

1883

Theodor Walther

Die Vorniere des Holoth.

Inaugural-Dissertation.







2/2

Die  
**Vorniere des Axolotl.**

---

**Inaugural-Dissertation**

vorgelegt

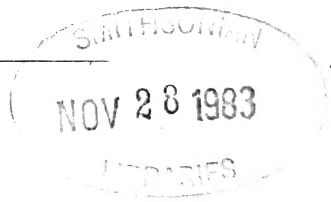
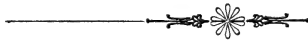
der philosophischen Fakultät der Universität Erlangen

behufs

**Erlangung der philosophischen Doctorwürde**

von

**Theodor Walther.**



**München,**

Kgl. Hof- und Universitäts-Buchdruckerei von Dr. C. Wolf & Sohn.

**1883.**





QL  
668  
C23 W 23  
1883  
REPT

Die

# Vorniere des Axolotl.

Inaugural-Dissertation

vorgelegt

der philosophischen Fakultät der Universität Erlangen

behufs

Erlangung der philosophischen Doctorwürde

von

✓  
**Theodor Walther.**



**München,**

Kgl. Hof- und Universitäts-Buchdruckerei von Dr. C. Wolf & Sohn.

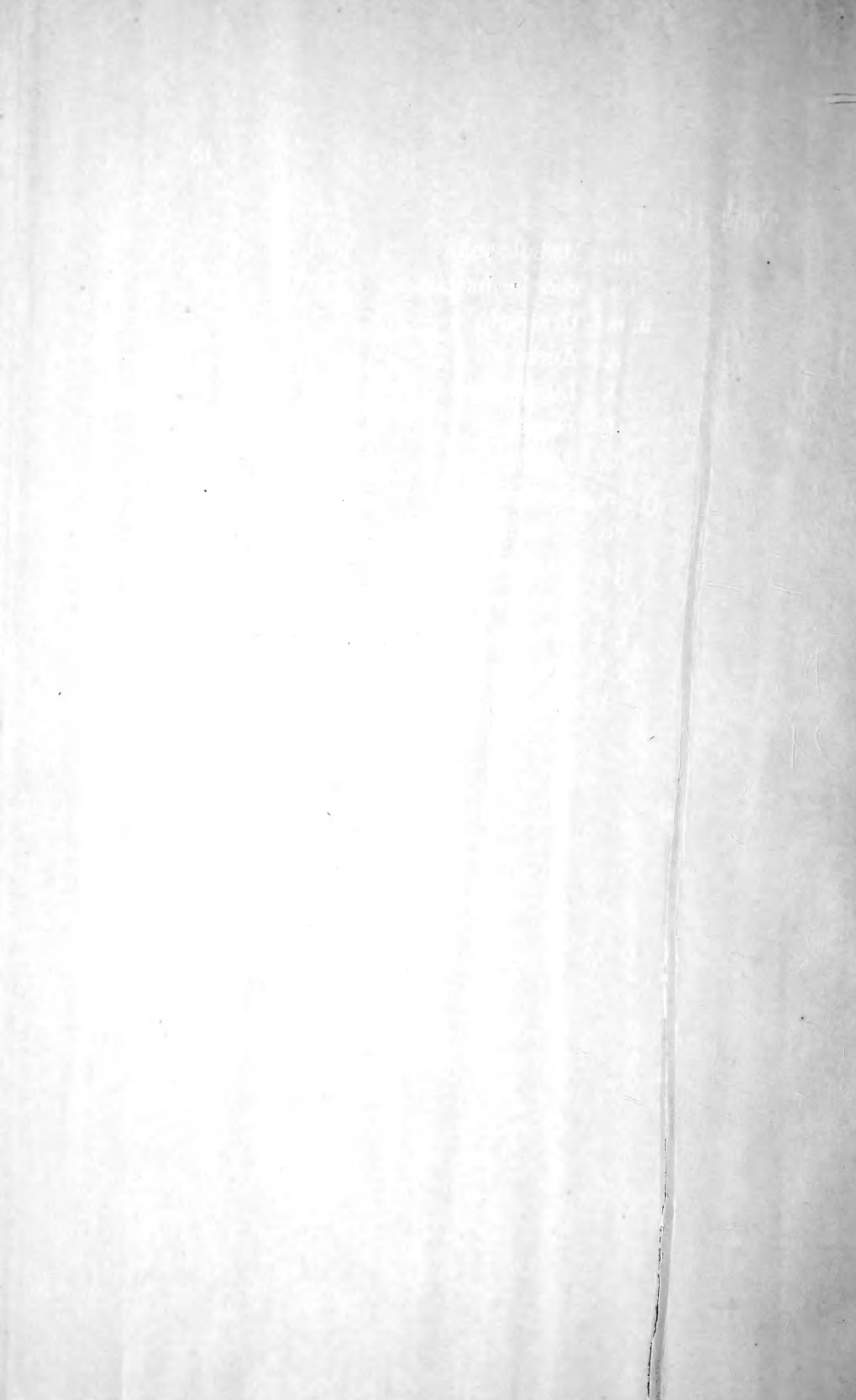
**1883.**





**Tafel II.**

- m. Medullarrohr.
  - ch. chorda dorsalis.
  - u. u. Urwirbel.
    - a. Aorta.
    - i. Integument.
    - J. Darm.
    - L. Leber.
  - p. p. Leibeshöhle.
    - vb. viscerales
    - pt. parietales } Epithelblatt d. Mesoderms.
  - v. v. Lumina der Vornierenkanäle.
    - l. l. Wandungslose Lymphräume.
    - b. b. Bindegewebsstränge.
    - P. Peritonealcommunication.
-



Die embryonalen Exkretions-Organe der Amphibien wurden früher in Urnieren und bleibende Nieren getrennt, wie dies auch noch Götte in seiner trefflichen Arbeit über die Entwicklung der Unke gethan hat. Neuere Forschungen indessen haben gelehrt, dass wir bei der Entwicklung dieser Organe folgende drei scharf zu unterscheidende Drüsenkörper mit ihren Kanälen annehmen müssen:

1) Die Kopfniere oder Vorniere (Pronephros nach Lankester und Balfour), ein Drüsenkörper, der in der Regel mit mehreren Wimpertrichtern in die Leibeshöhle mündet, hoch oben im Körper, nahe den Kiemen liegt und in einen Ausführungsgang, den Segmentalgang verläuft, der nach rückwärts in die Cloake mündet. Den Wimpertrichtern gegenüber befinden sich zwei Drüsenknäuel, die Glomeruli, deren Gefässschlingen in direkter Kommunikation mit der Aorta stehen;

2) der Wolff'sche Körper, Urnieren (Mesonephros), der aus einer Anzahl von segmental angeordneten Drüsenkanälen (Segmentaltuben) gebildet wird, die wohl

aus dem Peritonealepithel abzuleiten sind, alsbald aber mit dem Segmentalgange in Communication treten und auch gegen die Leibeshöhle hin sich öffnen.

Was den Segmentalgang (primärer Urnieren-gang, Semper) betrifft, so theilt sich derselbe in vielen Fällen in zwei Theile, von denen der eine, der mit den Segmentaltuben in Verbindung bleibt, als Wolff'scher Gang (Mesonephros-gang) bezeichnet wird, während der andere nach seinem Entdecker den Namen Müller-scher Gang erhalten hat. Beide bilden die Grundlage der Ausführungsgänge für die zukünftigen Geschlechts- und Harnwerkzeuge;

3) die eigentliche Niere (Metanephros), welche nur bei den Amnioten vorkommt; ihr Ausführungsgang ist im Wesentlichen nur ein Auswuchs des Wolff'schen Ganges. Diese Gebilde befinden sich bei keinem Wirbelthiere nebeneinander in Thätigkeit, jedoch kann man sie in ihrer Anlage bei manchen Embryonen beisammen beobachten. Während nämlich die Vorniere bei den Cyclostomen das ganze Leben erhalten bleibt, bildet sie sich bei den Amphibien frühe zurück und gelangt bei den eigentlichen Amnioten überhaupt nie zur Ausbildung, indem nur noch der Segmentalgang zur Entwicklung gelangt, nicht aber das secernirende obere Kopfende und ebensowenig die Glomeruli der Vorniere.

Auch bei den Amphibien beginnt, nach den übereinstimmenden Angaben von Götte, Fürbringer und W. Müller, die Entwicklung der Exkretions-

Organe, ähnlich wie bei den Teleostiern, mit Bildung des Segmentalganges, der durch eine rinnenartige Ausstülpung des Epithels der Peritonealhöhle eingeleitet wird, die zu beiden Seiten des Körpers an der dorsalen Wandung desselben verläuft und sich später zum geschlossenen Rohre abschnürt. Die hinteren Enden dieser Kanäle, welche Anfangs als Blindsäcke endigen, resorbiren sehr bald die dünnen, sie vom Darne resp. der Cloake trennenden Zwischenwände und münden dann getrennt in das verdickte Endstück des Darmes, das wir füglich als Allantois bezeichnen dürfen.

Die Vorniere (den Namen gebrauchte zuerst W. Müller), differenzirt sich als eine Anzahl von Blindsäcken und Kanälen vom primären Urnieren- oder Segmentalgang aus und steht mit der Peritonealhöhlung durch offene, mit Flimmerepithel ausgekleidete Trichterkanäle, die Peritoneal-Communicationen, in Verbindung, deren bei den Urodelen je zwei, bei den Anuren je drei und bei den Coeciliden je vier vorhanden sind.

Der innige Zusammenhang, der zwischen der Thätigkeit der Vorniere und der Kiemenathmung stattfindet, ist schon durch die Lage der ersteren, gerade hinter der äusserlichen Kiemenanlage angedeutet. Gerade den Peritoneal-Communicationen gegenüber an der radix mesenterii befinden sich arterielle Gefässknäuel, die in direkter Communication mit der Aorta stehen und in einer kapselartigen Hülle liegende Malphigische Körper bilden, die Glomeruli der Vorniere, die in dem vor-

liegenden Falle zu sehr bedeutender Grösse herangewachsen waren. Sie bilden sich aus einer längs verlaufenden, durch einen schmalen Gewebstreifen befestigten Falte, welche mit dem Epithel des Peritoneums ausgekleidet ist und wurden zuerst von Joh. Müller entdeckt und von Bidder richtig gedeutet.

Von den hierher gehörigen literarischen Arbeiten sind besonders hervorzuheben:

Joh. Müller, Beiträge zur Anatomie und Naturgeschichte der Amphibien. Zeitschrift für Physiologie. Bd. IV. 1832.

A. F. J. C. Mayer, Analekten für vergleichende Anatomie. Müllers Archiv 1838 p. 353.

Rathke, Bemerkungen über mehrere Körpertheile von *Coecilia annulata*. Müllers Archiv 1852 p. 334.

Leydig, Lehrbuch der Histologie pag. 460.

G. L. Duvernoy, Fragments sur les organes génito-urinaires des reptiles et leurs produits. Memoires présentés par divers savants à l'Académie des sciences. Paris 1851.

Fr. Leydig, Anatomisch-histologische Untersuchungen über Fische und Amphibien. Berlin 1853.

Lereboullet, Recherches sur l'anatomie des organes génitaux des animaux vertébrés. Nova acta. Leop. Carol. 1851.

Wittich, Harn- und Geschlechtswerkzeuge von *Discoglossus pictus*. Zeitschrift. f. wissenschaftl. Zoologie. Bd. IV. pg. 109.



- Wagner, Handwörterbuch der Physiologie. Bd. II.  
pg. 631.
- Stricker, Handbuch der Gewebelehre. S. 459.
- Hyrtil, Ueber die Injektion der Wirbelthier-Niere und deren Ergebnisse. Wiener akademische Sitzungsberichte. Bd. 47, Abth. I. S. 172.
- Dr. C. Kupffer, Untersuchungen über die Entwicklung des Harn- und Geschlechtssystems. Archiv für mikroskop. Anatomie. Bd. II. Bonn 1866.
- W. Müller, Ueber das Urogenitalsystem von Amphioxus und den Cyclostomen. Jenaische Zeitschrift f. Naturwissenschaften. Bd. 9. 1875.
- Joh. Müller, Ueber die Wolff'schen Körper bei den Fröschen und Kröten. Meckels Archiv für Anatomie und Physiologie. 1829.
- F. H. Bidder, Vergleichende anatomische und histologische Untersuchungen über die männlichen Geschlechts- und Harnwerkzeuge der nackten Amphibien. Dorpat 1846.
- Roth, Untersuchungen über die Drüsensubstanz der Niere. Schweizerische Zeitschrift für Heilkunde. 1874. Bd. 3 S. 1.
- Mecznikow, Zur vergleichenden Histologie der Niere. Nachrichten der kgl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. 1866. No. 5. S. 61.
- Hüfner, Zur vergleichenden Anatomie und Physiologie der Harnkanälchen. Inaug.-Diss. Leipzig 1866.

- Heidenhain, Mikroskopische Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Nieren. Archiv für mikroskopische Anatomie. Bd. X. S. 22.
- Fr. Meyer, Beitrag zur Anatomie des Urogenitalsystems der Selachier und Amphibien. Sitzungsber. der Naturf.-Gesellsch. Leipzig, April 1875.
- Dr. J. W. Spengel, Das Urogenitalsystem der Amphibien. Arbeiten im zoologisch-zootomischen Institut in Würzburg. Bd. 3. 1876—77.
- Dr. med. M. Braun, Das Urogenitalsystem der einheimischen Reptilien. Ebendas. Bd. IV.
- Derselbe, Entwicklung der Nebennieren bei den Reptilien. Ibid. Bd. V.
- Balfour, A treatise on comparative Embryology. London 1881. Vol. II.
- Gegenbaur, Vergleichende Anatomie. Leipzig 1878.
- Götte, Entwicklung der Unke. Leipzig 1875.
- M. Fürbringer, Excretionsorgane der Vertebraten. Leipzig 1878.
- Dr. E. Selenka, Der embryonale Excretionsapparat des kienemlosen Hylodes Martinicensis. Sitzungsbericht der kgl. Akademie der Wissenschaften. Berlin 1882.
- Adam Sedgwick, Wolffian duct and body in the chick. Studies from the morphological laboratory in the university of Cambridge. London 1882.

Ich konnte mir eine Anzahl von Embryonen des Axolotl (*Siredon pisciformis*) in verschiedenen Entwicklungsstadien verschaffen, welche gefärbt, gehärtet, in Paraffin eingeschmolzen und mittels des Leyser'schen Mikrotoms in 0,04 und 0,03 mm. dicke Querschnitte zerlegt wurden. Bei der grossen Sprödigkeit des Materials musste indessen eine Anzahl von Exemplaren als vollständig unbrauchbar bei Seite gelassen werden. Wahrscheinlich waren die um die Chorda liegenden Arragonitkrystalle durch Einwirkung der Schwefelsäure beim Härten zerstört worden, so dass an dieser Stelle die Embryonen beim Schneiden häufig zerbrachen.

Durch vergleichende Betrachtungen gelang es mit Sicherheit festzustellen, dass die Bildung der Vorniere nicht vor dem fünfundzwanzigsten Entwicklungstage beginnt und von da an sehr rasch fortschreitet. Als brauchbar zur Untersuchung wurden nun vier Embryonen von 27, 29, 32 und 37 Tagen Entwicklungsalter und bezw. 4, 5, 7 und 8,5 mm. Länge ausgewählt. Da es sich zunächst darum handelte, eine klare und plastische Zeichnung der Vornieren und des Hauptverlaufes der zugehörigen Segmentalgänge herzustellen, bei der Kleinheit der Objekte aber an ein Präparieren nicht zu denken war und auch Längsschnitte bei dem eigenthümlichen Verlauf der Vornierenkanäle zu keinem Ziele führen konnten, so wurde versucht, die Vorniere des ältesten der vier Embryonen aus den Querschnitten als Modell zu konstruieren. Diese (0,04 mm dick) wurden nun mittels der Camera lucida in 130facher linearer

Vergößerung in der Weise projicirt, dass als feste, sich immer gleich bleibende Orientierungsregion die Chorda dorsalis diente, von welcher aus die Lumina der Vornierenkanäle und Segmentalgänge sowie die Umrisse der Glomeruli der Vorniere in fortlaufender Reihe, den Schnittserien entsprechend, aufgezeichnet wurden. Gegen das Ende des Embryo wurde, um den Eintritt der Segmentalgänge in die Allantois zu markiren, auch das Lumen des Darmes durch mehrere Querschnitte mitgezeichnet. Nun wurden die Lumina der Vornierenkanäle aus Korkplatten von entsprechender Dicke (etwa 3,5 mm.) nachgeschnitten und auf einer Glasplatte unter steter Berücksichtigung der Lage der Chorda, den Querschnittzeichnungen folgend, aufeinander geleimt. Das so erhaltene Modell, am besten vergleichbar einem Korallenstock, ist mit den zugehörigen Glomerulis, die in ähnlicher Weise aufgebaut wurden, auf Taf. I Fig. 4 abgebildet, während die zugehörigen Segmentalgänge bis zu ihrem Eintritt in die Allantois durch einfache Projektion dargestellt wurden. Die Vornieren der übrigen drei Embryonen von 27, 29 und 32 Tagen wurden, da ihr einfacherer Verlauf dies ermöglichte, ebenfalls durch Projektion dargestellt und sind dieselben auf Tafel I in Fig. 1, 2 und 3 wiedergegeben. Zum Schlusse wurde noch ein vollständiger Querschnitt aus der Höhe der ersten Peritonealcommunication bei 130-facher linearer Vergrößerung mittels der Camera lucida und unter Anwendung von Immersion gezeichnet (Tafel II). Bei Vergleichung dieser sämtlichen Zeich-

nungen ergeben sich nun mit Sicherheit folgende Resultate:

1) Die ventralen Aeste der Vornierenkanäle entwickeln sich am frühesten und haben in den jüngeren Stadien auf beiden Seiten einen annähernd gleichen Verlauf.

2) Die auf jeder Seite zu zweien vorhandenen Peritonealcommunicationen entspringen in der Weise, dass die hinteren, ventralen, an der oder nahe an der Wurzel der Vorniere einmünden, während die vorderen, mehr dorsal gelegenen, an einem mehr oder weniger S-förmig gebogenen und schon sehr frühe vorhandenen Vornierenkanal sich befinden.

3) Mit zunehmendem Alter des Embryo differenzieren sich die Vornierenkanäle sowohl nach Zahl als auch Gestalt immer mehr, so dass man im Allgemeinen sagen kann: Der Verlauf der Vornierenkanäle ist sowohl individuell, als auch auf beiden Seiten desselben Thieres ein so verschiedener, als er es nur irgend bei Drüsenkanälen sein kann und das ganze Organ erscheint in der Form als ein Mittelding zwischen Drüsenknäuel und Drüsenquaste.

4) Die Glomeruli der Vorniere nehmen an Grösse rasch zu (sie haben z. B. mit dem sieben und dreissigsten Tage fast die Länge der ganzen Vorniere erreicht) und besitzen eine rauhe, granulirte Oberfläche.

5) Die Segmentalgänge nehmen von der Wurzel der Vorniere aus rasch im Lumen ab, convergiren von hier (als der nahezu dicksten Stelle des ganzen Embryo)

Anfangs stark und verlaufen dann schwach geschlängelt in ziemlich gleicher Entfernung von einander und in ziemlich gleicher Höhe von der Chorda aus gerechnet im Parietalblatt des Peritoneums fort, bis sie sich gegen das Ende mehr nach abwärts senken und mit sehr engem Lumen in den dorsalen Theil der (dort auf dem Querschnitt dreieckigen) Allantois münden.

In sämtlichen vier Embryonen, die hier zur Untersuchung vorlagen, war dieser Eintritt bereits erfolgt, konnte indessen bei dem jüngsten, der sehr stark gekrümmt war, nicht gezeichnet werden.

6) Von der Urniere war in den beschriebenen Exemplaren noch keine Spur vorhanden.

7) Die beigefügte Querschnittzeichnung in 130facher linearer Vergrößerung ist nach einem Schnitt angefertigt, der aus einem 37 Tage alten Embryo in der Höhe der vorderen (ersten) Peritonealcommunication gewonnen wurde. Da derselbe indessen nicht ganz senkrecht zur Längachse war, so ist in der Figur nur die linke Communication sichtbar. Indem hinsichtlich der übrigen Theile auf die beigefügte Zeichenerklärung verwiesen wird, ist in Bezug auf die Vorniere noch Folgendes hervorzuheben:

In den Peritonealcommunicationen konnten trotz angewandter Immersion die Flimmerhaare nicht mehr wahrgenommen werden; das Epithel war hier stark pigmentirt. Die Wandung der Vornierenkanäle besteht durchweg aus flachem Cylinderepithel, umgeben von lockerem Bindegewebe und die ganze Vorniere liegt in



einer sackartigen, mit Lymphe erfüllten Erweiterung; im Lumen der Vornierenkanäle konnten nirgends Harnsäurekonkretionen aufgefunden werden.

Die Glomeruli der Vorniere, die hier eine sehr ansehnliche Grösse erreicht hatten, zeigten eine sehr unregelmässige Oberfläche mit vielen hervorragenden Zellen und keine Pigmentirung; Blutgefässe von der Aorta her waren noch nicht vorhanden. Eine Subchorda, d. h. die durch Verwachsung der Mesodermsäcke entstandene subchordale Verdickung, ist nicht mehr aufzufinden gewesen.

---

# Erklärung der Tafeln.



**Tafel I.** Es sind hier nur die Lumina der Vornierenkanäle und Segmentalgänge gezeichnet, nicht deren Wandungen; bei sämtlichen vier Figuren sind dieselben Bezeichnungen gewählt.

G. G. Glomeruli der Vorniere.

S. S. Segmentalgänge.

1—7. Vornierenkanäle.

P. P. Peritonealcommunicationen.

A. Allantois.

M.M. Mündung der Segmentalgänge in die Allantois.

C. Cloake.

Fig. 1. Vorniere eines Embryo von 27 Tagen mit ihren Glomerulis und einem Theil der Segmentalgänge von unten gesehen.

Fig. 2A. Dasselbe von einem Embryo von 29 Tagen.

Fig. 2B. Derselbe Embryo. Mündung der Segmentalgänge in die Allantois.

Fig. 3. Embryo von 32 Tagen. Vorniere mit ihren Glomerulis und Mündung der Segmentalgänge in die Allantois von unten.

Fig. 4. Embryo von 37 Tagen. Sonst wie Fig. 3.  
(Fig. 4 nach Modell.)





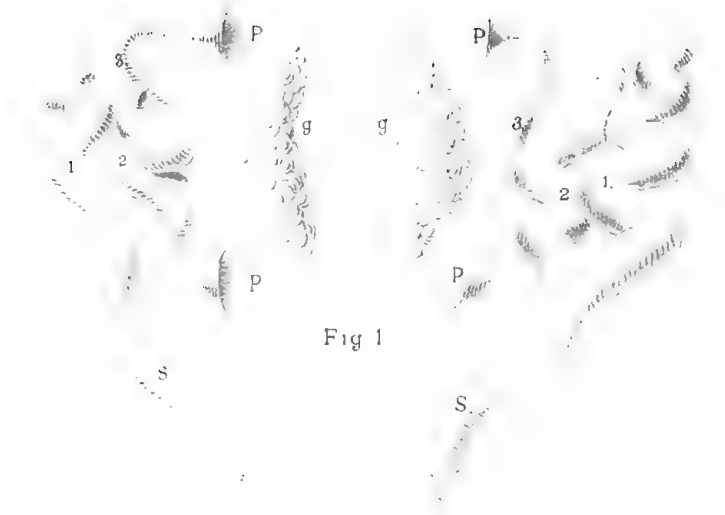


Fig 1

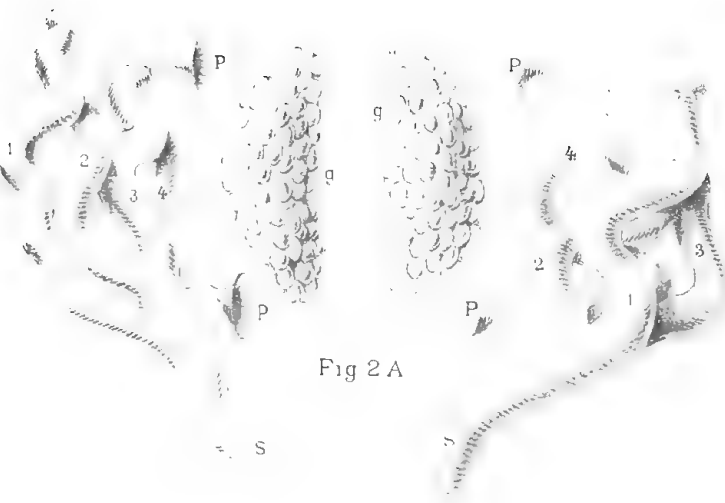


Fig 2 A



Fig 3



Fig 4



Fig 2 B





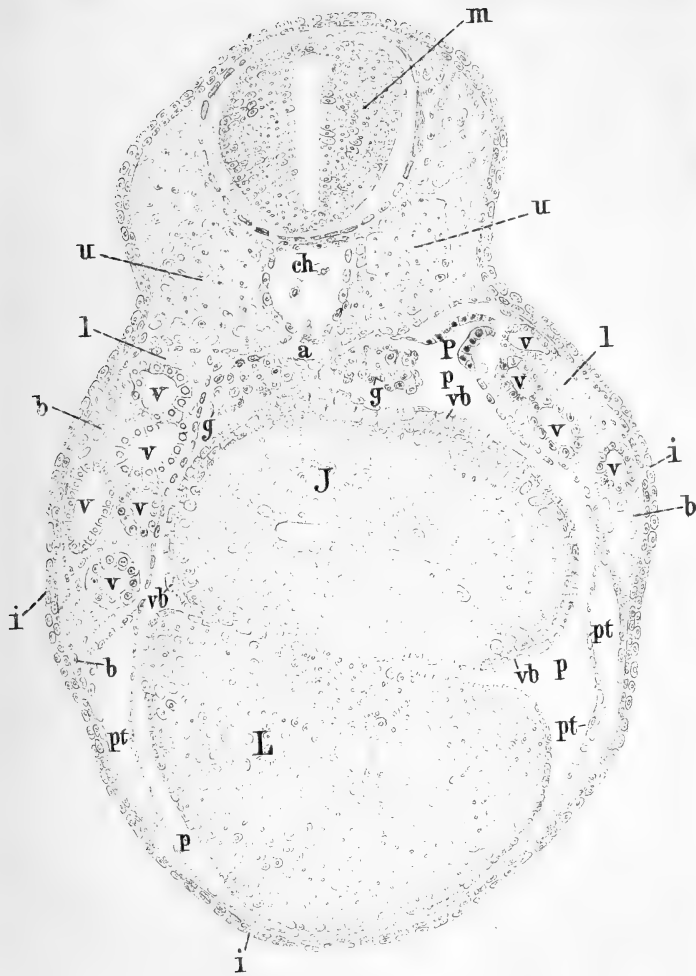


Fig. 5.





