sagittalkurven des Schädels. (S. Kap. 6a.)
- Zanoli, Velio**, Rapporti metrici cranio-rachidei. Atti di Accad. scient. Veneto-Trentino-Istria, N. Ser. Anno 4, 1907, Fasc. 1/2, S. 130—175.

### 15. Wirbeltiere.

- Branca, W.**, Sind alle im Innern von Ichthyosauren liegenden Jungen ausnahmslos Embryonen? 1 Taf. Berlin, Akad. d. Wissensch. 34 S. 4<sup>o</sup>. Aus: Abhandl. d. Kgl. Preuß. Akad. d. Wissensch. v. J. 1907.
- Branca, W.**, Fossile Flugtiere und Erwerb des Flugvermögens. Berlin, Akad. d. Wissensch. 49 S. 4<sup>o</sup>. Aus: Abhandl. d. Kgl. Preuß. Akad. d. Wissensch. v. J. 1908.
- Branca, W.**, Nachtrag zur Embryonenfrage bei Ichthyosaurus. Sitzungsber. d. K. Akad. Wissensch. Berlin, 1908, S. 392—396. Sep. Berlin, Reimer. —;50 M.
- Brown, Barnum**, The Conard Fissure, a Pleistocene Bone Deposit in Northern Arkansas: with Descriptions of two new Genera and twenty new Species of Mammals. 12 Taf. Mem. of the American Mus. of Nat. Hist., Vol. 9, Pt. 4, S. 157—208.
- Cosyns, G.**, Détermination, par l'analyse chimique, de l'âge relatif des ossements trouvés dans la „Grotte de Rosée“ à Engiboul (près d'Engis). Ann. de la Soc. R. Zool. et Malacol. de Belgique, Année 1907, S. 163—168.
- Depéret, Charles**, The Evolution of the Tertiary Mammals, and the Importance of their Migrations. Americ. Naturalist, Vol. 21, No. 495, S. 166—170.
- Hescheler, K.**, Reste von *Ovibos moschatus* ZIMM. aus der Gegend des Bodensees. 1 Taf. Vierteljahrsschr. d. Naturforsch. Gesellsch. Zürich, Jg. 52, 1907, H. 3/4, S. 283—288.
- Kunstler, J.**, Encore les lièvres et les lapins. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 14, S. 701.
- Seeley, H. G.**, On the Extremity of the Tail in Ichthyosauria. Ann. and Mag. of Nat. hist., Ser. 11, Vol. 1, No. 5, S. 436—441.
- Strahl, Hans**, Die Zwischenformen in der Plazentarrishe. 5 Fig. Med.-nat. Arch., Bd. 1, H. 3, S. 603—618.

Abgeschlossen am 2. Juni 1908.

---











MBL WHOI Library - Serials



5 WHSE 04817

1261

