

987
Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen

Herausgeber: Dr. **Albers-Schönberg**

Ergänzungsband 12

Archiv und Atlas

der normalen und pathologischen Anatomie

in typischen Röntgenbildern

Die normale und pathologische Anatomie

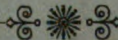
des

Hüftgelenks und Oberschenkels in röntgenographischer Darstellung

von

Dr. Alban Köhler

Arzt in Wiesbaden

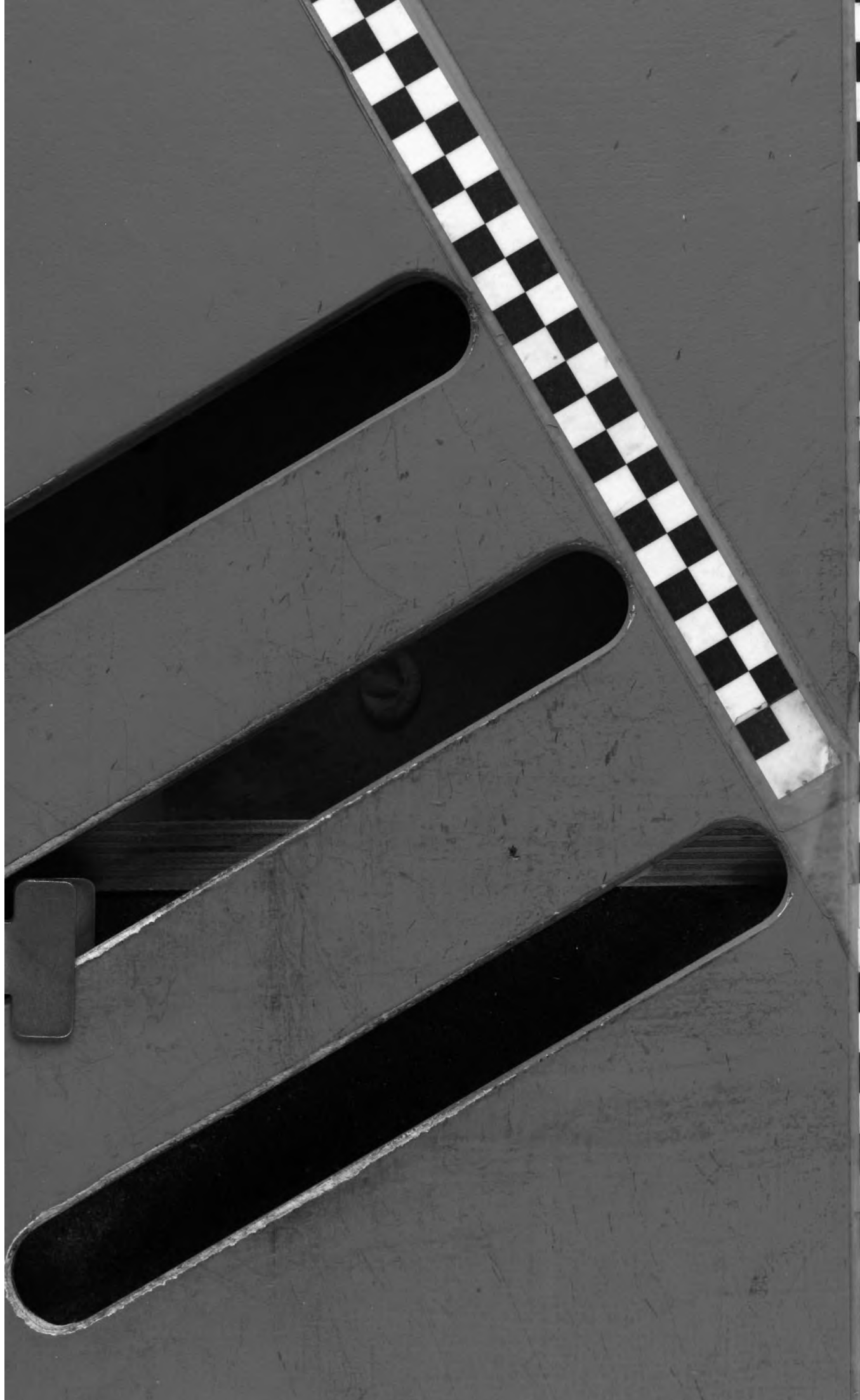


Hamburg

Lucas Gräfe & Sillem

(Edmund Sillem)

1905



987
Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen

Herausgeber: Dr. Albers-Schönberg

Ergänzungsband 12

Archiv und Atlas

normalen und pathologischen Anatomie

in typischen Röntgenbildern

Die normale und pathologische Anatomie

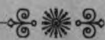
des

Handgelenks und Oberschenkels in röntgenographischer Darstellung

von

Dr. Alban Köhler

Arzt in Wiesbaden



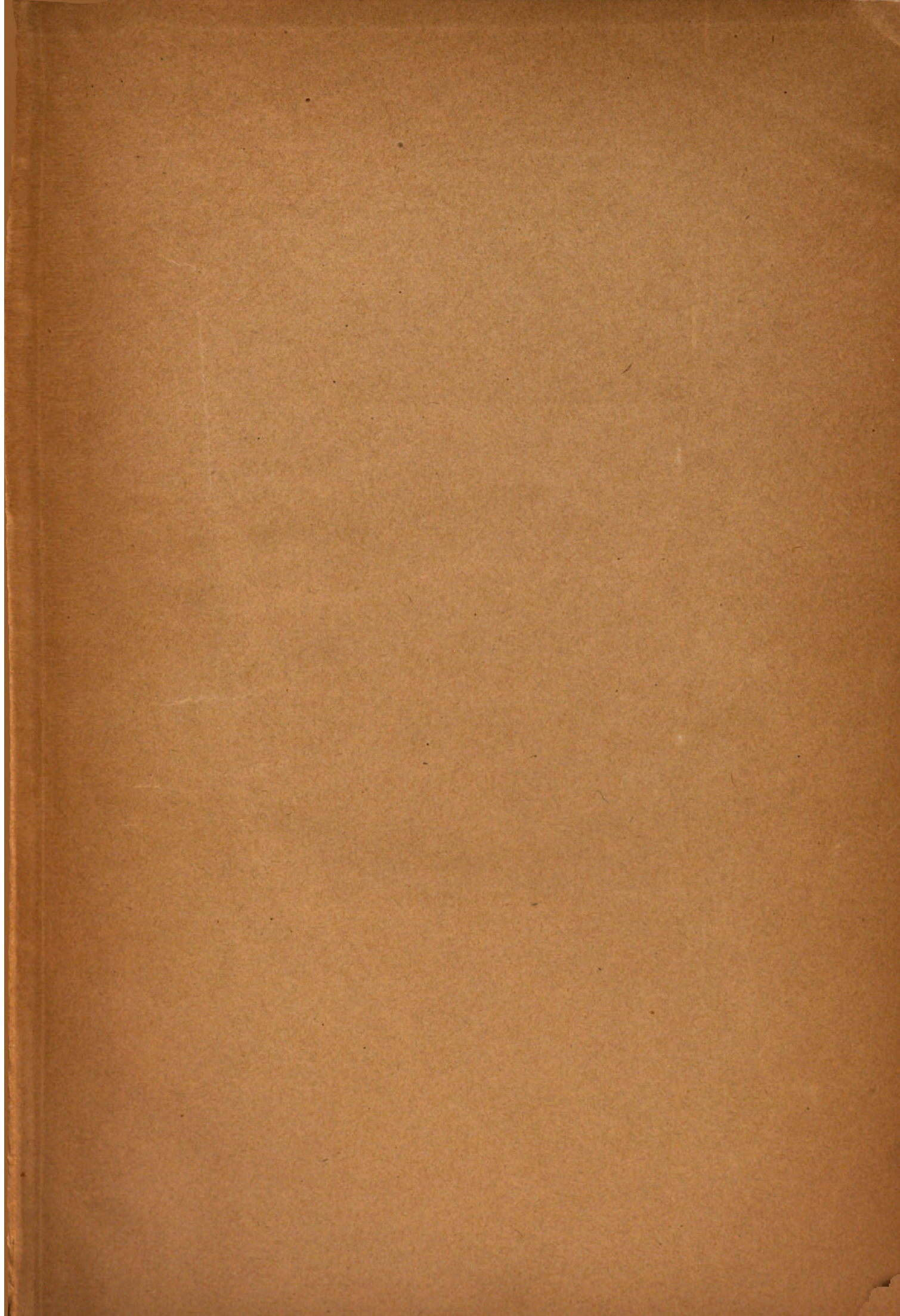
Hamburg

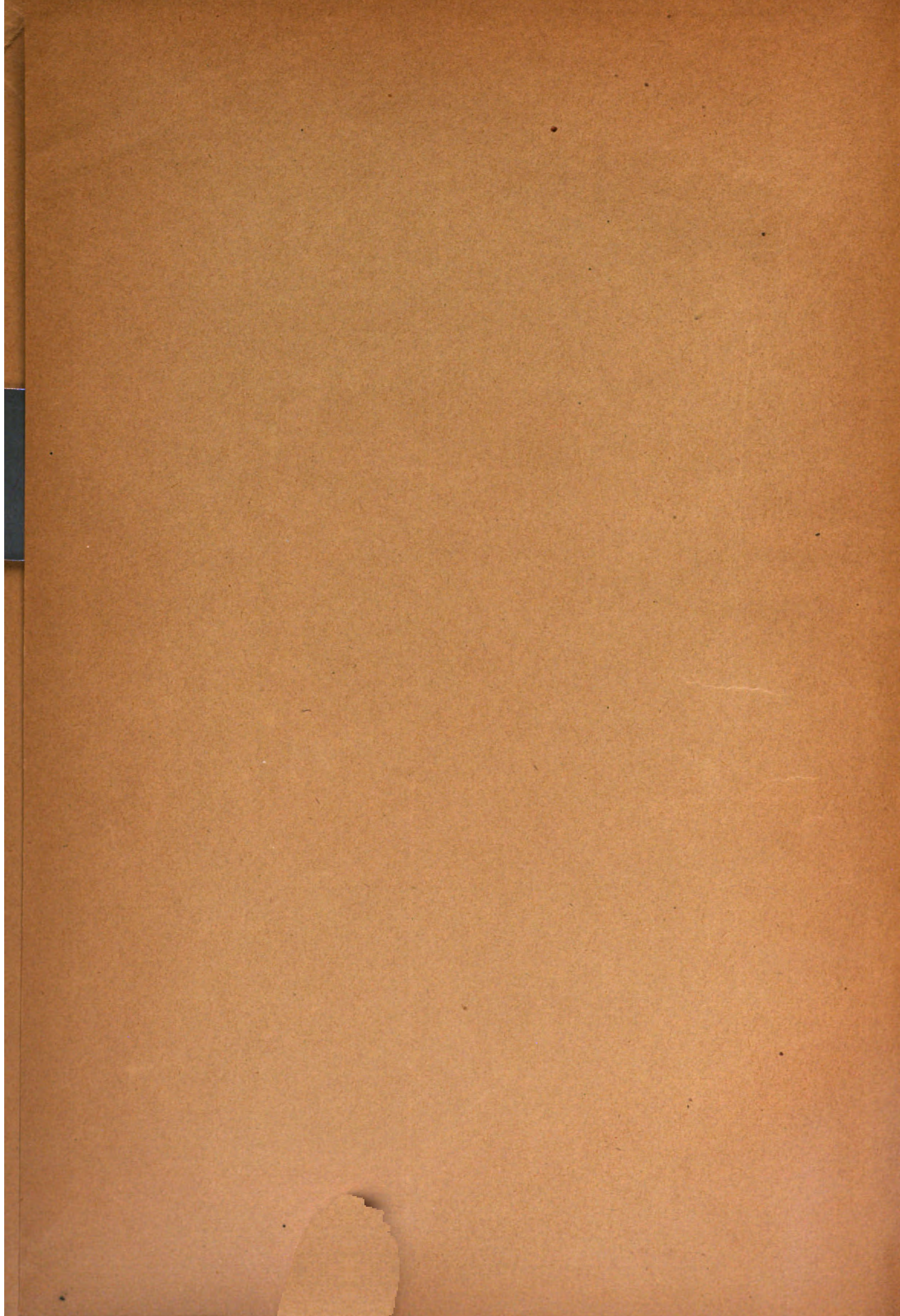
Verlag Gräfe & Sillem

THE LIBRARY



BIOMEDICAL LIBRARY





Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen

Herausgeber: Dr. **Albers-Schönberg**

Ergänzungsband 12

Archiv und Atlas

der normalen und pathologischen Anatomie

in typischen Röntgenbildern

Die normale und pathologische Anatomie

des

Hüftgelenks und Oberschenkels in röntgenographischer Darstellung

von

Dr. Alban Köhler

Arzt in Wiesbaden



Hamburg

Lucas Gräfe & Sillem

(Edmund Sillem)

1905

Die normale und pathologische Anatomie
des
Hüftgelenks und Oberschenkels
in röntgenographischer Darstellung

von
Dr. Alban Köhler
Arzt in Wiesbaden

Mit 12 Tafeln und 35 Abbildungen im Text



Hamburg
Lucas Gräfe & Sillem
(Edmund Sillem)
1905.

Vorwort.

In dieser Arbeit hat Verfasser den Versuch gemacht, die Beiträge der Röntgenliteratur und seine in 6jähriger röntgenologischer Tätigkeit gewonnenen Erfahrungen über die radiographische Untersuchung der Hüftgelenksgegend und des Oberschenkels zusammenzustellen, um für solche, welche in der Technik und der Deutung dieser schwieriger herzustellenden Radiogramme der Sicherheit ermangeln, praktische Anleitungen und diagnostische Erläuterungen zu bringen. Aber nicht nur für die Anfänger, sondern auch für die Erfahreneren in der medizinischen Röntgenologie erhofft Verfasser einen kleinen Gewinn. Denn da bisher noch kein umfassenderes Röntgenwerk über Hüftgelenk und Oberschenkel existiert, so ist es ganz erklärlich, dass etwa drei Viertel des Textes nur eigene Studien und Erfahrungen bringen, dass infolgedessen manche Punkte besprochen werden, die, weil sie in der Literatur bisher noch nirgends erwähnt, diesem oder jenem Fachradiologen zum Teil bisher entgangen sein dürften. Andererseits masse ich mir nicht an, alles Aufklärensweite gebracht und nichts übersehen zu haben, wenn ich auch hoffe, dass nicht allzuviel wichtige Momente vergessen worden sind. Soviel möchte ich nur hier erwähnen, dass der kurzgefasste anatomische Teil mindestens ebensoviele Zeit und Arbeit erfordert hat, als der über doppelt so umfängliche pathologisch-anatomische Teil. Um die komplizierte radiographische Zeichnung der normalen Pfanne und ihrer Umgebung zu erklären, sind eine Unsumme von Skelettaufnahmen, einfachen und stereoskopischen, in allen nur denkbaren Projektionen, eine erhebliche Anzahl von Fournierschnitten und Leichenuntersuchungen nötig gewesen, die sich über viele Monate hinaus erstreckten. Zwar sind in der Literatur bereits Versuche gemacht worden, die vielen Linien am Pfannenradiogramm aufzuklären, sie sind indessen zum Teil misslungen, wie mir die Nachuntersuchung zeigte.

Ebenso wie eine richtige Deutung der Radiogramme vom gesunden Menschen nicht anders möglich sein kann als durch Studien am Skelett (Inspektion, Durchleuchtung, Sägeschnitte, Radiographien der Sägeschnitte), ebenso ist eine vernunftgemäße und gewinnbringende Erörterung der radiographischen Anatomie pathologischer Affektionen nicht anders denkbar als durch Beibringung möglichst zahlreicher Fälle, bei denen eine Autopsie möglich war (Operation, Sektion, bakteriologische Untersuchung). Deshalb hat Verfasser unter seinem Material in allererster Linie diejenigen Fälle ausgewählt und abgebildet, bei denen eine solche Kontrolle erfolgt und zweifelsfreie Klarheit geschaffen war. Von Läsionen, die fast nie zur Operation kommen und auch nicht zum Tode führen, sind vor allen die Fälle besprochen, bei denen entweder schon die klinische Untersuchung allein eine sichere Diagnose stellen liess, oder die klinische Untersuchung im Verein mit dem Röntgenbefund nur eine einzige Diagnose gestattete. Viel Wert ist ferner beim Studium der pathologischen Anatomie von Röntgenuntersuchungen zu erwarten, die bei einer Läsion in den verschiedenen Stadien ihrer Entwicklung (bei erstem Beginn, vor der Operation, nach derselben, bei klinischer Heilung usw.) angestellt werden. Verfasser hat in dieser Arbeit möglichst viele derartige Serienaufnahmen gebracht und erläutert.

Die Disposition des Buches ist weder nach rein anatomischen, noch nach rein klinischen Gesichtspunkten aufgestellt; derartige Anordnungen sind bei Röntgenpublikationen wie der vorliegenden schwer durchführbar. Als Massstab für die Überschriften der einzelnen Kapitel dienten deshalb mehr äusserliche, praktische Begriffe.

Wenn der Titel der Arbeit auch nur von der röntgenographischen Darstellung spricht, so hielt Verfasser es doch für angebracht, in einem kurzen Abriss auch die röntgenoskopische Untersuchung einer Erörterung und Kritik zu würdigen.

Das Krankenmaterial stammt zum grössten Teil von meinem verehrten, viel zu früh verstorbenen Chef, dem Chirurgen Herrn San.-Rat Friedrich Cramer, dessen Assistent ich mehrere Jahre war; viele Fälle wurden mir durch die Freundlichkeit der Herren Prof. Dr. Weintraud, Dr. Staffel und Chirurgen Dr. Ernst Pagenstecher zugeführt. Einzelne Fälle verdanke ich dem Herrn Geh. Rat Dr. Scheele, den Herren Dr. Dr. Roser (Chirurg), Schellenberg, Wachenhusen, Schrank, Schrader, Jungermann, Hackenbruch (Chirurg), Guradze, Althen, Schmelz, Lugenbühl, Happel-Biebrich, Baer-Biebrich und Pank-Geisenheim.

Zu besonderem Danke bin ich dem Herausgeber des Röntgenarchivs, Herrn Dr. Albers-Schönberg-Hamburg, für sein Entgegenkommen und seine Bemühungen um Verschaffung schwer zugänglicher Literatur, in gleicher Hinsicht meinem Freunde Herrn Dr. René Delapchier-Paris verpflichtet; des Ferneren danke ich Herrn Prof. Dr. Spalteholz-Leipzig für seine liebenswürdige Auskunft in anatomischen Fragen, desgleichen Herrn Prosektor Dr. Herxheimer-Wiesbaden für seine mikroskopischen Untersuchungen und pathologisch-anatomischen Belehrungen.

Wiesbaden, im März 1905.

Dr. A. Köhler.

Inhalt.

Vorwort	V
Einleitung	1
Technik der Untersuchung	3
Radioskopie	3
Radiographie	6
Normale Anatomie	12
Pfannenpartie	12
Femur	24
Pathologische Anatomie	31
Allgemeine Entwicklungshemmungen	31
Rachitis	35
Osteomalacie	40
Atrophie	41
Osteoarthropathie hypertrophiante	44
Syphilis	46
Akute infektiöse Osteomyelitis	52
Tuberkulose	64
Osteoarthritis deformans	75
Coxa vara und Coxa valga	82
Deformationen der distalen Femurhälfte	91
Tumoren	92
Frakturen	98
Luxationen	106
Angeborene Hüftverrenkung	109
Untersuchung der Weichteile	111
Literaturverzeichnis	117

Einleitung.

Die Röntgenuntersuchung des menschlichen Körpers, die sich im ersten Dezennium nach Entdeckung der X-Strahlen bereits zu einem der erfolgreichsten Gebiete der medizinischen Wissenschaft emporgearbeitet hat, war nicht genötigt, wie man noch vor neun Jahren als gewiss annahm, bei der Erforschung des knöchernen Stützapparates Halt zu machen. Sehr bald wurden auch Weichteile, zunächst Herz und Lungen, in ihr Bereich gezogen. Es folgte die Aufdeckung der Konkremeute und schliesslich die Beobachtung der Verdauungsvorgänge. Am wenigsten blieb immer das System der Muskeln berücksichtigt und das wohl mit Recht. Es bedarf zwar keiner besonderen Technik, um einzelne derbe Sehnen und Fascien, sowie kompakte Muskelbäuche im Röntgenbilde darzustellen, indessen bleibt der Wert solcher Bilder für das Studium der normalen Muskulatur und seiner Erkrankungen, ausgenommen der Ossifikationen, noch ein fraglicher. So ist auch in den folgenden Ausführungen die Muskulatur im allgemeinen nicht in die Erörterung gezogen worden, und das an und für sich schon eng bemessene Thema „Hüftgelenk und Oberschenkel“ wird auf diese Weise noch engebrenzter. Ausserdem blieb das Becken als solches und das Kniegelenk im grossen und ganzen unberücksichtigt. Es geschah dies in Anbetracht dessen, dass das Becken und das Kniegelenk Körperpartien darstellen, wichtig genug, in besonderen Röntgenwerken abgehandelt zu werden. Deshalb hat auch die Patella, obwohl sie als Sesambein des Musculus extensor cruris quadriceps zum Oberschenkel gerechnet wird, hier keine Besprechung gefunden, da sie von den Affektionen des Kniegelenks fast immer (von denen des Femur selten), in Mitleidenschaft gezogen wird und darum besser für Röntgenstudien am Kniegelenk reserviert bleibt. Weil aber die distalste Partie des Femur im Bereich der Articulatio genu gelegen, liess es sich nicht vermeiden, dass das Thema der Kniegelenksaffektionen ein paarmal gestreift wurde.

Man sollte jetzt, zehn Jahre nach der weittragendsten Entdeckung des Jahrhunderts, und bei ihrer augenblicklichen technischen Vervollkommnung, nicht mehr nötig haben, eine Arbeit über Röntgenuntersuchung mit dem Hinweis auf ihren Nutzen, ihre Unentbehrlichkeit einzuleiten. Und doch thut solches immer noch not. Es giebt nicht nur Tausende von einfachen praktischen Ärzten, es existieren auch noch Hunderte von Autoritäten an den Quellen der Wissenschaft, Chirurgen, Interne, Anatomen und pathologische Anatomen, die eine radiologische Untersuchung für eine photographische Spielerei, für einen entbehrlichen Luxus halten. Wenn auch die Zahl derer ihrem natürlichen Schrumpfungsprozess nicht wird entgehen können, ist es doch Ehrenpflicht der Radiologen, diesen Prozess beschleunigen zu helfen. Ob beim Hüftgelenk und Oberschenkelknochen, Skelettpartien, die der Palpation so verborgen liegen, die X-Strahlenexploration noch höher zu bewerten ist als bei anderen Körperstellen, das möge man aus dieser Arbeit beurteilen.

Es wäre gewiss ein armseliger Standpunkt, wollte man sich nur auf die Röntgenuntersuchung verlassen, selbst wenn man deren Technik virtuos beherrscht. Jede diagnostische Methode, die zur Klärung beiträgt, ist der Röntgenuntersuchung gleichberechtigt und willkommen. Aber ebenso armselig ist die Anmassung, man könne auf Grund seiner Geschicklichkeit und Intelligenz in jedem Falle der Röntgenstrahlen entraten.

Für diejenigen, die von Begeisterung für die Röntgenologie erfüllt sind, kann es in eventuellen Mussestunden kaum eine kurzweiligere Beschäftigung geben, als die Jahrgänge 1896 und 1897 der allgemeinen ärztlichen Zeitschriften nach Berichten über Röntgenuntersuchungen durchzugehen und den allmählichen Fortschritt der neuen Wissenschaft zu verfolgen. Wie

beinahe mittelalterlich mutet es uns jetzt an, wenn wir in Bezug auf die Hüfterkrankungen und ihr eventuelles Erkennen mit X-Strahlen im Juli 1896 in der Deutschen Medizinischen Wochenschrift¹⁾ also lesen: „Immerhin giebt es noch manches Dunkel zu lichten . . . Ich will nur an die oft schwere Differentialdiagnose der kongenitalen Hüftluxation, der rachitischen Schenkelhalsverbiegung erinnern . . . Freilich sind solche Perspektiven vorläufig müßige Phantasien.“ Ein paar Monate später war solche Zukunftsmusik volle Wirklichkeit geworden. — Verfasser hat es sich nicht nehmen lassen, bei den wichtigeren Kapiteln historische Entwicklungsdaten der Hüft- und Oberschenkeluntersuchung beizufügen, in der Meinung, dass auch die Historik in den Rahmen dieser Arbeit gehört. Die Aussprüche sind im Wortlaut der Autoren zitiert. Desgleichen schien es erspriesslich, von verdienten Forschern auch sonstige wichtige Sätze wiederzugeben, sei es, weil sie eine bemerkenswerte Förderung unserer Röntgendiagnostik bedeuten, sei es, weil Verfasser in dem betreffenden Punkte über keine eigenen Erfahrungen verfügt.

Ein Literaturverzeichnis findet sich am Schlusse des Textes, doch kann es auf Vollständigkeit kaum einen Anspruch erheben. Spezielle Arbeiten über radiologische Studien des Hüftgelenks und Oberschenkels lassen sich an den Fingern abzählen. In den anderen angeführten Arbeiten handelt es sich entweder um chirurgische Themata, bei denen auch die Röntgenuntersuchung erwähnt ist, oder um allgemeine radiologische Publikationen, bei denen auch Femur und Acetabulum besprochen werden. Übrigens finden sich eine Unmenge Röntgenarbeiten so über alle Zeitschriften der Welt zerstreut, dass sie selbst nicht in den ausführlichsten Spezialbüchern und Journalen für Radiologie angeführt sind. In einem einzigen Kapitel ist die Röntgenliteratur dagegen jetzt schon zu einem Berg angewachsen, das betrifft die Luxatio coxae congenita. Da diese Affektion überdies schon in einem Bande des Röntgenarchivs von Schede ausführlich bearbeitet wurde, verzichtet Verfasser, zugleich auf Wunsch der Redaktion des Archivs, auf ausführliche Besprechung dieses Themas und Anführung der dazugehörigen Literatur.

Arbeiten, welche die Röntgenuntersuchung nicht berühren, aber angeführt werden mussten, sind in den Anmerkungen verzeichnet; was Lehrbücher, Sammelwerke, Atlanten dieser Art betrifft, so wurden unter vielen in der Anatomie das Lehrbuch von Gegenbaur und der Atlas von Spalteholz, in der Chirurgie die Arbeit von Hoffa, „Verletzungen und Erkrankungen der Hüfte und des Oberschenkels“, 4. Band des „Handbuch der praktischen Chirurgie“, in der pathologischen Anatomie die Arbeiten von M. B. Schmidt über „Allgemeine Pathologie und pathologische Anatomie der Knochen“ (in „Ergebnisse der allgemeinen Pathologie und pathologischen Anatomie des Menschen und der Tiere“, 4., 5. und 6. Jahrgang) in erster Linie zu Rate gezogen. Die Ausführungen des letzten Autors sind ganz besonders berücksichtigt worden und in erster Reihe bei Schilderung von Knochenaffektionen, von denen noch keine oder nur spärliche Röntgenbefunde veröffentlicht wurden. Schien es doch angebracht, nicht nur über die Publikationen anderer Röntgenologen und die eigenen Erfahrungen zu berichten, sondern für noch nicht oder kaum röntgenographisch bearbeitete Gebiete Fingerzeige zu geben, in welcher Weise und an welchen Punkten hier die Röntgenstudien mit Erfolg einsetzen können.

Für diejenigen Leser endlich, welche der Röntgendiagnostik vielleicht noch fern stehen, sei betont, dass die Abbildungen im Text und auf den Tafeln auch nicht im geringsten an die Originalplatten heranreichen. Sie geben auch nicht annähernd die Einzelheiten wieder, welche die Platte bietet. Das thut schon ein gewöhnlicher Abzug nicht, geschweige denn die nach letzterem gesetzten Verkleinerungen. Alle Abbildungen in der Röntgenliteratur können nur ein schwacher Notbehelf sein in der Demonstration dessen, was die Radiographie zu leisten imstande ist.

¹⁾ Vulpius, Zur Verwertung der Röntgenstrahlen.

Technik der Untersuchung.

A. Radioskopie.

Die Untersuchung der Hüftgelenksgegend mit Röntgenstrahlen kann am Schirm und auf der photographischen Platte vorgenommen werden, nur mit dem Unterschiede, dass ersteres Verfahren, so ideal es scheinen mag, das bei weitem schwierigere ist. Jedenfalls wird es bisher praktisch so gut wie gar nicht angewandt; so sagt Gocht in seinem Lehrbuch¹⁾: „Nur das Hüftgelenk widersteht der genauen Durchsicht am Schirme.“ Trotzdem sind von anderer Seite Versuche gemacht worden, den Hüftbefund am Schirm zu erkennen und es wird heutzutage als Kriterium für ein tadelloses Röntgeninstrumentarium hingestellt, dass man die Bewegungen des Femurkopfes und Halses beim Durchleuchten beobachten kann. Es ist höchst unwahrscheinlich, dass man diese Art der Untersuchung einmal als unerlässlich auf den Schild heben wird, nicht so sehr deshalb, weil man dabei sein ganzes Instrumentarium ruiniert, als vielmehr, weil die Augen des Untersuchers sehr bald bei intensiven Schirmstudien leiden. Ein Anfänger wird eine Durchleuchtung des Hüftgelenks nie zustande bringen, ein vielbeschäftigter und erfahrener Radiolog hingegen hat allen Grund, sich, wo es nur angängig ist, von der Röntgenröhre fern zu halten. Bei Untersuchungen von Herz, Lunge und Zwerchfell wäre die Unterlassung der Schirmuntersuchung ein direkter Kunstfehler, weil man die Kontraktionen des Herzens, ihre Kräftigkeit, ihre Schläffheit, ihre einzelnen Phasen photographisch kaum aufzeichnen, sie aber bequem röntgenoskopisch studieren kann. Will man sich dagegen am Hüftgelenk über die Stellungen der Knochen bei Bewegungen orientieren, dann fertigt man am besten Photogramme in den verschiedensten Stellungen von Becken und Oberschenkel zu einander an. Wer aber durchaus radioskopisch die Hüften sich zu Gesicht bringen will, dem sei geraten, seine Versuche zunächst an schwächtigen Kindern anzustellen; gutes Abblenden und eine Röhre von dem Härtegrad, wie man ihn etwa zu Ellenbogenaufnahmen eines Erwachsenen gebraucht, sind unerlässlich. Auch die Röhre muss vollkommen unsichtbar gemacht sein durch Überdecken mit schwarzem Tuch, weil sonst die durch die Fluoreszenz der Röhrenwand erzeugte Helligkeit das Auge unnötig stört. Will man dagegen die Hüfte eines Erwachsenen am Schirme betrachten, dann sind alle nur denkbaren Raffinements röntgenoskopischer Untersuchung erforderlich.

Die Schwierigkeit, ein gutes Durchleuchtungsbild vom Hüftgelenk Erwachsener zu erhalten, liegt, wie bekannt, nicht etwa daran, dass es keine Strahlen gäbe, welche so dicke Körperpartien durchdringen. Im Gegenteil. Eine lang gebrauchte sogenannte *harté* Röhre sendet zum Beispiel Strahlen aus, für welche die dicksten Panzerplatten kein absolutes Hindernis bieten. Der ungünstigste Umstand ist der, dass bei der Hüfte die Muskelpartien wegen ihrer Dichte und ihres grossen Volumens, d. h. wegen ihrer mächtigen Ausdehnung in der Richtung der Projektion eine von den Knochen nur wenig unterschiedliche Transparenz für Röntgenstrahlen aufweisen. Diese geringe Differenz in der Schattentiefe wird mit zunehmender Härte der Röntgenröhre fast gleich Null. Selbst aber, wenn eine Differenzierung noch zu konstatieren ist, so wird doch die Deutlichkeit des Bildes durch die Sekundärstrahlen (siehe nächstes Kapitel) bis zur Unkenntlichkeit verwischt.

¹⁾ Gocht, Handbuch der Röntgenlehre. Stuttgart 1903.

Deshalb sind die zu untersuchenden Stellen so klein als möglich abzublenden, d. h. auf Kreise von etwa 7 cm Durchmesser. Dann darf in den abgeblendeten Ausschnitt kein Schirmabschnitt fallen, der von den Röntgenstrahlen unmittelbar getroffen wird (also keine Partie ausserhalb des Körperschattens). Die an dieser Stelle, und sei sie noch so klein, geschaffene helle Fluorescenz würde das Auge derart blenden, dass es für feinere Unterschiede in den beschatteten Teilen unbrauchbar ist.

Von der Wahl der Röhre hängt sodann viel ab. Wählt man die Röhre zu weich, so werden nicht einmal die Weichteile durchdrungen, wählt man sie andererseits zu hart, so dass auch viele Strahlen die Knochen durchdringen, dann wird wieder die Schattendifferenz zwischen Knochen und Weichteilen zu gering, um mit Vorteil hervorzutreten. Am besten ist eine Röhre, welche in ihrer Hauptmenge solche Strahlen liefert, die gerade noch durch die Weichteile der Hüfte, nicht aber mehr durch die Knochen hindurchgehen. Eine Röhre kann ja einmal gerade diesen idealen Zustand besitzen, anderenfalls muss man ihn durch Regenerieren möglichst entsprechend herzustellen suchen.

Ein weiteres wichtiges Moment ist sodann die Helligkeit der Umgebung bez. die Sensibilität der Retina des Auges. Natürlich muss die Durchleuchtung in absolut dunkeltem Zimmer vor sich gehen, aber bei sonst ganz gleicher Versuchsanordnung erhält man zur Abendzeit und bei sehr trüber Witterung in feinen Details bei weitem bessere Schirmbilder als an hellen, sonnigen Tagen. Das sind altbekannte Thatsachen. Weniger bekannt aber dürfte es sein, in welcher enormen Grenzen die übrigens auch individuell sehr verschiedene Empfindlichkeit der Netzhaut für feinere Lichteindrücke schwankt. So stellten Parinaud und Bécélère¹⁾ fest, dass nach 10 Minuten Aufenthalt in der Dunkelheit die Retina 50—100 mal empfindlicher für den fluoreszierenden Schirm war als vorher, nach 20 Minuten sogar 225 mal. Die Berücksichtigung dieses Punktes wird also mit am meisten zum Gelingen einer Durchleuchtung des Hüftgelenkes beitragen (wie denn, nebenbei bemerkt, Verfasser Durchleuchtungen des Thorax Erwachsener grundsätzlich auch nur am Abend vornimmt).

Selbstverständlich ist ein gut arbeitender, ein gleichmässiges, nicht flackerndes Licht gebender Unterbrecher bei der Durchleuchtung noch weniger entbehrlich als bei der Photographie.

Last not least muss der Bariumplatincyanürschirm in bestem Zustande sich befinden. Die seit ca. fünf Jahren hergestellten Schirme ergeben eine recht intensive Fluorescenz, nur scheinen Wenige zu wissen, dass der Schirm nicht ewig hochempfindlich bleibt, sondern am besten aller zwei bis drei Jahre erneuert werden muss. Ob der Schirm zwecks längerer Haltbarkeit am vorteilhaftesten im Hellen oder Dunkeln aufzubewahren ist, darüber scheint unter den Fachleuten noch keine Einigkeit zu herrschen. Der Mittelweg wird wohl auch hier der beste sein. — Die Belastung der Röhre darf keine zu niedrige sein, doch genügt eine solche, die einer Funkenlänge von 25—30 cm entspricht.

Um nochmals kurz zusammenzufassen, so sind für das Gelingen einer Hüftgelenkdurchleuchtung neben den selbstverständlichen Postulaten eines guten Induktoriums, günstiger Position des Patienten und gleichmässigen Röntgenlichtes folgende Momente unerlässlich:

1. Vornahme der Exploration in den Abendstunden.
2. Absolute Dunkelheit des Untersuchungszimmers.
3. Umhüllen der Röhre mit dichtem Tuch.
4. Abblenden aller anderen Röntgenstrahlen bis auf ein ca. 7 cm Durchmesser fassendes Diaphragma.
5. Richtige Wahl der Röhre; am besten eignet sich eine solche, welche bei photographischer Verwendung die besten Knochenstrukturbilder vom Knie eines Mannes ergiebt.

¹⁾ Parinaud und Bécélère, Fonctions de la rétine. Revue générale des sciences, 15 Avril 1898

6. Ein Bariumplatincyanürschirm, dessen Empfindlichkeit noch nicht gelitten hat.
7. Eine der Funkenlänge von 25—30 cm entsprechende Belastung.

Was den Oberschenkel anbetrifft, so ist eine Durchleuchtung desselben praktisch zwecklos. Grobe Veränderungen, wie schwere Frakturen, grosse destruierende Tumoren, werden allerdings dem Schirmbild nicht entgehen, doch kann man sie schliesslich auch palpieren; jedenfalls wird man keinen grossen Gewinn aus solcher Durchleuchtung ziehen, denn es werden dem Untersucher so alle Details entgehen, die selbst eine mässig gute photographische Aufnahme ergibt. Das blosse Durchleuchten mag ja etwas wohlfeiler sein; wer aber auf diese Sparsamkeit aus unabänderlichen Gründen angewiesen ist, der soll wenigstens nicht behaupten, dass das Durchleuchten die photographische Aufnahme ersetzen könne; er soll es als das hinstellen, was es ist, als Notbehelf. Mit mehr Berechtigung wird man eine Durchleuchtung als orientierende Voruntersuchung anstellen, um sich genau zu informieren, bei welchem Strahlengang die verwertbarste Röntgenographie herauskommen wird und in welcher Lage die nicht unnötig grosse Platte ihre beste Ausnutzung gestattet. — Rarefizierte Herde in der Spongiosa, Transformationen in der inneren Architektur des Femur am fluoreszierenden Schirm abzulesen, ist so gut wie unmöglich. Hin und wieder wird man in der Literatur aber dennoch von Resultaten lesen, die in dieser Beziehung positiv ausgefallen sein sollen. Gegenüber solchen Erfolgen braucht man sich mit seinem Instrumentarium, welches derartige Befunde nicht gestattet, nicht für rückständig zu halten. Die Selbsttäuschungen sind im röntgenologischen Fach ebenso häufig wie in anderen.

Bucka (1896) ... „so gelangte man zu einem deutlichen Bilde des oberen Femurrandes (10jähr. Knabe) und des Gelenkes. Bei dieser Gelegenheit sah man auch die Konturen der Beckenschaukel.“

Büttner und Müller (1897). „Günstige Momente gehören dazu, um auf dem Leuchtschirm, besonders für das Hüftgelenk, einen deutlichen Schattenriss zu erhalten. Am Erwachsenen ist uns bei Durchleuchtung des Hüftgelenks nur einmal auf dem Schirm ein völlig klares Bild eines enorm abgemagerten 40jährigen Mannes bei 25 cm Schlagweite geglückt; bei Kindern ist man natürlich sicherer.“

Rosenfeld (1897). „Die Durchleuchtung der Knochen ... der unteren Hälfte des Oberschenkels ist ganz leicht. Schwerer ist es schon, den Oberschenkel zu durchleuchten und es gelingt dies bloss bei wenig muskulösen und jugendlichen Individuen, während bei dicker Muskulatur die obere Hälfte des Femur bis zum Gelenkkopf und bis zum Becken nur durch die Photographie sich offenbart.“

Beck (1902). „Der Fluoroskopie des Beckens sind die engsten Grenzen gezogen.“

Albers-Schönberg (1903). „In der chirurgischen Diagnostik treten gegenüber der internen die Schirmuntersuchungen zurück, da die Exaktheit, welche die Platte zu geben imstande ist, nicht durch die Schirmbilder erreicht werden kann ... Es können die Schirmuntersuchungen, wenn es sich um Abschluss einer Fraktur handelt, nicht in Betracht kommen, allein die Platte vermag hier ein einwandfreies Resultat zu geben. ... Bei den Untersuchungen entzündlicher Knochenprozesse, ferner bei Tuberkulose, Osteomyelitis und Syphilis lässt die Schirmuntersuchung fast vollständig im Stich. Hier überwiegt die Güte des auf der Platte erhaltenen Bildes den diagnostischen Wert der ersteren so sehr, dass man sich füglich die Mühe einer Durchleuchtung ersparen kann und gut thut, sofort zum Plattenverfahren zu greifen.“

Kraft-Strassburg (IX. 1903). „... Was Walter meines Wissens mit seinen grossen Apparaten noch nicht leistet, das hat Dessauer mit seinem kleinen, überaus übersichtlich und handlich zusammengestellten Spezialtyp von 25 cm Funkenlänge unter Verwendung seiner Riesenröhre, bei Vorschaltung einiger Drosselröhren und Anwendung seines vortrefflichen Gleitstativs mit Irisblende, bei primärem Stromverbrauch von 7—11 Ampère erreicht: die Durchleuchtung des Hüftgelenkes beim Erwachsenen derart, dass eine direkte Nachzeichnung des Femurkopfes ausgeführt werden kann.“

Bade-Hannover (1903). „Wenn Herr Kraft schreibt, dass Dessauer mit seinem kleinen Spezialtyp von 25 cm Funkenlänge, unter Verwendung seiner Riesenröhre, bei Vorschaltung einiger Drosselröhren und Anwendung seines vortrefflichen Gleitstativs mit Irisblende, bei Stromverbrauch von 7—11 Amp. erreicht: Die Durchleuchtung des erwachsenen Hüftgelenkes, dass eine direkte Nachzeichnung des Femurkopfes ausgeführt werden kann, so muss man ihm entgegenhalten, dass genau dasselbe mit Walter'schen Apparaten auch ausgeführt werden kann, wenn man eine Riesenröhre benutzt und wenn man die

nötige Abblendung vornimmt. Es ist aber nicht Dessauers Verdienst, hierauf hinausgearbeitet zu haben, sondern Walters, dessen Arbeiten über Sekundärstrahlung den Grund legten für die ganze Blendenfrage, dessen Arbeiten auch überhaupt erst zur Herstellung grosser intensive Ströme aushaltenden Röhren führten . . . Ohne Abblendung und ohne Röhre, die intensive Ströme aushält, ist aber die Durchleuchtung des Hüftgelenks beim Erwachsenen, der einigermaßen stark ist, nicht möglich. Das ist also in erster Linie Röhre und Blende zu verdanken.“

In dem umfangreichsten Werke der Röntgenliteratur: Bouchard, *Traité de Radiologie Médicale*, 1904, findet sich nirgends eine Angabe über Ausführbarkeit einer Schirmuntersuchung der Hüfte.

B. Radiographie.

Aus dem vorhergehenden Abschnitt ziehen wir nun die Folgerung: Die radiographische Untersuchung des Hüftgelenks und Oberschenkels ist wie die aller anderen Skelettpartien der radioskopischen Untersuchung unbedingt überlegen. Dieser Satz gilt wahrscheinlich nicht nur für jetzt, sondern für immer, wenn man auch, zumal in einem so neuen Zweige der wissenschaftlichen Technik, mit solchen Prophezeiungen vorsichtig sein muss.

Wie man beim mikroskopischen Studium tierischer Gewebe zunächst das ganze Präparat übersehen muss und erst nach vollkommener Orientierung auf dem Übersichtsbilde sich die wichtigsten Einzelheiten gesondert vornimmt und durch veränderte Versuchsanordnung noch zu verdeutlichen sucht, ähnlich geht es bei der Röntgenuntersuchung der stärkeren Körperteile her; aber nur ähnlich, nicht analog, denn beim Mikroskopieren wird das detailreichere Bild kleinerer Partien durch stärkere Vergrösserung erreicht, bei der Röntgenexploration durch Abblendung der Sekundärstrahlen. Durch diese Abblendung erhalten wir von starken Körperpartien deutlichere Bilder, d. h. die Schatten werden noch dunkler, die Lichter noch heller als auf nicht abgeblendeten Aufnahmen, kurz, das Negativ wird kontrastreicher. Die Laien nennen solche Aufnahmen gewöhnlich „scharf“. Die Schärfe einer photographischen Platte hat aber nichts mit ihrem Kontrastreichtum zu thun, sie hängt lediglich von der Ruhe des Objektes ab. Diese absolute Ruhe des Objektes ist natürlich für ein Radiogramm das allererste Erfordernis. Eine Hüftaufnahme eines Erwachsenen indessen, die nur scharf, aber nicht kontrastreich ist, kann uns heutzutage nicht mehr befriedigen, sie muss Schärfe und Kontrastreichtum zugleich zeigen.

Auf das ganze Wesen der Sekundärstrahlen ausführlicher einzugehen, kann hier nicht der Platz sein. Nur soviel sei in Kürze erläutert: Röntgenstrahlen, die einen Körper treffen, bringen in diesem neue Strahlen hervor. Jeder Punkt eines solchen Objektes, auch der Röhrenwand,¹⁾ wird zum Centrum unzähliger neuer Strahlen, die sich vom Centrum nach allen Richtungen hin fortpflanzen. Diese Sekundärstrahlen wirken um so geringer störend, je weicher die Röhre ist. Ihre Wirkung lässt sich daher bei Aufnahmen ganz dünner Glieder wie Hand, Fuss, Unterarm, Unterschenkel kaum nachweisen, sofern weiche Röhren verwandt wurden. Nimmt man des Experimentes halber zu solchen Aufnahmen eine sehr harte Röhre, so ist es nicht möglich, auch bei kürzesten Expositionen nicht, auf der Platte glasklare Schatten zu erhalten, das ganze Bild zeigt eine ganz gleichmässige Trübung, etwa so, wie wenn ein sonst gutes Negativ vor dem Entwickeln ein Minimum von Zeit an gleichmässiges Licht gebracht worden ist. Um von dicken Gliedmassen- oder Rumpfteilen überhaupt Skiagramme der Knochen zu erhalten, kann man aber nur härtere Röhren verwenden, also solche Röhren, bei deren Anwendung die meisten störenden Sekundärstrahlen entstehen.

Um nun diese Beeinträchtigung der Bilddeutlichkeit auf ein Mindestmass zu beschränken — ganz scheinen sich diese fatalen Strahlen doch nicht ausschalten zu lassen —

¹⁾ Die von der Glaswand der Röhre herrührenden Sekundärstrahlen haben dieselbe Härte wie die Primärstrahlung. Sie beeinträchtigen die Klarheit des Bildes weniger als die bei starken Untersuchungsobjekten in letzteren selbst entstehenden Sekundärstrahlen, die härter sind als die direkte Strahlung. (Walter.)

deckt man die ganze Umgebung der Partie, auf die allein es uns ankommt, auf der Körperoberfläche mit dickem Blei ab. Diese durch Blei jetzt vor den primären Röntgenstrahlen fast ganz geschützten Gewebe können natürlich auch keine Sekundärstrahlen hervorbringen.¹⁾ Infolgedessen fallen jetzt Millionen von Strahlen weg, die sonst infolge Mangels an Abblendung über die ganze Platte hin sich verbreiten würden. Bleiben dann auch noch genug Sekundärstrahlen aus dem nicht abgeblendeten aufzunehmenden Teile übrig, so stellen dieselben doch nur einen Bruchteil derjenigen einer nichtabgeblendeten Projektion dar. So wird das Skiagramm ein brauchbareres, gleichzeitig folgt ferner, dass, je kleiner der Blendenausschnitt ist, je kontrastreicher das Bild werden muss.

An Körperteilen, die über den Knochen leicht verdrängbare Weichteile haben, ist die Anwendung einer Kompressionsblende, durch welche ausser der Abblendung auch noch der Durchmesser des Körpers in der Strahlenrichtung verkleinert wird, unerlässlich. Der Nutzen der von Albers-Schönberg konstruierten Blende zeigt sich am trefflichsten bei Aufnahmen der Lendenwirbelsäule. Auch an der proximalen Hälfte des Oberschenkels ist die Anwendung der Kompressionsblende sehr am Platze; am Hüftgelenk weniger, weil hier wegen der Knochenverhältnisse ein Verdrängen von Weichteilen nicht möglich ist. Indessen bedient man sich auch hier mit Vorteil der Kompressionsblende, da sie eine grössere Ruhe des Objektes garantiert.

Da nun Hüftgelenksregion und Oberschenkel in Frontalebene sehr umfängliche Körperteile darstellen, man ferner oft im ungewissen sich befindet, welche Stelle erkrankt ist, so sind grössere Übersichtsaufnahmen nicht zu entbehren, die also ohne Blende oder nur mit ganz weitem Blendenausschnitt hergestellt werden; da ferner beide Körperteile in der Strahlenrichtung — die in den meisten Fällen eine sagittale ist — beim Erwachsenen recht grosse Durchmesser haben, wird nach dem Studium des Übersichtsbildes die Blendenaufnahme zu folgen haben.

Bei Kindern bis zum 12. Jahre etwa kommt man in den meisten Fällen ohne Abblendung aus. Die in diesem Alter noch zarten Knochen, von flachen Muskellagern bedeckt, gestatten Projektionen mit weicheren Röhren. Die Negative werden kontrastreich und lassen einen sichtbaren Einfluss der Sekundärstrahlen fast ganz vermissen. Bei Kindern genügt, sofern sie ruhig gehalten haben, in der Regel eine einzige Aufnahme der Hüften. (Bei Untersuchungen der distalen zwei Drittel des Oberschenkels sind natürlich zwei Aufnahmen, in zwei zueinander senkrechten Projektionen geboten.) Am besten nimmt man das ganze Becken ins Bereich der Platte. Bei beginnenden pathologischen Prozessen wäre es ein direkter Fehler, darauf zu verzichten.

Nachdem die Meinungen lange geschwankt haben, herrscht jetzt im allgemeinen Einigkeit darüber, dass für Hüftgelenk und Oberschenkel die beste Projektion die ventrodorsale ist, d. h. diejenige, bei welcher Patient mit der Rückseite des Körpers der (Schichtseite der) Platte aufliegt; nur bei Verdacht auf Coxa vara soll die dorsoventrale, kurz die ventrale Aufnahme genannt, einen kleinen Vorteil vor der dorsalen haben. Der Röhrenfokus steht bei der üblichen Dorsalprojektion in der Höhe einer zwischen beiden Trochanteren gezogenen Linie mitten über der Mittellinie des Körpers, 50 cm von der Platte entfernt. Ist in den Hüftgelenken normale Beweglichkeit vorhanden, fixiere man die Beine so, dass der mediale Rand des Fusses senkrecht zur Unterlage steht. Damit ist bezweckt, dass der Schenkelhals mit möglichst geringer Verzerrung projiziert wird.

Es ist, besonders bei Kindern, nicht unmöglich, Bilder des Beckens in Seitenlage herzustellen. Sie mögen für gewisse Beckenläsionen in verschwindend wenigen Fällen einen Wert haben, bei der radiographischen Untersuchung des Hüftgelenks spielen sie bis jetzt noch keine Rolle und werden auch wohl in Zukunft keine spielen; weniger wegen des grossen Durchmessers des Beckens in dieser Strahlenrichtung, als vielmehr, weil die an und für sich schon

¹⁾ Die Sekundärstrahlen aber, die im Blei selbst entstehen, sind so wenig durchdringungsfähig, dass sie nicht bis zur photographischen Platte gelangen können. Sie gehen kaum durch ein dünnes Blatt Papier hindurch. Die Sekundärstrahlung ist nämlich um so weicher, je grösser das Atomgewicht des dieselbe erzeugenden absorbierenden Mediums ist (Walter.)

für Projektionen komplizierten Beckenknochenformen einer Seite sich dabei vollständig decken und ihre Schattendeutung unmöglich wird. Am ehesten wäre von der Seitenlage dann ein Gewinn zu erwarten, wenn man nach Verschiebung des Focus etwas dorsal und distal das Becken schräg projiziert. Die Strahlen treten dann, ohne auf knöcherne Hindernisse zu stossen, durch die Incisura ischiadica major und durchdringen das der Platte anliegende Hüftgelenk fast senkrecht, auf dessen rückwärtiger Partie der Wandung des kleinen Beckens auftreffend. Da indessen zwischen Hüftgelenk und Platte noch Schenkelhals und die breiten Trochanteren liegen, hätte auch diese Anordnung kaum den geringsten praktischen Vorteil und wird deshalb wohl kaum einmal angewandt werden.

Wir kommen jetzt zu der schwierigeren Technik der Radiographie der Hüften Erwachsener. Auch hier geben die Dorsallagen die besten Radiogramme. Selbst wenn sie, wegen der grösseren Entfernung des Acetabulum von der Platte, eine etwas erheblichere Verzerrung der Schatten bewirken, so ist die Möglichkeit des Patienten, absolut ruhig zu verharren, eine bei weitem grössere in Dorsallage als in Ventrallage. Auf absolute Ruhe des Objektes ist aber mehr zu achten als auf Vermeiden von Verzerrungen. Ein verwackeltes Bild ist, ausser bei groben Frakturen, zu jeder Diagnose ungeeignet; ein verzerrtes Bild selten. Denn gleiche (d. h. hier normale) Knochenpartien ergeben bei gleicher Versuchsanordnung auch immer dieselben Verzeichnungen. Pathologische Verbildungen der betreffenden Knochen ergeben aber von jenen ganz verschiedene Verzerrungen. Nehmen wir deshalb lieber leichte Verzeichnungen mit in Kauf. Übrigens kann man beim Hüftgelenk und der Epiphyse des Oberschenkels kaum von direkten Verzerrungen sprechen, da es sich um kugelhähnliche Gebilde handelt; solche werden bei direkter (d. h. nicht sehr schräger) Projektion nur vergrössert, nicht verzerrt und verbildet dargestellt.

Verfasser steht jetzt, nachdem er für diese Arbeit ein Jahr lang alle möglichen Projektionen und Lagen ausprobiert hat, auf dem Standpunkt, dass jede Hüftaufnahme zuerst in Dorsallage zu geschehen hat. Nur in einigen wenigen Fällen — Epiphysenlösung, Schenkelhalsfraktur, Coxa vara — ergibt sich die Notwendigkeit, auch in Ventrallage die Hüftgegend zu photographieren.

Hat man Zeit und braucht mit den Kosten nicht zu sparen, so stelle man auch bei Erwachsenen in jedem Falle zuerst eine Aufnahme beider Hüften her, mit der Fokustellung, welche oben für kindliche Becken angegeben wurde. Doch ist es kein Kunstfehler, wenn man sich in gewissen Fällen — z. B. bei Männern von mächtigem Körperbau, bei frischen Schenkelhalsfrakturen — diese Übersichtsaufnahme schenkt. Die Negative werden aus oben angeführten Gründen zuweilen so kontrastlos, dass sie die Diagnose nicht fördern helfen. Statt dessen mache man lieber eine abgeblendete Type mehr.

Wir müssen hier auch noch an ein anderes sehr wichtiges Moment denken, nämlich an die schädigende Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Haut. Die in der Strahlenrichtung stärksten Körperpartien — dazu gehören Hüfte und Oberschenkel — bedürfen zur Erzielung eines Bildes der längsten Belichtungszeiten. Zwei Aufnahmen der Hüfte kurz hintereinander müssen uns zu bedenken geben, dass eine dritte eventuell schon eine Schädigung bedingen kann. Setzen wir nun einmal den nicht seltenen Fall, dass bei einer Untersuchung die erste, ganze Beckenaufnahme wegen mächtiger Muskellager recht mässig ausgefallen ist und eine weitere abgeblendete Aufnahme etwas verwackelt wurde, dann ist diagnostisch noch nichts erreicht, wir stehen aber vor dem Risiko, durch eine dritte Aufnahme dem Patienten zu schaden; nun kann man dem begegnen, indem man den Patienten jetzt die Ventralposition einnehmen lässt; dabei kommt die schon zweimal belichtete Hautfläche abgewandt vom Fokus zu liegen. Da wir aber Ventralprojektionen wenn möglich vermeiden wollen, sparen wir in ziemlich aussichtslosen Fällen besser die ganze Beckenaufnahme von vornherein.

Um aber, wenn sich letztere nicht umgehen lässt, wenigstens das bestmögliche Negativ zu schaffen, wende man einige kleine Kunstgriffe an: Man decke alle Körperpartien oberhalb

und unterhalb des Beckens mit dicken Bleistücken ab, so dass alles, was nicht mit auf die Platte kommt, eventuell noch eine schmale Partie, die auf der Platte selbst liegt, keine Sekundärstrahlen produzieren kann. Da ferner auch in der Glaswand der Röhre Sekundärstrahlen gebildet werden sollen, kann man ein wenig nützen, wenn man die fluoreszierende Hälfte der Röhre mit isoliertem Blei bekleidet und nur gegenüber der Antikathode ein zwei- bis dreimarkstückgrosses Loch für die mittelsten Strahlen offen lässt. Allzuviel machen diese beiden Anordnungen indessen nicht aus.

Hat man bestimmte Anhaltspunkte für den genaueren Sitz einer Läsion, sei es auf Grund einer Übersichtsaufnahme oder streng lokalisierten Schmerzes oder anderer Symptome, dann trifft man Vorbereitungen, um die betreffende Stelle so ausgiebig abgeblendet als möglich zu skiagraphieren; und doch möchten wir bei Hüftaffektionen auch Schenkelhals- und Trochanterpartie mit auf dem Negativ sehen; das macht für die Hüfte eines Erwachsenen einen Durchmesser von etwa 15 cm auf dem Negativ aus. Nehmen wir an, dass bei 50—60 cm Fokalabstand der Blendenausschnitt um ca. 2 cm an Durchmesser in der Projektion auf die Platte zunimmt, so erfordert die Aufnahme eines Erwachsenen, auf welcher das Hüftbein proximal bis nahe an die Spina anterior superior, medial bis zur Hälfte des Foramen obturatum, das Femur lateral bis zum Aussenkontur des grossen Trochanters, distal bis ca. 1 cm unterhalb des kleinen Trochanters erscheinen soll, einen Blendenausschnitt von 13 cm Durchmesser.

Die Frage ist nun die, ob bei so grossem Blendelloch noch von einer lohnenden Abbildung die Rede sein kann. Verfasser kann die Frage bejahen und wendet seit $\frac{1}{2}$ Jahr ausschliesslich eine Blende mit einer Öffnung von 13 cm bei Hüften Erwachsener an.

Als Blendematerial kommt ausschliesslich Blei in Betracht. Wenn der beschäftigte praktische Arzt bei seiner Thätigkeit Mull und Watte keine Stunde entbehren kann, so der Röntgenolog das Blei. Es ist in grossen Rollen zu beschaffen wie Mull und Watte. Eine einfache praktische Blende nun besteht in einem grossen ca. 3 mm dicken Stück Blei mit einem Ausschnitt in der Mitte. Dies Blei wird einfach auf den Körper aufgelegt, der Ausschnitt genau über den zu radiographierenden Teil. Man thut gut, diese Bleiblende dadurch vor dem Verbiegen zu schützen, dass man sie auf ein kongruent geschnittenes Stück fester Pappe befestigt.

Die meisten Blendenausschnitte, auch bei den gebräuchlichen Kompressionsblenden, haben eine kreisförmige Gestalt. Das ist optisch-theoretisch selbstverständlich das Richtige. Praktisch verschlägt es nichts, wenn der Ausschnitt quadratisch ist mit etwas kürzerer Seite als der Durchmesser eines kreisförmigen Ausschnittes von gleichem Flächeninhalt. Der quadratische Ausschnitt (er kann ebensogut auch rechteckig sein) hat einige kleine Vorteile; da unsere gebräuchlichen Plattenformate nicht rund, sondern eckig sind, werden bei eckigem Blendenausschnitt die Platten besser ausgenutzt. Bei Kompressionsblenden sind allerdings die Ecken der Blende direkt lästig für den Patienten, doch kann man sich dieselben ein wenig abstumpfen lassen, so dass sie absolut nicht drücken. Verfasser benutzt auch seit Jahren an seiner Kompressionsblende, die er sich nach Albers-Schönberg hat bauen lassen, nur quadratische und rechteckige Blendenkästen.

Meist gebraucht Verfasser eine Bleiblende, bestehend aus mehrfach übereinandergelegten Bleistücken, die zusammen etwa 3 mm dick sind. Eine Seite beträgt 40 cm. Diese Bleiblende hat einen quadratischen Ausschnitt von 13 cm Seitenlänge. Der Ausschnitt ist nicht in der Mitte angebracht, sondern er ist von einer Seite nur 5 cm entfernt (der Seite, welche bei der Hüfte immer lateral zu liegen kommt). Zwischen den diese Seite berührenden beiden Seiten liegt er allerdings in der Mitte.

Eine grosse Schwierigkeit besteht darin, den Blendenausschnitt so auf die Hüfte zu legen, dass die oben beschriebenen Knochenpartien alle in das Bereich der Strahlen kommen.

Bekannt ist, dass ein in der Mitte der Verbindungslinie von Symphyse und Spina anterior

superior errichtetes Perpendikel mitten durch die Pfanne geht. Mit diesem Hilfsmittel können wir aber radiographisch nicht allzuviel anfangen, denn Spina und Symphyse liegen in verschiedenen Frontalebene, Sagittalebene und Horizontalebene. Wenn man aber auch von der durch Fokalprojektion bedingten Verzerrung absieht, so liegt doch für unsere Zwecke das Hüftgelenk gar nicht in der Mitte der Partie, die wir auf die Platte projizieren wollen, sondern etwas medial und proximal davon. Wollten wir das Acetabulum zum Mittelpunkt unseres Blendenausschnittes nehmen, so würden wir einen grossen Teil vom Beckencavum projizieren, aber Trochanter minor und lateraler Teil des Trochanter major fielen im Bilde fort. Wenn ich auf Radiogrammen der normalen Hüfte die S. 9 oben aufgezählten Knochenpartien in ein Quadrat einzäune, dessen eine Seite der Körpermittellinie parallel läuft, und dann die Diagonalen ziehe, fällt das Centrum in die Mitte der Kopfepiphysenfuge resp. deren früheren Verlauf. Dieser Punkt aber lässt sich am Lebenden nicht palpieren, auch sonst sehr schwer berechnen. Doch liegt er grob anatomisch in gleicher Höhe mit der höchsten Stelle des grossen Trochanter. Wir haben dadurch einen groben Anhaltspunkt für Auflegen der Blende. Der zweite Anhaltspunkt, den wir bequem bestimmen können, ist die laterale Grenze des Trochanter major. Dieselbe ist gut zu fühlen, ausserhalb derselben liegen nur Weichteile. Die laterale Seite des Blendenausschnittes muss also über dem lateralsten Punkt des Trochanter major plaziert sein, und eine in der Mitte dieser Seite ins Blendelumen errichtet gedachte Senkrechte muss mit der Verbindungslinie der oberen Trochantergrenzen laufen. Dass man sich bei Anbringen der Blende vor allem nach dem Femur und nicht nach dem Hüftbein richten muss, hat seinen ganz natürlichen Grund. Bei den allerwenigsten pathologischen Prozessen hat die Pfanne ihre Position wesentlich verändert; bei vielen aber hat das proximale Femurende eine andere meist höhere Stellung eingenommen. Würden wir daher für Aufsetzen der Blende Anhaltspunkte am Becken suchen, so käme es oft vor, dass das obere Femurende ausserhalb des Blendenausschnitts geriete. Auf unsere Art sind wir immer sicher, das ganze obere Femurende bequem auf das Radiogramm zu bekommen. Medialwärts dehnt sich das Bild etwa bis über zwei Drittel des Foramen obturatum aus.

Will man bei Kindern, was kaum einmal sich als nötig herausstellt, eine Blendenaufnahme der Hüfte anfertigen, so verwende man eine gleiche Blende wie oben, nur mit einem Ausschnitt von 10 cm Seite. Ein kleinerer Ausschnitt ist niemals nötig.

Bei ganzen Beckenaufnahmen erhalten Pfanne und Femur ihre Strahlen von der Mitte des Körpers her, wir bezeichnen ein Hüftgelenk dann kurz als „in medialer Projektion aufgenommen“. Würde man aus irgend einem Grunde einmal genötigt sein, den Fokus lateral vom Hüftgelenk aufzustellen, so würde man von „lateraler Projektion“ sprechen. Letztere ist indessen ganz selten.

Es ist selbstverständlich, dass man bei abgeblendeten Aufnahmen einer Hüfte den Fokus mitten über den Blendenausschnitt einstellen muss. Nicht immer ist dies ganz leicht, doch kommt es dabei auch nicht auf Millimeter an. Viele bewerkstelligen dieses Centrieren des Fokus mit Hilfe eines Metalllotes, ich ziehe es vor, in zwei zu einander senkrechten Richtungen zu visieren. Diese Projektion, bei welcher die Pfanne von zur Unterlage senkrechteren Strahlen getroffen wird, bezeichnet man vielleicht am besten kurz mit „direkte Projektion“.


Wenn ich noch einmal kurz rekapitulieren darf, so vollzieht sich also eine abgeblendete Aufnahme eines erwachsenen Hüftgelenks folgendermassen:

Patient liegt lang ausgestreckt auf einer ebenen glatten Holzbank. Zuerst sucht man den Trochanter major und zwar seine proximalste Stelle, die bei Erwachsenen leidlich genau durchzufühlen ist. Dasselbe thut man auf der anderen Seite; die beiden Punkte verbindet man mit Farbstift durch eine Linie. Nun legt man eine Plattenunterlage 24×30 cm, bestehend in vier alten Platten, die in einen Bogen eingeschlagen sind, unter die zu radiographierende Hüfte, ihre Längsseite parallel zur Körperlängsachse gerichtet.

Sie ragt am besten lateral um 4 cm hervor, ferner ist sie so postiert, dass die senkrechte Projektion des dem Körper aufgezeichneten Striches sie halbieren würde. Jetzt schiebe man die in doppelten Umschlag von schwarzem Papier eingeschlagene Platte auf die Unterlage, sodann die Blende auf die Hüfte derart, dass ihre schmale Randfläche lateral sich befindet, die laterale Seite des Ausschnitts genau über dem lateralsten Punkt des grossen Trochanters steht und der Ausschnitt von der dem Körper aufgezeichneten Linie halbiert wird. Schliesslich bringe man das Bein in Mittellage, nicht auswärts, nicht einwärts rotiert, soweit dies angängig ist. Anderenfalls zwingt man den Patienten nicht zu einer Haltung des Beines, die er nicht ruhig einhalten kann, sondern gebe ihm dann die für ihn bequemste Haltung, nur notiere man sich die Lage später auf der Platte oder sonstwo. Das Bein wird nun in seiner ganzen Länge durch Sandsäcke — man kann deren gar nicht genug besitzen — fixiert. Dann wird die Antikathode mitten über der Blendenöffnung, 50 cm von der Platte entfernt, eingestellt. Dem Patienten wird jetzt befohlen, nicht nur mit dem Becken und den Beinen, sondern mit dem ganzen Körper, also auch mit Kopf und Händen, absolut ruhig zu liegen. Es wird der Unterbrecher und dann das Induktorium eingeschaltet. Die Röhre darf nicht zu weich sein, aber auch nicht so hart, dass sie unruhig arbeitet; am besten ist die Röhre für Hüftaufnahmen Erwachsener, wenn sie um ihre Anode eine gerade noch erkennbare blaue Aureole zeigt. Die Belichtungszeit schwankt nach der Güte des Induktoriums und der Elektrizitätsquelle etwas. Ich belichte mit einem 45 cm-Induktor, Motorunterbrecher, 24 Volt, $3\frac{1}{2}$ Ampère, 4—6 Minuten, je nach dem Volumen der Hüfte. Steht zu befürchten, dass Patient nicht fünf Minuten absolute Ruhe bewahren kann, dann arbeite ich mit $4\frac{1}{2}$ Ampère in drei Minuten, weiss aber, dass mit diesen forcierteren Belastungen die Güte des Bildes abnimmt.

In der Weise, die soeben geschildert wurde, sind fast alle auf den Tafeln dieses Buches reproduzierten Hüften Erwachsener aufgenommen (doch siehe Vorbemerkung zu Tafel 1).

Bei Ventralprojektionen wird im ganzen ähnlich verfahren, nur muss man unter das Dorsum pedis ein paar Sandsäcke applizieren zur bequemeren Lage der Beine.

Was die distalen drei Viertel des Femur anbetrifft, so ist darüber nicht viel zu sagen. Im hüftnahen Teil wende man die Kompressionsblende an, falls man im Besitz einer solchen ist, sonst nehme man eine gewöhnliche Bleiblennde, mit rechteckigem Ausschnitt, etwa 10×13 cm. Man versäume nie, wo man kann, zwei Aufnahmen in zwei zu einander senkrechten Richtungen anzufertigen. Selten wird man auch hier die Ventrallage benutzen, dagegen regelmässig die Dorsale. Ob bei den Aufnahmen mit frontaler Strahlenrichtung die laterale oder die mediale Seite aufliegt, ist oft gleichgültig, doch hat Verfasser den Eindruck, als wenn die Negative, bei denen die Innenfläche des Schenkels auf der Platte ruhte, durchschnittlich etwas besser ausfallen. Der Grund ist wohl der, dass die Adduktoren einen viel dünneren, weicheeren, nachgiebigeren Muskelwulst bilden als die lateralen Muskeln, dass infolgedessen die Platte sich innen noch näher an das Femur heranpressen lässt als aussen. Noch ein anderer Vorteil kommt den medialen Lagen bei Femuraufnahmen zu: Soll das mittlere Drittel des Femur in Aussenlage projiziert werden, dann ist entweder der andere Oberschenkel im Wege oder er wird vom Patienten mit Mühe in einer grossen Beugung oder Streckung nach hinten gehalten werden müssen. Ein nicht bequem liegender Patient kann aber die für gute Radiogramme so unerlässliche Ruhe nicht einhalten. Bei Aufliegen der Schenkelinnenfläche hingegen ist das andere Bein niemals im Wege, es befindet sich ja unter dem zu radiographierenden. Käme noch die Fixation der Platte in Betracht. Dass Patient letztere einfach zwischen seine beiden Schenkel presst, ginge an, wäre aber ein unsicheres Verfahren. Am rationellsten ist es, man schlägt einer länglichen, flachen, offenen Kiste die beiden Schmalseiten aus, so dass man ein Möbel von folgendem  Durchschnitt erhält, das am besten einen Meter lang ist. Das gesunde Bein ruht unter der Rinne, die Platte und darüber das kranke Bein auf derselben. So liegt Patient bequem, infolgedessen ruhig und kein Körperteil ist im Wege; somit sind auf diese Weise alle Bedingungen für gute Aufnahmen geboten.

Walter (1897). „Die Diagraphie des Hüftgelenkes Erwachsener gehört unstreitig zu den schwierigsten Aufgaben der Röntgentechnik . . . Die zweckmässigste Lage ist diejenige, bei welcher die Person mit der betreffenden Körperseite schräg rücklings auf die Platte gelegt wird, so dass ihre Frontallinie etwa einen Winkel von 30° mit der letzteren bildet, während zugleich das betreffende Bein im Hüftgelenk selbst möglichst nach innen gedreht werden muss . . . Die (beigegebene) Figur (der Hüfte eines 31jährigen gesunden Mannes) zeigt, dass sich sogar die Fossa pro ligamento terete an demselben sehr gut zu erkennen giebt.“

Appunn (1897) bringt in den „Fortschritten“ eine wunderbar gelungene Aufnahme der Hüften eines Erwachsenen, wie sie auch heutzutage kaum besser hergestellt werden kann.

Büttner und Müller (1897). „Schwieriger darzustellen sind das Schulter- und das Hüftgelenk, doch wird die deutliche Abbildung beider selbst bei Erwachsenen mit Induktorien von nur 15–20 cm Schlagweite auf der photographischen Platte niemals mehr fehlschlagen.“

Hofmeister (1898). „Die von Walter kürzlich für die Aufnahme des Hüftgelenkes gegebene Vorschrift, welche zweifellos für die Strahlenwirkung günstige Bedingungen schafft, hat für die ärztliche Praxis den Nachteil, dass sie die gleichzeitige Kontrolleaufnahme der anderen Seite ausschliesst.“

Hofmeister (1898). „Die genaue Einstellung der Lampe über einen gewünschten Punkt erfordert grosse Sorgfalt, das blosses Augenmass (Visieren in zwei zu einander senkrechten Richtungen) genügt dazu absolut nicht, dagegen hat sich mir die Benützung eines konisch zugespitzten Senklotes als ebenso einfaches wie zuverlässiges Mittel bewährt, das ich nur dringend empfehlen kann. Um später im Bild den fraglichen Punkt, um den als Centrum sich das ganze übrige Bild gruppiert, bestimmt wieder zu finden, braucht man nur seine Entfernung von zwei aneinanderstossenden Seiten der Kassette (bei der Aufnahme) zu bestimmen oder aber man klebt an der durch das Lot bestimmten Stelle ein kleines Bleiplättchen auf die Kassette, so dass die Strahlen selbst uns die gewünschte Marke auf die Platte zeichnen.“ — „Im grossen und ganzen bin ich übrigens, wie ich hier hervorheben möchte, von meiner früheren Ansicht, dass die Bauchlage für Beckenaufnahmen vorzuziehen sei, zurückgekommen . . . Nur für die Diagnose der Coxa vara scheint mir auch heute noch die Aufnahme in Bauchlage zuverlässigere Resultate zu liefern.“

Gocht (1898). „Während in der ersten Zeit die Röntgographie des Bauches, Beckens und der Hüftgelenke wegen der wenig intensiven Lichtverhältnisse nicht möglich war, sind wir im Laufe der Zeit so weit gekommen, nicht allein von Kindern und dünneren Personen, sondern auch von Erwachsenen und Wohlbeleibten gute und brauchbare Bilder herzustellen, wenigstens soweit es sich um die knöchernen Bestandteile dieser Regionen handelt.“

Beck (1902). „Das Hüftgelenk tritt am besten hervor, wenn man den Schenkel des in Rückenlage befindlichen Patienten etwas nach einwärts drehen lässt.“

Normale Anatomie.

Pfannenpartie.

Was die Entwicklung der Hüfte während des fötalen Lebens anbetrifft, so muss bezüglich der Einzelheiten auf die meisterhafte Schilderung von Lambertz im Band I dieses Archivs hingewiesen werden. Hier seien in gedrängtester Kürze die Hauptmomente aufgeführt.

Der erste Knochenkern bildet sich in der neunten Woche am Ilium in der Gegend der Incisura ischiadica major und nahe der Pfanne. Derselbe vergrössert sich, etwa nierenförmige Gestalt annehmend, in der Richtung nach vorn oben. Etwa eine Woche später tritt dicht hinter diesem ein zweiter Ossifikationsherd auf, welcher am Ende der zwölften Woche mit ersterem verschmolzen ist. Anfang des vierten Monats kommt ventral ein dritter Knochenkern im Darmbein zum Vorschein, der sich sehr bald mit dem anderen vereinigt. Die Lage dieser beiden letzten Knochenkerne entspricht den Spinae ilei posterior inferior und anterior inferior. In den Röntgenbildern sind die kleineren Ossifikationszentren des Ilium, da die Aufnahme in situ zu ungünstige Verhältnisse bietet, nicht erkennbar.

Gegen Anfang des fünften Monats entsteht im absteigenden Aste des Sitzbeins ein Knochenkern. Der erste Kern des Schambeins wird gegen den sechsten Monat sichtbar und zwar im Ramus horizontalis. Zur Zeit der Geburt sind Acetabulum, Spina ischiadica, Tuber ischii, aufsteigender Sitzbeinast und Darmbeinkamm noch nicht verknöchert.

Etwas anders lauten die Untersuchungsergebnisse von Ludloff. Er spricht von drei wohlcharakterisierten Knochenkernen der Pfanne beim Fötus resp. Neugeborenen. Nur der obere hintere Quadrant des Pfannencavum und die obere Hälfte des hinteren Pfannenrandes bleiben bis zur Geburt rein knorpelig. -

Wie dem auch sei, jedenfalls schieben um die Zeit der Geburt sich die drei Knochenkerne des Os ilei, os pubis und os ischii mehr und mehr in den Pfannengrund vor und zwar ziemlich gleichmässig, s. Fig. 1. Die Verknöcherung schreitet in den ersten Lebensjahren langsam vorwärts, bis im zwölften man noch bei jedem Individuum Epiphysenfugen der Pfanne findet; im 17. Jahre sind sie regelmässig verknöchert.

Gegenbauer sagt in seinem „Lehrbuch der Anatomie des Menschen“ IV. Aufl., 1. S. 290: „Die Verknöcherung beginnt perichondral am Ilium und später an den beiden anderen

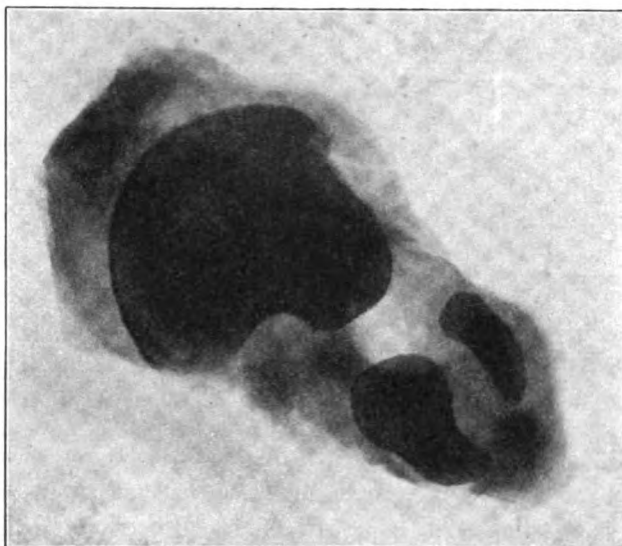


Fig. 1.

Hüftknochen eines sechs Tage alten Kindes.

Abschnitten, an den der Pfanne nähergelegenen Teilen. Bei der Geburt ist ein grosser Teil der Peripherie des Darmbeins, dann der Pfannenrand, sowie die ganze untere Begrenzung des Foramen obturatum, vom Tuberculum pubicum bis zum Tuber ischii knorpelig. Am Boden der Pfanne rückt die Ossifikation allmählich von den drei Teilen aus vor, so dass diese in einer dreiteiligen Figur aneinander grenzen. Im 8.—9. Jahre sind Scham- und Sitzbein distal verschmolzen. Erst mit der Pubertät synostosieren die drei Knochen an der Pfanne. In den knorpelig gebliebenen Teilen treten Knochenkerne auf. So am Tuber ischii, im Symphysenende des Schambeins, in der Crista des Darmbeins, in der Spina iliaca anterior inferior. Die Verschmelzung dieser Kerne mit dem Hauptstück erfolgt erst gegen das 24. Jahr.“

Letztere Untersuchungen waren rein anatomische. Besprechen wir nun, wie sich diese knöchernen Partien des wachsenden lebenden Menschen in den gebräuchlichen Röntgenprojektionen ausdrücken und wie sie zu deuten sind. Da wir am Lebenden keine Aufnahmen der Hüften in frontaler Strahlenrichtung mit Gewinn anstellen können, so komplizieren sich hier die am Präparate so leichten Untersuchungen ganz enorm. Denn da bei der üblichen Position des Röntgenröhrenfokus über der Medianlinie des Körpers vordere obere und hintere untere Pfannenhälfte sich im Bilde beinahe vollständig decken, bedarf es einer Unmenge Aufnahmen am Lebenden und in gleicher Projektion am Skelett, um die Verhältnisse klar zu stellen.

Nehmen wir zunächst einmal das Röntgenbild einer Hüfte von einem 16 Monate alten Kinde (s. Textfigur 2 A). Von den in Frontalaufnahme am Präparat so schön auseinanderliegenden ossifizierten Partien jedes der drei Hüftbeinknochen fallen hier zwei zum Teil übereinander, das proximale mediale Ende des absteigenden Sitzbeinastes und das laterale Ende des horizontalen Schambeinastes. Infolgedessen kann die Breite des Knorpels zwischen Scham- und Sitzbein an der Pfanne nicht erkannt werden. So verborgen dieser Knorpel

bleibt, um so günstiger ist die noch knorpelige Partie zwischen Schambein und Darmbein gelegen; sie kann ganz überschaut werden und ist in diesem Alter bis 1 cm breit. Die noch nicht verkalkte Pfannenpartie an der Begrenzungsstelle von Darmbein und Sitzbein liegt ebenfalls offen da, nur die Femurkopfpiphyse liegt in ihrem Bereich, stört aber die Übersicht nicht.

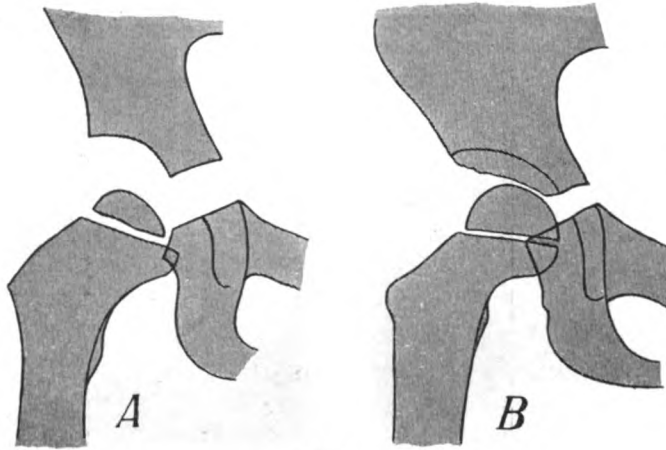


Fig. 2.

Eine Begrenzung der Pfanne nach aussen ist hierbei im Radiogramm nicht vorhanden, da Knorpel und Weichteile dieselbe Transparenz für Röntgenstrahlen haben. Wir sehen also in unserer Figur zwischen Darmbeinknochen einerseits und Sitzbein-Schambeinknochen andererseits eine lichte Partie von der Gestalt eines Trichters mit weitem Rohr, im Kegel des Trichters den Schatten des Caput femoris. Der Pfannenrand der oberen Hälfte weist noch keine Verknöcherung auf. Die obere laterale Grenze unserer Trichterfigur entspricht dem

Pfannengrund, besser dem oberen Quadranten des Acetabulum. Der Kontur des unteren Pfannenquadranten ist ebenfalls angedeutet. Ausserhalb desselben findet sich aber noch eine Schattenpartie mit stumpfwinkliger Begrenzung. Sie kann nur dem Pfannenrande angehören, und zwar nur dem hinteren, da ja vorn unten gar kein eigentlicher Pfannenrand, sondern die *Incisura acetabuli* in dem Wege der Strahlen liegt.

Betrachten wir sodann die Hüftgelenksaufnahme eines viereinhalbjährigen Kindes (Fig. 2 B). Der Knorpelteil zwischen Darmbein-Schambeinknochen misst im Bild nur noch 3—4 mm Breite. Die Ossifizierung ist also ein tüchtiges Stück vorwärts gegangen. Der hintere untere Pfannenrand hat ein wenig nach oben zugenommen. Sein Konturwinkel nähert sich einem Rechten. Die Hauptveränderung aber ist an der oberen Partie der Pfanne vor sich gegangen. Dort ist ein neuer Schatten aufgetaucht, der mit dem Pfannengrundkontur eine grobelliptische Zeichnung bietet. Auch hier kann es sich nur um Pfannenrand handeln, es ist nur die Frage, ob vorderer oder hinterer. Auf manchem Radiogramm viel älterer Kinder findet man zuweilen den Schatten nicht. Nach meinen Erfahrungen tritt er zwar bei den verschiedenen Individuen zu sehr verschiedenen Zeiten auf, doch ist zu bedenken, dass er bei gewissen Becken- und Röhrenstellungen in den Schatten des Pfannendaches fällt. Aus der weiteren Entwicklung dieses Pfannenrandschattens ergibt sich, dass er nur der hinteren Partie der oberen Pfannenhälfte zuzuschreiben ist. Das kann man ferner auch daraus erkennen, dass der betreffende Schattenstreifen breiter wird, wenn man den Fokus mehr distal lateral vom Gelenk stellt. Rührte er vom vorderen oberen Pfannenrand her, dann müsste er bei solcher Fokalposition verschwinden.

Die Grenzlinie dieses Schattens gegen die noch knorpelige Partie zu ist übrigens selten eine scharfe Linie, meist ist sie unregelmässig zackig und höckerig. Es muss dies besonders betont werden, da diese Unregelmässigkeiten oft für tuberkulöse Prozesse u. dgl. angesprochen werden, während es sich um vollständig normale Verhältnisse handelt. Dabei soll nicht bestritten werden, dass bei Tuberkulose diese Knochenpartie noch unregelmässiger wird.

Der Winkel nun, den diese letztbeschriebene Begrenzung mit der Grenzlinie des unteren hinteren Pfannenrandes bildet, wird von Jahr zu Jahr enger und kann im 13. Lebensjahr nur noch eine schmale Fuge sein, die im Röntgenbild dann die gerade Fortsetzung der Fuge zwischen Ilium und Pubicum bildet, welche letztere übrigens auch von Jahr zu Jahr schmaler wird. Im 18. Jahre sind in der Regel keine Fugen mehr zu entdecken.

Verfasser kann nicht unterlassen hier zu betonen, dass die Ossifizierung der Pfanne bei den verschiedenen Individuen sehr erheblich verschieden vor sich geht. Es scheint mir kaum ein Gelenk des Menschen zu geben, bei welchem die Verknöcherungsetappen so schwankende zwischen gleichaltrigen Individuen sind, wie bei der Pfanne. Daher erklären sich auch die verschiedenen Angaben der Anatomen und Röntgenologen.

Was den vorderen Rand der Pfanne anbetrifft, der bisher noch wenig erwähnt wurde, so ist derselbe röntgenologisch wohl praktisch bedeutungslos. Es ist vergebliche Mühe, beim Lebenden auf der Platte einen Kontur der vorderen oberen Pfannenbegrenzung erhalten zu wollen. Er kommt nicht zum Vorschein. Selbst bei einfachen Aufnahmen des skelettierten Beckens ist es ein Zufall, wenn die vordere Begrenzung der Pfanne radiographisch hervortritt. Absichtlich kann man es schliesslich bewerkstelligen, wenn man bei Dorsalaufnahme die Antikathode noch jenseits der anderen Hüfte, bei Ventralaufnahmen weit lateral von der zu radiographierenden Pfanne aufstellt. Am Lebenden aber kommen diese Projektionen gar nicht in Betracht. In solchen Projektionen würde der vordere obere Pfannenrandangulus auch den Rand des ganzen Knochenschattens bilden und nur deshalb zum Ausdruck kommen. Bei den gebräuchlichen Projektionen aber, medial, direkt über und etwas lateral vom Gelenk fällt dieser Teil in den Schatten der hinteren Pfannenhälfte und des Femurkopfes. Man sollte nun meinen, dass ein so kräftiger, kompakter Knochenwulst, wie die Stelle zwischen Eminentia ileopectinea und Incisura acetabuli, das sog. Supercilium acetabuli, sich durch einen sehr kräftigen dunklen Schatten von den anderen Knochenteilen abheben müsste. Das ist aber durchaus nicht der Fall. Gerade dieser Teil enthält recht zarte Spongiosabälkchen und giebt selbst bei Ventralaufnahmen der leeren Pfanne mit medialer oder senkrechter Projektion einen kaum noch erkennbaren strichförmigen Schatten der Kante des Pfannenrandes. Bei gewissen Versuchsanordnungen, Ventralaufnahmen bei verkleinerter Beckenneigung mit lateraler Projektion, wie z. B. Textfigur 3 und Tafel II Fig. 15, kann der betreffende Kontur bei leerer Pfanne einmal leidlich zur Geltung kommen. Befindet sich jedoch der Kopf in der Pfanne, dann verschwindet der vordere obere Pfannenrand im Röntgenbilde schon am Skelett, und erst recht am Lebenden. Bei leerer Pfanne am Lebenden, also bei traumatischer Luxation, nach Resektionen etc., habe ich mich bisher vergeblich bemüht, die vordere obere Pfannenrandbegrenzung zu erkennen. Die Einmündungsstelle der Incisura acetabuli bleibt ebenfalls verborgen (cf. Tafel II, Fig. 23 und Tafel VIII, Fig. 7).

Wenden wir uns weiter zur Pfannenpartie des ausgewachsenen Menschen, zur Deutung seiner radiographischen Zeichnung. Machen wir zunächst einmal eine Dorsalaufnahme, bei welcher die Antikathode 50 cm über der Platte und senkrecht über der Medianlinie des Körpers steht; dann erhalten wir folgendes Bild: Textfigur 4 und Tafel II, Fig. 13. Wir erkennen da im Bereich des ganzen Knochenschattens ein paar Linien, deren Herkunft sehr einfach zu sein dünkt, es aber durchaus nicht ist.

Über die Begrenzungslinien des Foramen obturatum, des Sitzbeins, des hori-

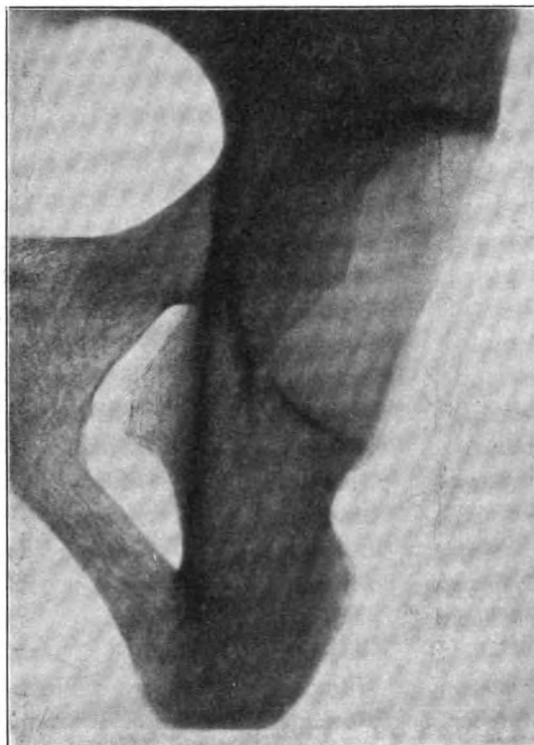


Fig. 3.

zontalen Schambeinastes, des Beckeneingangs besteht kein Zweifel. Auch die Spina ischiadica ist zu erkennen, obwohl sie in unserem Falle in den Schatten des horizontalen Schambeinastes gefallen ist. Bei stärkerer Beckenneigung fällt sie in das Bereich des Beckenlumens und kontrastiert kräftig gegen den transparenten Hintergrund. Kollidiert ihre Silhouette am Lebenden mit der des Os pubis, so tritt sie selten genügend deutlich hervor (cf. z. Bsp. Tafel II, Fig. 1).

Was die ein paar Male leicht gekrümmte Verbindungslinie zwischen den beiden Enden



Fig. 4.

des grossen halbkreisförmigen, etwas abgeflachten dunkeln Bogens anbetrifft, so genügt ein Blick auf ein Beckenskelett, um zu überzeugen, dass dies die äussere Grenze der hinteren Hälfte des Pfannenrandes vorstellt, und dass die ziemlich homogene Fläche zwischen dem Bogen und der Sehne (Textfigur 4) der radiographische Ausdruck für die hintere Pfannenhälfte ist.

Von der vorderen Pfannenhälfte ist nicht die geringste Andeutung vorhanden, auch im detailreichen Originalnegativ nicht. Man könnte zwar ohne nähere Untersuchung geneigt sein, den dunklen grossen Bogen selbst für den vorderen Pfannenrand zu halten und den sich unten medial anschliessenden retrograden kleinen Bogen für den Wulst des Corpus pubicum am oberen vorderen Pfannenrand.

Die Probe auf die Richtigkeit dieser Vermutung zu machen, ist nicht schwer. Man belegt am Hüftskelett die vordere Pfannenrandkante mit Bleidraht, den man mit gummiertem Papier

anheftet. Ein jetzt angefertigtes Röntgenbild beweist, dass der Bleidrahtschatten nirgends zu dem grossen oder kleinen Bogen Bezug hat. Legt man aber annähernd in einer zur Richtung des mittelsten Strahles senkrechten Ebene dem Pfannencavum einen Bleidraht dicht an, so deckt sich derselbe annähernd mit der besprochenen grossen Bogenzeichnung. Auch aus den schon bei Beschreibung des wachsenden Beckens gemachten Ausführungen erhellt, dass der grosse Bogen demjenigen durch die Pfanne gelegten Durchschnitt entspricht, der senkrecht zur Richtung des mittleren einfallenden X-Strahles ausgeführt zu denken ist. Dieser Bogen ist in der Mitte auf eine ca. 2 cm lange Strecke abgeflacht und weniger kräftig angedeutet, nämlich an der Stelle, wo die Fossa acetabuli sich befindet. Dieselbe scheint keine platte feste Corticalis zu haben, sondern man sieht hier, wie das Skelett zeigt, auf eine siebförmige rauhe Knochenfläche. Nach unten aussen zu verschwindet die Intensität des Bogenkonturs fast ganz. Hier erwartet man es eigentlich am wenigsten, da der vordere untere Teil der Facies lunata am Skelett einen recht massiven Eindruck macht. Thatsächlich dokumentiert sich auch dieses Ende der Facies lunata zuweilen, selbst beim Lebenden.

Beschäftigen wir uns nun mit einem anderen wichtigen Punkte. Medial von diesem grossen lateralwärts offenen Bogen schliesst sich eine andere, nach oben offene, sehr langgezogene bogenförmige Figur an, etwa von der Form eines herabfallenden Wassertropfens oder einer sogenannten Glasträne (s. auch Textfigur 5A). Das Wesen derselben ist nicht ohne

weiteres klar, so konstant man sie auf den meisten Bildern zu finden pflegt. Um ihre genaue Lokalisation zu bestimmen, griff ich wieder zu dem Mittel des Bleidrahtes und markierte mir damit alle möglichen vorspringenden sichtbaren Leisten ventral, dorsal, lateral und medial. Dann wurden stereoskopische Aufnahmen in allen möglichen Richtungen gemacht mit dem Resultat, dass keine Linie dieser Thränenfigur einem äusseren Vorsprung, Leiste oder Kante markiert, sondern diese Gebilde entweder innerhalb der Knochenmassen liegen oder zum Teil Flächen entsprechen müssen, die in der Strahlenrichtung verlaufen.

Sieht man eine erhebliche Anzahl seiner Becken- bez. Hüft radiogramme auf diese Zeichnung hin durch, so konstatiert man folgendes: Bei Aufnahmen kindlicher Becken findet man, ausser bei den meisten Fällen kongenitaler Luxation, die fragliche Zeichnung konstant, wenn auch zuweilen mit leicht veränderter Form. So ist die Strecke *ce* bei Kindern weniger medial eingedrückt, *ab* und *ce* verlaufen mehr parallel (cf. B Fig. 5). Bei Kindern von ca. 4 Jahren sind diese letztgenannten Linien sogar relativ entfernt voneinander verlaufend wie C Fig. 5 und Tafel I, Fig. 5 demonstrieren. Mit den nächsten Jahren nähern sie sich bald mehr, bleiben dann ziemlich konstant und mit Abschluss des Wachstums nehmen sie die zuerst bei A gebrachte Figur an. Die Durchlässigkeit des Knochengefüges zwischen den beiden dunkelschattigen Schenkeln ist für Röntgenstrahlen eine ziemlich grosse, so dass die ganze Erscheinung wegen ihrer Kontraste sehr auffällt. Dabei ist es bei Kindern ziemlich gleichgültig, ob die Aufnahme in Bauch- oder Rückenlage geschehen ist.

Anders bei Erwachsenen. Hier findet sich die Thränenzeichnung lange nicht so regelmässig wie bei Kindern. Hier kommt sie nur bei gewissen Projektionen vor. Wer seine Pfannenradiogramme daraufhin mustert, wird gewahr, dass die fragliche typische Erscheinung nur bei denjenigen Hüftaufnahmen Erwachsener angetroffen wird, welche bei Dorsallage angefertigt wurden und bei welchen der Röhrenfokus mitten über der Mittellinie des Körpers

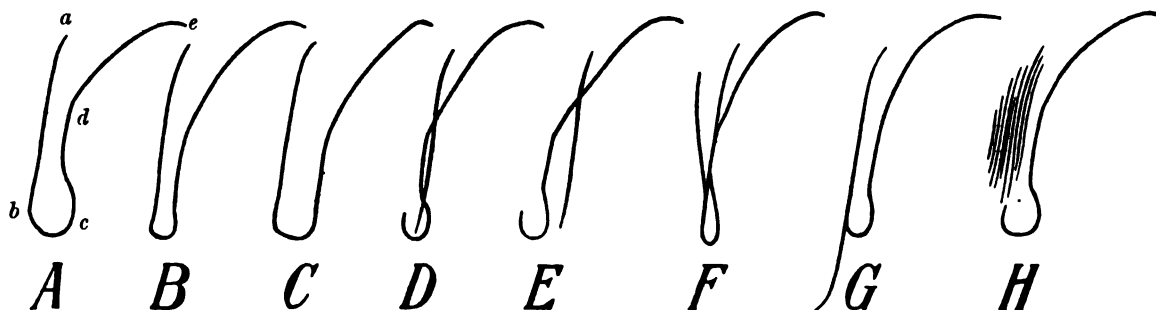


Fig. 5.

gestanden hat, also vor allen bei ganzen Beckenaufnahmen und bei denjenigen einseitigen Hüftnegativen, wo aus irgend einem Grunde die Antikathode nicht senkrecht über dem Gelenk, sondern ebenfalls medialwärts davon postiert war. Hat man ferner, was allerdings selten vorkommen dürfte, eine ventrale Hüftaufnahme gemacht, bei welcher der Fokus absichtlich lateral vom Gelenk, also senkrecht über einem Punkte ausserhalb des Körpers, seinen Platz hatte, so wird man auch auf solchem Negativ die betreffende Thränenfigur, wenn auch unterbrochen, entdecken. Ein Skelettbild, bei welchem letztere Versuchsanordnung statthatte, ist Textfigur 3, der untere kleine Halbkreis *bc* indessen verschwindet dabei zum Teil (cf. Fig. 15, Tafel II).

Auf allen anderen Hüftnegativen Erwachsener aber, also bei Dorsallage und Antikathodenposition direkt über oder etwas lateral vom Gelenk, ferner bei Ventralaufnahmen Erwachsener mit medialer und direkter Röhrenstellung bleibt die Thränenzeichnung aus. Dafür sind andere Linienanordnungen im Bereich der Hüfte zu sehen, die zunächst beweisen, dass die sogenannte Thränenfigur aus mindestens zwei ganz verschiedenen Teilen besteht, die keine weitere Beziehung zueinander haben, sondern auf den meisten Radiogrammen — wie erwähnt

den kindlichen Beckenbildern und den Dorsalbildern Erwachsener bei medialer Projektion — ein zusammenhängendes Ganze nur vortäuschen. Auf den anderen Radiogrammen konstatieren wir nämlich, dass sich die Strecken ab einerseits und $bcd e$ andererseits gegenseitig nicht nur überdecken, sondern auf vielen Bildern in der Nähe von d sogar kreuzen (cf. D und E Fig. 5), so dass ab zum Teil lateral von $bcd e$ projiziert wird.

Wenn ich auch noch zur besseren Klarstellung auf die Tafelbilder verweisen darf, so finden Sie die thränenförmige Zeichnung am deutlichsten ausgeprägt in den Fig. 3, Tafel I und Fig. 3, Tafel V und Fig. 7, Tafel V. Ihre beiden grossen Bestandteile decken sich in den Fig. 2, Tafel I, Figg. 1, 2, 3, Tafel II, ferner Fig. 4, Tafel IX und bei vielen anderen ist dies mehr oder weniger deutlich zu erkennen. Ihre beiden Teile haben sich vollständig gekreuzt, so dass die unteren Enden umgekehrt stehen, in den Fig. 1, Tafel I, Fig. 10, Tafel II, Fig. 4, Tafel I und mehr oder weniger deutlich in manchen anderen.

Da wir gefunden hatten, dass die beiden annähernd gleichlaufenden Strecken ihre Stellung zueinander ändern, wenn der Fokus in einer durch das Hüftgelenk gelegt gedachten Horizontalebene verschoben wird, so folgt daraus zunächst, dass die den fraglichen Schatten entsprechenden Gebilde in zwei verschiedenen zur Platte parallelen Ebenen gelegen sein müssen; und zwar muss nach den oben dargelegten Verhältnissen die gebogene Strecke $bcd e$ der Platte ferner zu suchen sein als die geraden Strecken ab ¹⁾. Von dem grossen Bogen jener Strecke war oben festgestellt worden, dass er der Stelle der Pfannenwand entspricht, welchen eine senkrecht zum projizierenden Strahl durch die Mitte der Pfannenhohlkugel gedacht gelegte Ebene schneiden würde. Nennen wir diesen Bogen kurz den Bogen der Pfannenhöhlung. Bei medialer Fokusstellung würde solche Ebene von hinten medial nach vorn lateral die Pfanne durchschneiden. Bei direkter Projektion (s. S. 10 unten) würde solche Ebene parallel zur Platte verlaufen und eine etwas ventralere Partie der Pfannenhöhlung auf der Platte markiert werden (bei lateraler Projektion eine noch ventralere).

Versuchen wir jetzt, indem wir uns die Deutung des kleineren unteren Bogens bc noch vorbehalten, den grossen geraden Kontur ab zurechtzulegen. Auf einzelnen Bildern setzt sich derselbe weit nach unten fort (Textfigur 5, G), mitunter können wir ihn bis an den Winkel des Foramen obturatum verfolgen, wo der Ramus inferior des Os ischii beginnt.

Führt man einen frontalen Sägeschnitt durch die vordere Partie der Pfanne einer Leiche (eines ausgewachsenen, nicht hüftkrank gewesenen Menschen) so erhält man die thränenförmige Zeichnung in ganz idealer Weise, s. Fig. 3, Tafel I. Auf diesem Präparat (es ist die dorsale Körpermasse, die Sägefläche lag der Platte auf) haben wir zunächst den strikten Beweis, dass der grosse Bogen nicht dem vorderen Pfannenrand entsprechen kann — denn dieser ist ja abgesägt — sondern der Aushöhlung des Acetabulum entsprechen muss. Wir konstatieren sodann weiter, dass auf diesem Präparat der gerade Strich sich nach unten ins Sitzbein weit herab am Foramen obturatum fortsetzt, dass das ihm entsprechende Gebilde nicht innerhalb der Beckenknochen gelegen sein kann, sondern eine Stelle der Wand des kleinen Beckens bildet.

Wären wir somit einen Schritt weiter gekommen, so bleibt noch folgendes zu bedenken: Es ist oben festgestellt worden, dass die Gebilde, deren radiographischer Ausdruck jene Thränenfigur ist, in zwei verschiedenen Frontalebene liegen müssen. Dieser Sägeschnitt scheint jene Behauptung zu widerlegen. Es müsste aus seinem Röntgenbild auch noch die Folgerung gezogen werden, dass, weil diese Gebilde hier in einer Frontalebene liegen, sie nie und nimmer bei Aufnahmen mit sagittalem Strahlengang übereinander fallen oder sich kreuzen können. Wir sind also in der Deutung dieses Striches immer noch nicht am sichern Ziel. Wir müssen

¹⁾ Zuweilen kommen auch Figuren zustande, wie bei F , Textfigur 5, z. Bsp. bei Fig. 4, Tafel V. Die hier annähernd gerade, am weitesten nach links gelegene Linie entspricht der direkt sagittal projizierten Incisura ischiadica minor und Spina ischiadica, wie auch aus Fig. 3 derselben Tafel abzuleiten ist.

jetzt annehmen — und das ist eine sehr natürliche Annahme —, dass in diesem betr. Radiogramm die gerade Strecke nicht einem dünnen Corticaliszuge, sondern einer grösseren in der Strahlenrichtung gelegenen Wandfläche entsprechen wird. Es würde also ein zweiter dorsalerer zu diesem paralleler Frontalschritt ein ähnliches Bild ergeben, nur der Pfannenhöhlenbogen würde etwas näher oder entfernter von dem geraden Strich sein.

Nach den Projektionsgesetzen ist folgendes bekannt: Wird eine Hohlkugel oder ein Hohlzylinder oder Teile solcher in das Bereich von Röntgenstrahlen gebracht, so erhält man keinen einfachen kugelförmigen bez. rechteckigen Schatten, sondern der Teil der Kugelmantel- bez. Cylinderwand, welcher den tangentialen Strahlen ausgesetzt ist, markiert sich auf der Projektionsfläche nicht als Linie, sondern als dicker Strich (je nach dem Durchmesser der Wandung) gegen den transparenteren Schatten der übrigen Fläche. Diese Verhältnisse lernt jeder Radiologe an den ersten Röhrenknochenaufnahmen kennen. An der Pfanne liegen die Verhältnisse natürlich genau so, denn wir haben hier annähernd eine Halbkugel, und die Corticalis der Pfanne ist die Wand der Kugel. Bei der Pfanne wird also immer der von den tangentialen X-Strahlen getroffene Mantelteil als annähernd halbkreisförmiger Strich auf die Platte geworfen; mit jeder Veränderung der Röhrenstellung also eine andere Mantelpartie, also immer diejenige, welche dabei den tangentialen Strahlen ausgesetzt ist.

Nach diesem Projektionsgesetz wechselt also der abgebildete Teil der Pfannenhöhlung immer mit der Röhrenstellung; d. h. die auf den Radiogrammen imponierende halbkreisförmige Zeichnung entspricht z. B. bei Dorsalaufnahmen und medialer Röhrenstellung einem anderen Durchschnitt der Pfanne, als bei direkter oder lateraler Projektion. Daraus folgt, dass also das Gebilde, dessen radiographischer Ausdruck der grosse Bogen ist, verschiedenen Frontalebene angehört, also einmal auf eine Ebene mehr ventral, das andere Mal mehr dorsal zu beziehen ist. Daraus resultiert endlich, dass der grosse Bogen auch einmal am nichtdurchsägten Becken den geraden Strich im Projektionsbilde berühren, ihn sogar kreuzen kann — wenn letzterer einem strichförmigen Gebilde entspräche.

Hier entsteht wieder ein neues Dilemma, denn wir haben oben angenommen, dass diese gerade Strecke der Thränenfigur resp. ihrer Variationen kein strichförmiges Gebilde, sondern eine Wandpartie des kleinen Beckens ist. Der Beweis, dass dem so ist, wird erbracht, indem man in ein knöchernes Becken innen gegenüber der Pfanne eine photographische Platte bringt und von aussen die Pfanne radiographiert. Da findet man eine sehr zarte gleichmässige Struktur von zur Körpersenkrechten um 45 Grad geneigten, sich rechtwinklig durchschneidenden Spongiosabälkchen; aber von einem kompakteren massiveren strichförmigen Etwas ist nichts zu entdecken. Also muss es sich bei *a b*, Fig. 5 A, um ein ausgebreiteteres flächenartiges Gebilde handeln.

Nun ist die hinter der Fossa acetabuli gelegene Wandpartie des kleinen Beckens ziemlich plan, ohne eigentliche Krümmung. Sie fällt wohl bei medialen Dorsalaufnahmen ungefähr in die Strahlenrichtung, ihr radiographischer Schatten könnte also schon einen geraden Strich bilden und dem Strich *a b* der Thränenfigur entsprechen.

Nun gibt allerdings eine genau in der Strahlenrichtung gelegene Wand einen scharfen Schattenstrich; wird aber solche Wand etwas schräg getroffen, dann ist es mit dem scharfen strichförmigen Schatten vorbei, es entsteht ein breiter, weniger dichter bandförmiger Schatten; desto breiter und blasser, je mehr sich die ihn durchdringenden Strahlen dem rechten Winkel nähern.

Der betr. Strich im Beckenradiogramm bleibt sich aber in ganz verschiedenen Projektionen immer gleich. Demnach kann hier der Gegenstand, der bei verschiedenen Projektionen immer einen gleich schmalen Strich (als Schatten) liefert, keine plane Knochenwand sein, sondern muss einer gekrümmten Partie entsprechen. Erst dann ist es möglich, dass die beiden über verschiedene Frontalebene sich erstreckenden Gebilde immer schmale strichförmige Schattenrisse ergeben.

Zum besseren Verständnis muss ich einige grobschematische Skizzen beifügen, Fig. 6. Der grosse Kreis in denselben entspricht einem Horizontalschnitt durch die Pfanne, der kleine einem Horizontalschnitt durch eine angenommene gekrümmte Fläche, welche, wie nach früheren Ausführungen anzunehmen ist, bei Dorsalaufnahmen zwischen Pfanne und Platte liegen muss.

Bei *A* ist eine mediale Projektion angenommen, der Fokus ist über der (in der Figur nicht markierten) Linea alba zu denken. Von der Wand der Pfanne *K* kommt die Partie, die zwischen den tangierenden Strahlen liegt, als kräftiger Schatten bei *K*₁ zum Ausdruck, von der anderen gekrümmten Wand *k* liegt der entsprechende Schatten *k*₁ medial von *K*₁; bei direkter Projektion *B* fallen die Schatten ungefähr aneinander, bei *C*, wo der Fokus lateral vom Hüftgelenk zu denken ist, steht der Schatten *k*₁ rechts und *K*₁ links, also gerade umgekehrt wie bei *A*. (*FC* bei *A* markiert den Durchschnitt der mittleren Sagittalebene.)

Auf Figur 5 bezogen, entsprechen die dortigen Zeichnungen *A*, *B*, *C* der Projektion *A* in Figur 6; die Zeichnung *D* der Projektion *B* in Figur 6, und die Zeichnung *E* Figur 5 der Projektion *C* in Figur 6.

Wenn nun vorhin angenommen werden musste, dass der gerade strichförmige Schatten *ab* von einer gekrümmten Fläche dorsal vom Acetabulum herzuleiten ist, von einer Fläche, die

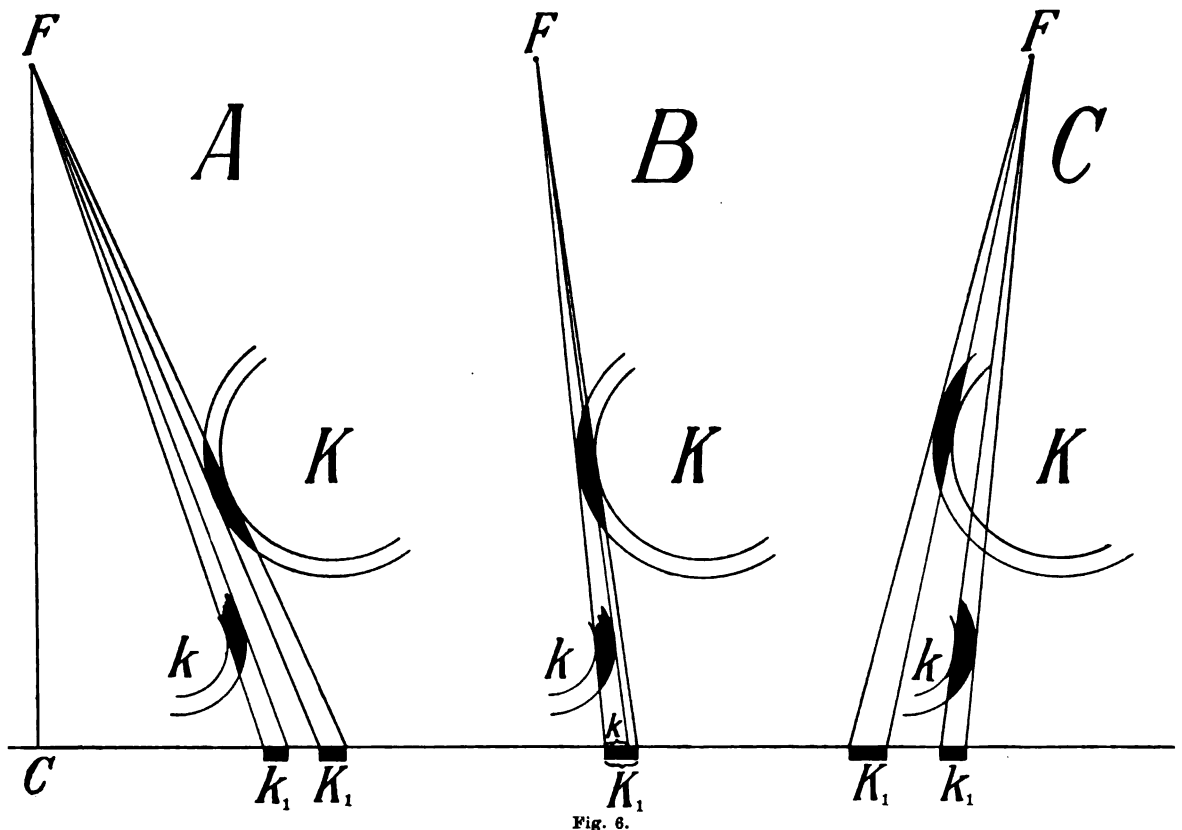


Fig. 6.

ausserdem unten bis ans Foramen obturatum und oben an die Linea terminalis sich auszudehnen scheint, so findet man am Skelett nur eine solche Partie und das ist die Stelle der kleinen Beckenwand, welche in die Krümmung zur Spina ischiadica übergeht. Hier haben wir eine anatomisch nicht begrenzte, aber etwa als gleichschenkelig dreieckig anzunehmende Fläche — ihre Spitze die Spina ossis ischii, ihre Basis etwa vom Tuber ischii bis zur Mitte der Incisura ischiadica major sich erstreckend — die ihrer Krümmung nach ein ausgebrochtes Stück aus einem Cylinder darstellen könnte.

Wenn unsere Kalkulation richtig ist, dann muss, wie ein Blick auf das Becken lehrt,

bei ultramedialer Röhrenstellung der betreffende Strich sich in der Breite auflösen, wie in *H*, Fig. 5, beziehentlich ganz verschwinden, weil dann die betreffende gekrümmte Fläche fast direkt von innen getroffen wird. Das ist nun thatsächlich der Fall, wie Fig. 7 zeigt. Das linke Bild derselben ist eine dorsale Medialaufnahme; bei dem rechten aber stand der Röhrenfokus senkrecht und nahe über der anderen Pfanne. Wir erkennen auf diesem rechten Bild sehr schön, wie sich der auf dem linken noch kräftige einfache Strich hier in viele zarte gleichlaufende Striche auflöst. (Diese beiden Radiogramme bieten übrigens ein stereoskopisches Bild.)

Der gerade lange Strich *ab* der Thränenzeichnung resp. ihrer Varianten entspricht also der Wandstelle des kleinen Beckens, welche nahe vor der Spina ischiadica sich flachzylindrisch gekrümmt von der inneren Tuberschikante aus nach der tiefsten Einbuchtung der Incisura ischiadica major hinzieht. Diese Partie ist also in Fig. 6 bei *k* schematisiert im Horizontal-durchschnitt.

Der Strich entspricht aber nicht, wie man aus Fig. 3, Tafel I folgern könnte, der weiter ventral gelegenen Partie des Beckeninnern medial der Fossa acetabuli. Der Schatten dieser planen

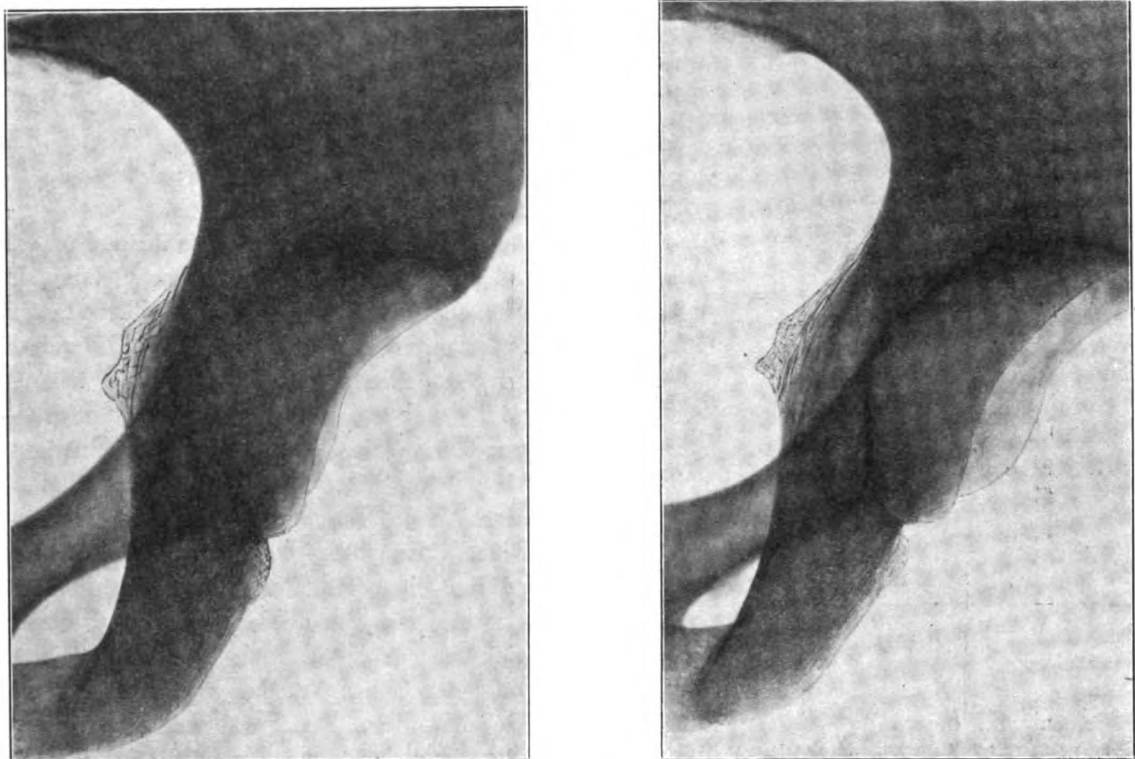


Fig. 7 (Figg. 11 u. 12, Tafel II).

Beckenwandpartie ist allerdings bei dorsalen Medialaufnahmen sicher auch mit in dem Strich *ab* enthalten, aber bei direkten und lateralen Aufnahmen wird er zur Unkenntlichkeit verwischt.

Es erübrigt sich, besonders durchzugehen, wie sich die Projektionen bei Ventralaufnahmen gestalten würden. Schon oben wurde gesagt, was jetzt leicht verständlich sein wird, dass bei medialen Ventralaufnahmen Figuren ähnlich den lateralen Dorsalaufnahmen entstehen und umgekehrt. Textfigur 3 stellt z. B. eine laterale Ventralaufnahme vor.

Bei den beiden direkten Projektionen (dorsal und ventral) fallen meist die gerade *ab* und die gekrümmte Strecke *cde* ineinander.

Früher war erwähnt, dass bei kleinen Kindern auch bei medialen Ventralaufnahmen die unveränderte Thränenfigur sich zeigt. Das wird sofort erklärlich, wenn wir eine Reihe

Beckenbilder von Kindern durchgehen und gewahren, wie weit bei manchen der Bogen der Pfannenhöhlung von der geraden Strecke absteht (cf. Textfigur 2A).¹⁾ In solchem Falle können die beiden Bestandteile, selbst bei Ventrallage, sich nicht decken oder gar kreuzen.

Bei Hüftgelenkskontrakturen sucht bekanntlich der Patient die Flexion durch stärkere Beckenneigung auszugleichen. Da nun ein grosser Teil der Fälle, deren Hüften wir durchleuchten müssen, an Beugekontrakturen leidet, diese veränderte Beckenhaltung aber auch wieder ein radiographisch besonders charakteristisches Bild bedingt, so sei an dieser Stelle ein normales Hüftskelettröntgenbild gebracht, welches bei vergrössertem Beckenneigungswinkel und Dorsallage photographiert wurde, (s. Textfigur 8). Das Bild bedarf ebenfalls einer besonderen Erklärung, da es sonst leicht missdeutet werden könnte. Das Foramen obturatum ist nicht

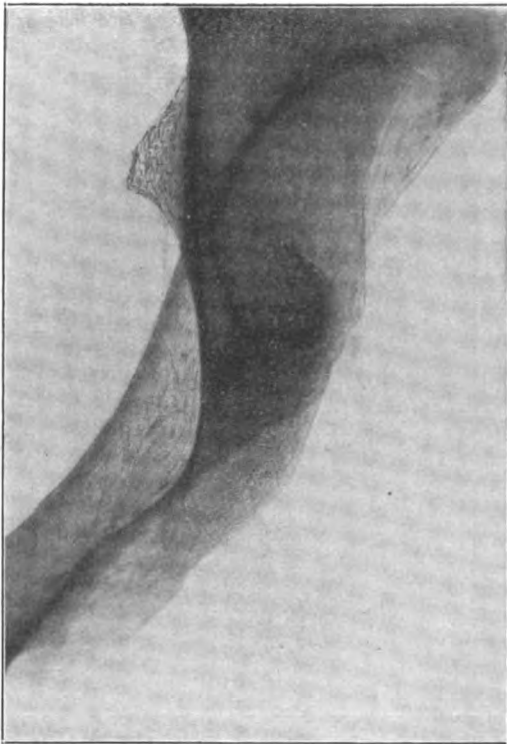


Fig. 8 (Fig. 14, Tafel II).

mehr zu sehen; horizontaler Schambeinast- und unterer Sitzbeinastschatten fallen dicht neben-, stellenweise sogar übereinander; die Thränenfigur tritt recht deutlich zutage, ebenso die Spina ischiadica. Im Skelettbilde sieht man auch den vorderen oberen Pfannenrand, am Lebenden so gut wie niemals. Neu kommt auf diesem Bild vor allen ein kräftiger, deutlicher, medialoffener Bogen unten im Schatten der Pfanne vor. Der erste Gedanke ist, ihn für das Cornu posterius der Facies lunata zu halten, dem er auch sehr ähnelt. Das ist indessen nicht ganz richtig, da der äussere untere Rand desselben, der in Betracht kommen würde, den Pfannenrandkontur bilden helfen müsste, unser Bogen aber im Radiogramm (Fig. 8) 5 mm vom Pfannenrandkontur entfernt ist, vor allen aber, weil der untere Endbogen der Facies lunata nicht medialwärts, sondern lateralwärts offen ist. Es handelt sich vielmehr in der Hauptsache um andere Knochenpartien. Zunächst ist dieser Schattenbogen nicht aus einem Gebilde herzuleiten, sondern aus zwei ganz verschiedenen, die bei dieser Projektion nur zufällig einen einzigen Bogen zu bilden scheinen. Suchen wir in Fig. 8 zu-

nächst einmal die Stelle der Tropfenfigur, die im Schema Fig. 5A mit *c* bezeichnet ist, und verfolgen wir nach lateral hin die ersten 10 mm des fraglichen runden Schattens. Hier ist die Zeichnung etwas weniger deutlich und scharf als der sich anschliessende nach oben weisende Teil des Bogens. Dieser erste, im Bilde mehr wagerecht verlaufende Teil entspricht thatsächlich einer kurzen Strecke des unteren Endes der Facies lunata, die hier bei Projektion in grösserer Beckenneigung eine kurze Strecke lang den X-Strahlen parallel läuft und daher einen dunkleren Schattenstrich giebt als bei normal geneigtem Becken. Der restierende Teil des Bogens hingegen, der sich scheinbar unmittelbar, nach oben und medial verlaufend, daran anschliesst, rührt von einem Gebilde ausserhalb der Pfanne her: Lateral distal vom unteren

¹⁾ Dazu kommt ferner die in der Anatomie längst bekannte Thatsache, dass der Beckenteil mit dem Acetabulum beim Kinde nicht nur eine andere Form, sondern auch eine andere (sagittalere) Stellung hat. — Für Detailstudien der normalen Anatomie des Beckens verweist Verfasser vor allen auf die Werke von: Waldeyer, Das Becken. Bonn 1899; Merkel, Topographische Anatomie. Bd. III. Braunschweig 1903/04; Derselbe, Anatomische Hefte. Bd. XX. 1902; Poirier, Traité d'Anatomie humaine.

Pfannenrand folgt am Skelett der sogenannte Sulcus tubero-glenoidalis (Waldeyer), über dessen Zweck resp. Verhältnis zur Sehne des *M. obturator externus* sich die Anatomen streiten. An dieses Sulcus untere Grenze schliesst sich ein Wulst an, der das *Tuber ischii* nach oben lateral abgrenzt. Der Schatten dieses sehr derben Wulstes, den wir als *Margo tuberis ischiadici lateralis* bezeichnen wollen, bildet den lateralen, nach medial offenen freien Teil des bei vergrössertem Beckenneigungswinkel in den Pfannenschatten projizierten Bogens, wie sich am Schirm und auf der Platte mit einem skelettierten Becken, das mit entsprechenden Bleidrahtmarken versehen wird, nachweisen lässt.

Es bleibt jetzt noch der kleine halbkreisförmige Bogen (Textfigur 5, A; *bc*) zu deuten übrig. Einer aussen sichtbaren Leiste entspricht er nicht; betrachtet man eine Pfanne von vorn, so ist man leicht versucht, die kleine Rinne zwischen *Incisura acetabuli* und *Cornu posterius faciei lunatae* für das, projizierte Objekt zu halten. Durch Anbringen von Bleimarken lässt sich leicht beweisen, dass diese Vermutung falsch ist. So deutlich ferner der kleine Bogen *bc* bei Dorsalaufnahmen und so sehr man deshalb auch geneigt sein möchte, das ihn veranlassende Gebilde in den dorsalen Teil des Sitzbeins zu verlegen, so ergeben doch entsprechende Knochensägeschnitte keinen Anhaltspunkt dafür, auch erhärten z. Bsp. die grossen Entfernungsdifferenzen zwischen *Spina ischiadica* und dem kleinen Bogen in Textfigg. 4 und 8, dass es sich um ein Gebilde handeln muss, dass in einer der *Spina* bez. photographischen Platte fernen Frontalebene liegen muss. Ausserdem setzt der kleine Bogen immer, wo er vorhanden, an den grossen Bogen der Pfannenhöhlung bei *c* an, sein laterales Ende muss also am vorderen Pfannencavumausgang zu suchen sein. Legt man Knochensägeschnitte parallel der medialen, ziemlich geradlinigen Kante des *Os ischii* an, so erhält man nirgends dem kleinen Bogen ähnliche Knochenbalkchenzüge. Im Innern liegt also das fragliche Gebilde nicht. Bleibt noch übrig, ob eine in der Strahlenrichtung verlaufende *Corticalis*partie solchen Schatten werfen kann. Es käme hier nur eine Stelle in Betracht, nämlich da, wo der vordere Ausgang der *Fossa acetabuli* nach hinten zur Wand des kleinen Beckens umbiegt, also die halbzyllindrische *Corticalis* am und über dem *Tuberculum obturatorium posterius* (sive *laterale superius* Waldeyer). Diese ist thatsächlich das als kleiner Bogen projizierte Gebilde, wie sich mit den angegebenen Hilfsmitteln kontrollieren lässt, wie u. a. auch ihr Verschwinden bei den Aufnahmen beweist, wo die Partie mehr in ihrer Länge als in ihrem Querschnitt von den X-Strahlen projiziert wird (so in Textfigur 3 und Fig. 15, Tafel II).

Es ist hier die Frage am Platze, was für ein praktischer Gewinn aus der Deutung dieser Bogen und Linien für die Röntgendiagnostik resultiert. Dieser Gewinn ist vorläufig noch nicht zu übersehen, indessen steht zu erwarten, dass mit immer besser werdender Technik diesen Konturen, ihrem Intaktsein, ihren Veränderungen allmählich mehr Beachtung geschenkt wird.

Bisher scheint das noch sehr wenig geschehen zu sein und nur Wolff und Ludloff haben sich beim Studium der Radiogramme angeborener Hüftluxation mit diesen Fragen beschäftigt.

So bringt Julius Wolff im Oktober 1896 ein (auch heute noch als technisch vollendet geltendes) Beckenbild eines sechsjährigen Knaben und erklärt dazu, man sieht „den oberen Teil des scharfen Randes der *Incisura ischiadica major*, der auf dem Bilde direkt in den scharfen Rand des *Pecten ossis pubis* überzugehen scheint, und die oberste Partie des *Os sacrum*.“ Beim Vergleich mit skelettierten kindlichen Becken „liess sich feststellen, dass der ganze horizontale Teil des Y-förmigen Knorpels, der von der Mitte der hinteren Umrandung des *Acetabulum* über den scharfen Rand der *Incisura ischiadica major* hinweg zur Anfangsstelle der *Linea arcuata interna* am lateralen Ende des *Os pubis* verläuft, durch die Helligkeit der entsprechenden Stellen inmitten der Knochenschatten zur Erscheinung kam. Der tief-schwarze Schatten, der auf dem Bilde vom Y-förmigen Knorpel in senkrechter Richtung auf dem *Os ischii* nach abwärts bis in die Nähe des lateralen Randes des *Foramen obturatum* verläuft, erwies sich als der unterste Teil des scharfen Randes der *Incisura ischiadica major* mit der *Spina ischii*. Eine zweite, weniger scharfe, ebenfalls ungefähr senkrecht verlaufende, weiter

medialwärts zwischen dem soeben beschriebenen Schatten und dem des Pecten ossis pubis gelegene Schattenlinie erwies sich als der durch den Knorpel zwischen Os pubis und Os ischii hindurch erscheinende Schatten des vorderen Randes des Acetabulum“ (doch s. Text F. 1, Tafel VIII).

Ludloff, der entdeckt hat, dass statt des Doppelkonturs — gemeint ist die Linie *ab* und *cd* unserer Textfigur 5 A — bei der Luxatio coxae congenita meist nur ein einfacher Kontur zu finden ist, meint mit Bezug auf die normale Hüfte: „Dieser Doppelkontur scheint nur der radiographische Ausdruck des projizierten scharfen knöchernen Pfannenrandes, des Supercilium acetabuli (Heitzmann) oder des Limbus acetabuli (Baseler Nomenclatur) zu sein.“

Hofmeister hat auf die naheliegende Möglichkeit diagnostischer Irrtümer bei Röntgenuntersuchung des Hüftgelenkes hingewiesen; als Normaltypus nimmt er dasjenige Bild an, welches entsteht, wenn das Becken und die Beine vollständig symmetrisch auf der Platte liegen und die Antikathode sich genau über der Mitte der Trochanterenverbindungsline 60 cm von der Platte entfernt befindet. Hofmeister schildert ferner, wie ein normales Becken bei seitlicher Röhrenverschiebung ein ähnliches Radiogramm ergeben kann, wie bei richtiger medialer Röhrenfokusstellung ein krankes Becken, das durch Auswärtsrotation eines Beines mit einer leichten Drehung der photographischen Platte aufgelegt hat. So liefere ein coxalgisches Becken, wenn man die Stellungsanomalie des Beines durch Beckenverschiebung kompensiere, ein höchst unsymmetrisches Bild; nähme man aber auf die Stellung der Beine keine Rücksicht, sondern nur auf die des Beckens, erhalte man ein ziemlich symmetrisches Beckenbild. Schliesslich empfiehlt Hofmeister die Veröffentlichung von Bilderserien, welche durch systematisch variierte Aufnahmen des normalen Körpers gewonnen werden, um Irrtümern vorzubeugen. Er erkennt einer solchen Bildersammlung eine ähnliche Berechtigung zu wie einem Atlas der normalen Anatomie. Zur besten Darstellung der Pfannensynchondrose und der Gelenkspalte wendet dieser Autor eine Fokusstellung 10 cm abwärts von der Linea intertrochanterica an, bei welcher Versuchsanordnung übrigens der normalstehende Schenkelhals keiner besonderen Verzeichnung unterliege.

Femur.

Wenn wir zunächst wieder die fötale Entwicklung in gedrängter Kürze berühren wollen, gestaltet sich dieselbe bezüglich der Verknöcherung folgendermassen. Wir halten uns auch hier wieder an die Ausführungen von Lambertz:

Die Ossifikation der Diaphyse beginnt gegen die neunte Woche hin. Beim Fötus und selbst noch bei jüngeren Kindern besitzen die proximalen Enden von Femur und Humerus eine sehr ähnliche Gestalt, da das von der Diaphyse aus ossifizierende Collum femoris sich erst nach der Geburt zu ansehnlicherer Länge entwickelt. Auch der stumpfe Winkel, den Collum und Schaft miteinander bilden, ändert sich, er ist beim Fötus und im Kindesalter grösser als beim Erwachsenen und nähert sich im höheren Alter mehr dem rechten Winkel.

Etwa im sechsten Monat beginnt am proximalen Ende des Femur ein Stück im Hals zu ossifizieren.

Was die Verknöcherung der Epiphysen anbetrifft, so entsteht im neunten bis zehnten Fötalmonat ein Knochenkern in der distalen Femurepiphyse, und zwar als erster Epiphysenkern des ganzen Skeletts, mitunter auch erst nach der Geburt. Der Knochenkern im Caput femoris wird erst nach der Geburt sichtbar.

Gehen wir nun die Entwicklung des Femur nach der Geburt bis zum vollendeten Wachstum durch, indem wir uns an die Untersuchungen von Sick im Band 9 dieses Archivs halten, so muss folgendes erwähnt werden:

Mit $1\frac{1}{2}$ Jahren nimmt der Knochenkern der distalen Femurepiphyse ungefähr ein Drittel des Condylendurchmessers ein, mit zwei Jahren etwa die Hälfte. Bei Kindern von drei Jahren erscheint das untere Ende der Diaphyse an den Seiten etwas nach aufwärts gebogen. Bei siebenjährigen Kindern zeigt der distale Epiphysenkern die Konturen des end-

gültigen Knochens. Die Knorpelschicht zwischen Diaphyse und Kern wird immer schmaler und verknöchert vollständig erst gegen das zwanzigste Jahr.

Im zehnten Lebensmonat tritt im Kopf der Knochenkern auf und vergrößert sich rasch. Mit drei Jahren ist die künftige halbkugelige Gestalt schon deutlich vorhanden. Der Schenkelhals ist inzwischen dem Kopf entgegen gewachsen. Der Übergang von Kopf und Hals erscheint schräg, weil die untere Seite des Halses weiter vorragt als die obere. Im zehnten Jahr ist der Knochenkern des Kopfes deutlich breiter als der Hals. Nach dem achtzehnten Jahre verschmilzt der Kopf knöchern mit dem Halse.

Im Trochanter major treten zwischen dem vierten und achten Lebensjahr ein oder mehrere feine Knochenkerne auf und nehmen gegen das neunte Jahr ungefähr die definitive Gestalt an. Verschmelzung mit dem Hals mit dem achtzehnten Jahr. Der Knochenkern im Trochanter minor tritt ziemlich spät auf und zu verschiedenen Zeitpunkten, die zwischen dem achten und elften Jahre schwanken. Er soll sich mit der Diaphyse etwas früher vereinigen als Caput und Trochanter major.

Diese mit Röntgenstrahlen gefundenen Resultate weichen kaum von den anderen diesbezüglichen Forschungen der Anatomen ab. So schreibt Gegenbaur in seinem Lehrbuch der Anatomie: „Am knorpeligen Femur beginnt die perichondrale Ossifikation in der siebenten Woche. Bis zum achten Monat sind beide Enden . . . noch knorpelig. Die Ossifikation hat sich aber auf den medialen Teil des Halses erstreckt. Kurz vor der Geburt erscheint im distalen Endstücke ein Knochenkern . . . Im ersten Lebensjahre tritt ein Kern im Caput femoris auf, dessen Hals vom Körper aus verknöchert. Im fünften Lebensjahre beginnt der Trochanter major und im dreizehnten bis vierzehnten der Trochanter minor, jeder mit einem Kerne zu ossifizieren. In der Verschmelzung der Epiphysen mit der Diaphyse bleibt die distale am längsten zurück (20.—25. Jahr).“

Ich will ferner nicht unterlassen, hier eine Stelle einer Arbeit von Sudeck zu referieren, die sich unter anderem auch mit den Epiphysen resp. den Verknöcherungen am Trochanter major befasst und deshalb der Beachtung wert erscheint, da sie vielleicht einiges Licht in die Genese der Schenkelhalsverbiegungen bringt (s. auch unter Abschnitt Coxa vara). Sudeck fand an Präparaten Erwachsener die Cirkumferenz der Gelenkknorpelgrenze am oberen Schenkelhalsumfang unterbrochen, der Gelenkknorpel erstreckte sich hier eine kleine Strecke auf den Schenkelhals hin. Von dieser Stelle ziehe sich eine erhabene Knochenleiste nach vorn und hinten. An dieser Stelle hat nun der Zugbogen die stärkste Beanspruchung auszuhalten, diese Leiste sei also als Verstärkung des Zugbogens anzusehen; ihre Insuffizienz müsse also zur Verbiegung des Schenkelhalses nach unten und hinten führen (Coxa vara). Sudeck hält nun diese Verstärkungsleiste für eine Bildung der Epiphysenlinie, die der Verknöcherung der Kopfepiphyse völlig analog sei. „Man muss sich vergegenwärtigen, dass die Epiphysenlinie des Kopfes und des Trochanter major in den ersten Lebensjahren eine fortlaufende Linie bilden, die später durch die Verknöcherung des Halses in zwei getrennte Epiphysenlinien geteilt wird. Am vorderen oberen Schenkelhalsumfang tritt aber diese Teilung nicht ein, sondern es bleibt der ursprüngliche Knorpel und somit auch die Kontinuität der ganzen Epiphysenlinie bestehen. In der Pubertätszeit findet man den trochanterwärts liegenden Teil des Schenkelhalses auch hier bereits verknöchert, der Knorpel besteht nur noch an der Kopfseite und verknöchert, wie beschrieben, während der Pubertätszeit gleichzeitig mit der Epiphysenlinie des Kopfes und des Trochanters, d. h. also doch, dass der unter dem Knorpellappen des Halses liegende Knochenabschnitt genetisch einen Teil der Epiphysenlinie darstellt, denn sonst würde doch auch an diesem Teile des Schenkelhalses, wie an allen übrigen, der Knorpel durch Knochen ersetzt sein“. Die betr. Arbeit ist mit mehreren instruktiven Röntgenbildern, auch des wachsenden Femur, ausgestattet.

Es können natürlich die groben Ossifikationsprozesse der Epiphysen des Femur auf jeder auch nur einigermaßen gelungenen Aufnahme gut übersehen werden. Doch diese Aufgabe allein darf uns heute nicht mehr befriedigen, mit unseren heutigen Hilfsmitteln müssen

diese Bilder so ausfallen, dass man auch die Knochenstruktur überblicken kann. Diese lässt sich bei Kindern schon bei Aufnahmen ohne Blende zum grossen Teil verfolgen, mit Blende, wenn möglich mit Kompressionsblende, kann gar kein Strukturdetail bis ans Becken entgehen. Auf Dorsalaufnahmen wird man nicht nur den Kopf in der Pfanne wahrnehmen, man wird auch Spongiosazüge beobachten können, noch besser im Hals und den Trochanteren. Auch die Fovea capitis offenbart sich auf vielen Negativen, bei Aufnahmen, wo der Schenkel nach innen rotiert war, besser als auf anderen. Die Crista intertrochanterica zeichnet sich desgleichen sehr deutlich im Bilde, besonders die dem Trochanter major zulaufende Hälfte. Am Schaft differenziert sich Rinde und Markhöhle immer deutlich. Die Linea aspera kommt weniger auffallend zum Vorschein. Die Foramina nutritia findet man am Lebenden ebenfalls seltener.

Die distale Epiphyse des wachsenden Individuums bildet in dorsaler und ventraler Projektion nicht so viel des wichtigen wie die Aufnahme bei Aufliegen des lateralen oder des medialen Condylus femoris. Hier fällt nämlich in den Condylenschatten eine durch-

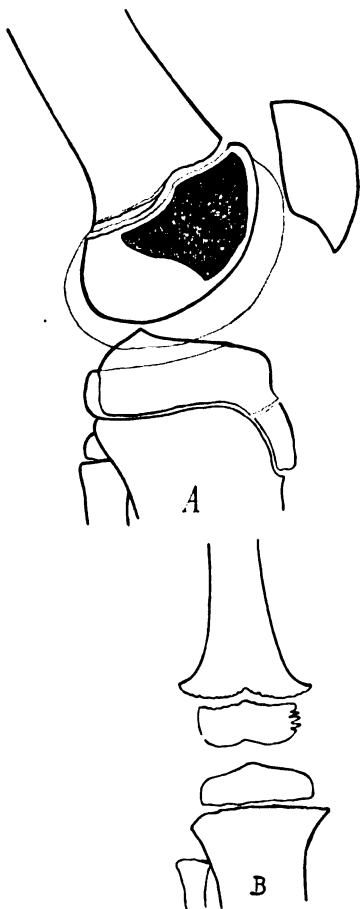


Fig. 9.

lässigere etwa kreissektorförmige Stelle ins Auge, auf deren Deutung und Wichtigkeit bei Beurteilung pathologischer Prozesse zuerst Ludloff aufmerksam gemacht hat. Diese betreffende Stelle liegt in der vorderen Hälfte des Condylus und reicht genau bis zum Epicondylus. Sie zeigt im Innern ein feines Netzwerk von Knochenbälkchen, bei denen aber die Richtung von oben nach unten zurücktritt gegen eine mehr stern- und netzförmige. Dieser Epiphysenfleck (s. Fig. 9) ist nicht scharf durch eine einzige Linie, wie etwa die der Corticalis, begrenzt, sondern die Grenzen werden dadurch gebildet, dass immer dichtere Knochenbälkchen am Rande allmählich aneinandertreten und so eine Art Knochenwulst entsteht. Dieser Epiphysenfleck entspricht der Stelle an beiden Seiten des Condylus, wo zahlreiche Vasa nutritia in den Condylus hineintreten und wo der Umschlag der Synovia liegt und ist also ganz normal bis zum 16. Jahre vorhanden, wird aber öfter irrtümlich für einen Knochenherd angesprochen. (Fig. 9A normales Knie eines 12jähr. Knaben.)

Weiter sagt Ludloff: „Bei Durchstrahlung von vorn nach hinten erscheinen im zweiten Lebensjahr auffallend lange Protuberanzen an der medialen Knochenknorpelgrenze des Condylus medialis, im vierten Lebensjahr auch am Condylus externus. Diese langen zungenförmigen Fortsätze (s. Fig. 9B) stehen gewöhnlich je vier übereinander und liegen zwischen Epiphysenfuge und unterer Condylusfläche an der Stelle, wo bei seitlicher Durchstrahlung der „Epiphysenfleck“ liegt, also auch in der Gegend der eintretenden Vasa nutritia. — Von $4\frac{3}{4}$ Jahren an (bei weiblichen Kindern) sind diese Gebilde verschwunden und nun findet das Wachstum der Condylen gleichmässig mit glatten

Grenzen statt in der Form, wie sie allgemein bekannt ist.“ (Fig. 9B normal. Knie eines 3jähr. Knaben.)

Auf unseren beigegebenen Tafeln ist der betr. Epiphysenfleck am deutlichsten in Fig. 8 und 9, Tafel II und Fig. 5, Tafel V zu erkennen. Er bleibt oft noch bis ans 30. Jahr gegen den anderen dichteren Knochenschatten kontrastierend, während seine Transparenz im allgemeinen gegen das 20. Jahr schwindet, doch bleibt dann bis ins Alter immer noch seine Grenze durch dichtere Schattenlinien nachzuweisen. Wenn man die Architektur des Ludloffschen Epiphysenfleckes genau studieren will, so nimmt man dazu am besten den Oberschenkel eines mageren

etwa 16jährigen Mädchens und belichtet in Laterallage mit weicher Röhre doppelt bis dreifach, so lange, als man es gewöhnlich bei Knieaufnahmen thut.

Das untere Femurende bietet eine ganze Menge Momente, welche zu röntgendiagnostischen Irrtümern Veranlassung geben. So ist es besonders die Epiphysenfuge selbst, deren Projektion nicht nur bei schrägen Lagen die kompliziertesten Figuren hervorbringt, sondern schon bei einfacher Rückenlage oft schwierig zu beurteilen ist. Ist der Knorpel bei Kindern noch ziemlich breit, so liegen die Verhältnisse klarer, ist aber bei einem etwa 15jährigen Jüngling die Knorpelfuge schon ganz schmal, dann entstehen, falls der Fokus nicht gerade senkrecht über der Epiphysenfuge stand, mehrere helle Spalte, denn es wird das ventrale Ende und parallel dazu das dorsale Ende der Fuge auf die Platte projiziert. Da aber nun die Knorpelfuge keine plane Scheibe, sondern in verschiedenen Ebenen gekrümmt ist, entsteht oft ein Wirrwarr von Epiphysenlinien auf dem Röntgenbilde, die einzeln richtig zu deuten nicht leicht ist. Das grösste Durcheinander entsteht aber, wenn man — sei es absichtlich oder dadurch, dass Patient das Knie in falsche Stellung brachte — eine Aufnahme bei schrägliegender Knie anfertigte. Dann sieht man fünf bis sechs Knorpelfugenschatten neben und übereinander. Anfänger dürfen auf Grund solcher Befunde also nicht ohne weiteres pathologische Prozesse der Epiphysenfuge annehmen.

Wir wenden uns nun zur Deutung des Röntgenbildes des Femur Erwachsener. Dieselbe ist im grossen und ganzen einfacher als die durch die vielen Epiphysenfugen komplizierteren Verhältnisse kindlicher Femurskiagramme. Die Hauptschwierigkeit liegt in den Projektionsverhältnissen des Schenkelhalses und der Trochanterengegend. Es lässt sich das nicht besser illustrieren, als wenn ich auf Tafel I, Fig. 1 und 2 und Tafel II, Fig. 1, 2, 3, 4 und 10 verweise; sie alle stellen Radiogramme normaler Oberschenkel bei gleicher Entfernung und Stellung des Röhrenfokus dar und doch herrscht zwischen einzelnen Schattenformen desselben Femur eine ganz gewaltige Verschiedenheit. Eine Schattenform, die der anatomischen Form am ähnlichsten ist, erhalten wir nämlich nur dann, wenn das Bein nicht auswärts rotiert gelegen hat, sondern wenn der Fuss mit seiner medialen Kante senkrecht nach oben zeigte. Dann erhalten wir Femurzeichnungen wie Fig. 1 und 2, Tafel 1 und Fig. 1 und 10, Tafel 2. Auf diesen übersieht man zunächst bequem den ganzen Kopf, selbst die Fovea capitis hebt sich deutlich als eingedrückte Stelle in der zwei Drittel eines Kreises beschreibenden Grenzlinie des Kopfschattens ab. Der Hals zeigt im Groben die Gestalt, die wir am Knochenpräparat des Femur zu sehen gewohnt sind. Seine Achse bildet mit der des Femurschaftes auch im Röntgenbild einen Winkel von 120 bis 130 Grad. Der Trochanter major ist genau im Profil getroffen, zwischen seiner oberen proximalen Grenze und dem Caput femoris ist die Kontur des Halses auf eine grössere Ausdehnung hin sichtbar. Der kleine Trochanter bildet eine nur geringe Hervorragung. Die Crista intertrochanterica ist zuweilen (besonders bei kräftigen Männern) in ihrer ganzen Ausdehnung deutlich, zuweilen nur nach dem Trochanter major hin. Ähnlich diesen Radiogrammen, bezüglich des Halses aber einem Frontalschnitt eines Femurskelettes noch etwas ähnlicher ist Fig. 4, Tafel 2. Hier hat das Bein in forcierter Einwärtsrotation gelegen. Der obere Kontur des Halses ist etwas weniger vom Trochanter major verdeckt, der Trochanter minor ist verschwunden, er ist in den Schatten des Femurschaftes gefallen, da er bei starker Innenrotation ganz nach hinten gedreht wird. Nun beachte man die Differenz gegen das folgende Bild. Fig. 3, Tafel 2. Hier war absichtlich der Schenkel ad maximum auswärts rotiert. Der laterale Rand des Fusses bildete einen Winkel von nur 15 Grad zur Unterlage. Hier wird infolge der Projektion der Anschein erweckt, als wenn der Kopf ohne Hals direkt dem Schaft resp. den Trochanteren aufsässe. Diese Aufnahmen bei weit auswärts rotiertem Femur führen oft zu den sonderbarsten Verzeichnungen und haben in der Röntgenliteratur schon zu den schwersten diagnostischen Irrtümern Veranlassung gegeben. Sogar der Kopf selbst kollidiert zum Teil mit dem Schatten des Trochanter major. Bei Ventrallage tritt der Hals deutlicher hervor, und scheint steil in die Höhe gerichtet zu sein. Diese Verzeichnungen wären an und für sich bedeutungslos, wenn nicht in der Praxis patho-

logische Formveränderungen des oberen Femurendes in ähnlichem Sinne vorkämen. Dann gilt es zu entscheiden, ob die Zeichnung des Negativs auf ein wirklich deformiertes Femurende hinweist, oder ob sie quasi artifiziell durch besondere Lage des Objektes und Position des Fokus von einem normalen herrühren kann. So ist die Deutung der Bilder bei beginnender Coxa vara, juveniler Arthritis deformans, Epiphysenlösung, eingekeilter Schenkelhalsfraktur zuweilen eine recht schwere, oft führt erst die dritte oder vierte Aufnahme zum Ziel. In solchen Fällen wäre es natürlich ein Fehler, sich mit den oben angegebenen Projektionen begnügen zu wollen; jede gezwungene Stellung, jede Fokusposition ist erlaubt und geboten, sofern sie Aussicht bietet, die Diagnose zu fördern. Im letzten Falle versuche man eine Projektion bei ad maximum flektierter Hüfte nach Lauenstein, oder eine, bei welcher man die Platte zwischen die Oberschenkel nehmen und gegen das Hüftgelenk zu andrücken lässt, um von oben aussen den Hals auf die Platte zu bringen, nach Cowl.

Liegt Patient in bequemer zwangloser Haltung der Platte auf, so erhalten wir Radiogramme wie Figg. 2 u. 9a, Tafel II. Der kleine Trochanter ragt dann weit über den Femurschaft hervor und vom Hals ist noch eine gute Partie zu übersehen. Messungen des Neigungswinkels oder des Alsbergschen Richtungswinkels sind natürlich nach solch einem Radiogramme nicht möglich. Für solche genaue Berechnungen eignet sich der Oberschenkel am besten, wenn er nach innen rotiert war, wie wir es Fig. 4, Tafel II sehen.

Umgekehrt kann man natürlich bei Betrachtung einer Platte aus dem Röntgenbild fast immer erkennen, wie der Patient während der Aufnahme gelegen hat. Wir richten uns dabei hauptsächlich nach dem Schatten des kleinen Trochanter. Ist dieser (beim Erwachsenen) gar nicht zu sehen, dann lag das Bein einwärts rotiert (richtige Lampenstellung vorausgesetzt). Ragt der kleine Trochanter ein geringes über den Schaft hervor, dann stand die Innenkante des Fusses vertikal auf der Unterlage; je grösser er sodann sichtbar ist, desto auswärts rotierter ist das Bein anzunehmen. Diese Merkmale stimmen aber nicht mehr, wenn eine Verdrehung des Schenkelhalses im Kocherschen Sinne stattgefunden hat. Dann kann auch bei forcierter Innenrotation der Trochanter minor markant aus dem Schatten des Femurschaftes hervorragen.

Die Formen des Schattens des proximalen Femurendes sind übrigens bei auswärts rotierten Beinen der Kinder noch mannigfaltiger, aber leichter zu deuten als beim Erwachsenen; stösst man auf sehr merkwürdige Formen, so bedenke man immer, dass beide Trochanteren eventuell noch vollständig unverknöchert sind und dass die Knorpelfuge des grossen Trochanter fast horizontal verläuft, ferner, dass der Hals verhältnismässig nicht so lang und sein Neigungswinkel stumpfer ist.

Über die Mitte des Schaftes führe ich nur an, dass jedes gute Röntgenbild die Differenzierung von Corticalis und Mark deutlich aufweisen muss.

Das sagittale Radiogramm des unteren Femurrandes Erwachsener (cf. Fig. 7, Tafel 2) bedarf nur einer kurzen Erläuterung. Zunächst fällt der Patellaschatten in den Schatten des Femur, doch ist ersterer so transparent, dass er weder auffällt noch das einfache Strukturbild des letzteren stört. Von den beiden Condylen zeigt der innere immer eine bestimmtere Form: sein Aussenrand verläuft in Form eines flachen, gleichmässigen Bogens oder ein Stück ziemlich gerade mit abgerundeten Ecken oben am Übergang in den Schaft und unten am Gelenkspalt. Der laterale Condylus zeigt meist eine leicht höckerige, unregelmässige Begrenzung; ich hebe das hervor, weil man es besser auf Radiogrammen, als an anatomischen Abbildungen sieht. Die schön abgerundeten Ecken des Knochenschattens am Gelenkspalt werden mit dem Alter eckiger, schärfer; sie sind auch physiologisch weniger rund bei Leuten, die jahrzehntelang strapaziöse Fusstouren gemacht, schwere Lasten getragen. Schön in einen grossen runden Bogen übergehend, findet man die Condylenkonturen bei zarten Frauen, bei Männern, die wenig gehen, aber viel reiten, bei Bummlern, kurz bei Individuen, die ihren Schenkel nie funktionell überlasten, überanstrengen. Beginnende Osteo arthritis deformans lässt die unteren Condylenecken zunächst rechtwinklig werden, dann sprossen kleinste Wülste nach aussen vor, die sich nach und nach vergrössern. Ist der Schatten des einen Condylus

viel weniger kräftig als der des anderen, so ist dies oft ein erstes Anzeichen für Tuberkulose, d. h. es kann sich um sogenannte akute reflektorische Knochenatrophie handeln; aber diese verbreitet sich bekanntlich schnell über einen von Tuberkulose befallenen Knochen und ist oft pathognomisch für Tuberkulose.

Betrachten wir nun die Konfiguration des distalen Femurrandes bei Aufnahmen mit frontalem Strahlengang. Die mediale und die laterale Aufnahme sind sich ziemlich gleich. Wichtig ist, über die Krümmung der normalen Sitzknorren orientiert zu sein. Die Rollen sind nicht regelmässig cylindrisch gekrümmt, sondern die Krümmung nimmt von vorne nach hinten zu; auf dem Skiagramm bilden sie also Bogen, bei denen der Krümmungsradius der vorderen Teile grösser ist als der der hinteren. Jeder Bogen hat die Gestalt einer sogenannten Evolvente (Abwicklungslinie), d. h. wenn man die Randkurve in lauter kurze Strecken von etwa 10 mm einteilt, so hat jede Bogenstrecke einen um so grösseren Radius, je weiter sie ventral liegt. Wenn ein Punkt der Tibia an der Randkurve eines Femurcondylus entlang von vorn nach hinten gleitet, also eine Beugebewegung ausführt, wird er gewissermassen auf die Spirale aufgewickelt, er kommt ihrem Endpunkt oder Pol immer näher. Nun ist aber diese Randkurve nicht immer mathematisch regelmässig. Bei eben ausgewachsenen Individuen, und bei Frauen allerdings zeigt sie mitunter eine wunderbare mathematische Genauigkeit, bei Männern hingegen, schwer arbeitenden Frauen ist die Kurve oft etwas ventral von ihrer mittleren Partie unterbrochen durch eine flache Konkavität; es ist dies diejenige Stelle, bis zu welcher der vorderste Punkt der Tibiagelenkfläche bei stärkster Extension reicht. Es finden sich hier also statt der einen grösseren Kurve zwei kleinere, eine (grössere), auf welcher die Tibia, eine zweite, an welcher die Patella entlang gleitet.

Der Condylus, welcher der Platte auflag, giebt immer den kleineren und deutlicheren Schatten, aber auch den Kontur des anderen kann man, obgleich er grösser und blasser ist, deutlich übersehen.

Was ferner bei den Sagittalaufnahmen Erwachsener den „dunklen Fleck“ Ludloffs anbetrifft, so fand dieser Autor, dass man ihn bis zum 15. Jahre verfolgen kann, solange noch die Epiphysenfuge persistiert; im 17. Jahre verschwinde er fast ganz, erscheine gegen das 25. Jahr wieder in ähnlicher Konfiguration, aber viel weniger differenziert, und vergrössere sich ein wenig bis ins hohe Alter, wo sein Schatten direkt in den des Diaphyseninneren übergehe (cf. Tafel V, Fig. 2). Dieser Fleck unterscheidet sich dadurch wesentlich von dem der jüngeren Oberschenkel, dass er an seinen Grenzen der stärkeren Knochenproduktion entbehre. Dieser Fleck kann also je nach seinem detaillierten Aussehen der radiographische Ausdruck des noch bestehenden Knochenaufbaues oder schon eingetretenen Knochenabbaues sein. Verfasser kann sich nach seinen Erfahrungen Ludloffs Ansichten nur anschliessen, möchte jedoch darauf aufmerksam machen, dass man bei Individuen zwischen 15. und 25. Jahre in der Beurteilung des schnellen Verschwindens des Epiphysenflecks vorsichtig sein muss. Belichtet man mit relativ weicher Röhre etwas zu kurz, so wird die durchlässigere Partie der Epiphyse sich nicht besonders markieren, weil die weichen Strahlen in der kurzen Zeit nicht hindurchgegangen sind, resp. die wenigen durchgehenden sich nicht zu gehöriger Dichte im Negativ summieren konnten; bei harten Röhren wird auch der umgebende dichtere Knochen zu schnell durchsetzt, die dünnere Stelle des Epiphysenflecks differenziert sich infolgedessen ebenfalls nicht genug. Am besten belichtet man mit relativ weicher Röhre recht lange. Dann sind eine Unmenge Strahlen durch den Epiphysenfleck gerade noch hindurchgedrungen und schwärzen die Platte kräftig, während sie die anderen dichteren Knochenpartien überhaupt kaum passieren konnten. Bei dieser Anordnung wird man auch zwischen 15. und 25. Jahre recht kontrastierende Epiphysenflecke antreffen.

Es erübrigt noch darauf hinzuweisen, dass beim Erwachsenen direkt hinter den (oder in den Schatten der hinteren Partie des plattenfernen) Condylus ein erbsen- bis haselnussgrosser, scheinbar freischwebender Knochenschatten fällt, der etwa in der Hälfte aller Radiogramme des Knies zu finden ist. Er entspricht der sogenannten Favella, dem Sesambein des lateralen Kopfes des Musculus gastrocnemius.

Bouchard [Imbert-Bertin-Sans] (1904). „Es ist zum Beispiel leicht, die so charakteristischen Einzelheiten der inneren Struktur des Calcaneus zu erhalten, während ein ähnliches Resultat am oberen Ende des Femur nur schwer zu gewinnen ist. Indessen ist es uns gelungen, bei einem jungen Manne die verborgenen Details der Architektur des Femurkopfes und grossen Trochanters aufzudecken, indem wir eine weiche Röhre, einen Abstand von 50 cm anwandten und die Belichtungsdauer ein wenig verlängerten.“

Bevor ich dies Kapitel schliesse, möchte ich noch auf den hohen Wert der Röntgenuntersuchung von normalen und pathologischen Knochenpräparaten besonders hinweisen. Wir wissen jetzt, dass die Form und Struktur der Knochen als Produkt ihrer Funktion aufzufassen sind. Dieser aus den Lehren von Lamarck und Darwin gefolgerte Satz, der lange Zeit nur den Wert einer Hypothese hatte, ist in den letzten Jahrzehnten, vor allem durch die Möglichkeit der mathematischen Beweisführung, zur unanfechtbaren Thatsache geworden und gilt bekanntlich auch für die Weichteile. Jeder Arzt und Naturforscher mit einigen wenigen Ausnahmen, die der Bestätigung der Regel halber nicht fehlen dürfen, kennt die grossen Verdienste Julius Wolffs, dessen Lieblingsstudienobjekt die Struktur der oberen Hälfte des Femur bildete; jeder kennt auch das berühmte graphostatische Bild Culmanns vom Jahre 1867, das einen kranförmig gebogenen Balken von der Gestalt des oberen Femurendes (ohne

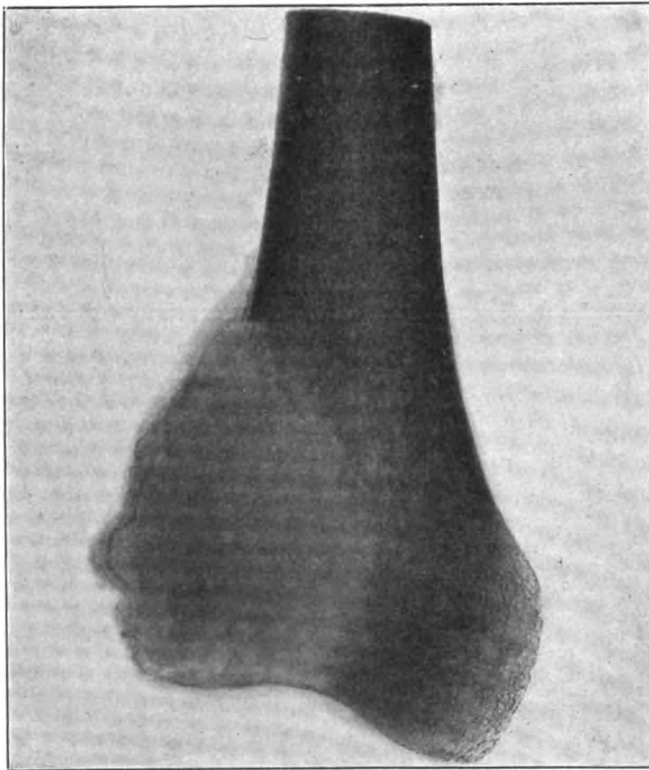


Fig. 10.

Knochenstrukturbild, Sarkom des distalen Femurendes.

sondern auch in toto ganz gute Strukturbilder ergibt, so muss Wolff mit ganz besonderer Genugtuung den Moment begrüsst haben, in welchem es möglich wurde, auch vom Lebenden Strukturbilder bis ins Detail zu erhalten.

Man wird heutzutage nicht nur vor der Operation eines Knochentumors ein Radiogramm anfertigen, sondern auch nach geschehenem Eingriff ein Schattenbild der resezierten bez. amputierten, von Weichteilen befreiten, im ganzen oder in zwei Hälften zersägten Partie. Bessere Übersichtsbilder des Wachstums der Tumoren als die Röntgenbilder sind nicht denkbar; cf. z. B. Textfigur 10.

Trochanteren) wiedergibt, in welchen die bei einer Belastung von 30 kg entstehenden Zug- und Druckkurven eingetragen und mathematisch berechnet sind. — Wolff musste sich zu seinen Studien feinsten Fourniersägeschnitte bedienen. Nach Entdeckung der X-Strahlen aber zog er das Studium des Röntgenbildes dem direkten Studium des Fournierblattes vor, da bei der Betrachtung der Fournierblätter selbst die feineren und dünneren Nebenbälkchen und Nebenplättchen der Spongiosa in demselben Weiss, wie die Hauptzüge der Bälkchen und Plättchen erschienen, auf den Röntgenbildern der Fournierblätter dagegen die stärkeren Bälkchen als kontrastreichere Linien hervortreten, während die schwächeren mehrfach ganz oder fast ganz verschwinden.

Erhellte daraus die Bedeutung der Röntgenographie für das Studium am toten Knochen, der übrigens nicht unbedingt zersägt zu werden braucht,

Pathologische Anatomie.

Allgemeine Entwicklungshemmungen.

1. Angeborene Verbildungen. Wie das Kapitel von den „Angeborenen Hüftluxationen“ kann Verfasser auch den Abschnitt der „Angeborenen Verbildungen“ nur mit Anführung der hauptsächlichsten Momente streifen, da letzteres bereits in Bd. 8 dieses Archivs eingehend von Joachimsthal behandelt worden ist.

Bei Kindern mit fötaler Amputation des Oberschenkels werden sich Studien der Architektur des distalen Knochenendes lohnen. Da wo die amniotischen Stränge das Glied nicht amputiert, sondern nur eingeschnürt haben, erweisen die Röntgenbilder, dass die Knochen in höherem Grade widerstandsfähig gewesen sind als die Weichteile, dass sie meist an Stelle der Schnürfurche nicht die geringste Einkerbung oder dergleichen aufweisen.

Angeborene Defektanomalien des Oberschenkels, die relativ selten vorkommen, bieten dem Röntgenuntersucher dankbare Aufgaben. Das defekte Femur weist variable Formen auf (oft fehlt die Patella), das proximale Ende ist des öfteren nach oben luxiert.

Bei vielen Fällen sollen der Unterschenkel und Fuss normale Grösse und Wachstumsverhältnisse zeigen und nur der Oberschenkel verbildet sein. Die proximale Epiphyse fehlt zuweilen ganz. Dies lässt sich erst sicherstellen, wenn auf der gesunden Seite die Epiphyse zum grösseren Teile ossifiziert ist. Beobachtet ist ferner, dass bei Femurdefekt der einen Seite der Schenkelhalswinkel der anderen verkleinert, eine Coxa vara, angetroffen wurde. Auch Defekte beider Oberschenkelknochen sind konstatiert worden bei gleichzeitigem Fehlen der Fibulae und der fünften Zehn nebst entsprechenden Metatarsen. Joachimsthal betont besonders, dass, während bei Defekt des Humerus die peripheren Teile derselben Extremität fast immer ebenfalls verbildet sind, er in seinen Fällen von Hypoplasie des Oberschenkels eine normale Ausbildung der distal gelegenen Teile des Gliedes konstatieren konnte.

Es ist ferner bisher noch nicht entschieden, ob dort, wo sich eine Coxa vara bei Defekt des anderen Femur offenbart, dieselbe als funktionelle Kompensation aufzufassen ist. So wahrscheinlich dies ist, darf man nicht vergessen, dass einwandfreie Arbeiten anerkannter Autoren über angeborene Coxa vara berichtet haben (Kredel, Kirmisson, Mouchet und Aubion). Es ist also immerhin möglich, dass in den oben erwähnten Fällen die Coxa vara eine angeborene Anomalie, ebenso wie der anderseitige Femurdefekt, darstellen kann. Zur Coxa vara congenita sei übrigens auf die betreffenden Sätze des Kapitels Coxa vara verwiesen. Doch sei hier noch die lehrreiche Thatsache hervorgehoben, dass von Joachimsthals Patienten ein fünfjähriges Mädchen eine doppelseitige Schenkelhalsverbiegung im Sinne einer Verkleinerung beider Schenkelhälse aufwies, während ihr sechsjähriger Bruder mit angeborener doppelseitiger Hüftgelenkluxation behaftet war. Totale Femurdefekte sind von Redard¹⁾ und Veiel beschrieben. Von Wert ist es, das unregelmässige Auftreten nebst Entwicklung der knöchernen Epiphyskerne der affizierten Knochen mit Röntgenstrahlen zu verfolgen. Wenn auch vor Auftreten derselben selbst die Röntgenstrahlen uns die ganze Gestalt des Femur nicht enthüllen können, so geben sie uns immerhin besseren Aufschluss, als solcher durch Palpation zu eruieren ist. Nach Einsetzen des Verknöcherungsprozesses der Epiphysknorpel aber klären sie die ganzen Verhältnisse derart auf, wie sie für einen Eingriff, wenn ein solcher überhaupt helfen kann, nicht instruktiver gewünscht werden können.

Neurath demonstrierte März 1902 in der K. K. Gesellschaft der Ärzte Wiens ein neun Monate altes Mädchen mit angeborenem Femurdefekt. Der linke Femurknochen erschien

¹⁾ Redard: Difformités du pied en rapport de l'absence congénital des os de la jambe. Revue mensuelle des maladies de l'enfance. Sept. 1890; Febr. 1893.

stark verbildet, die obere Partie der Diaphyse schien zu fehlen und die normale untere Partie an den abnorm gestalteten, eines Trochanters entbehrenden Schenkelhals unter einem nach innen stumpfen Winkel direkt angefügt zu sein, so dass eine Längendifferenz von 6 cm gegen das gesunde Femur resultierte. Auffallend war ferner das Fehlen einer Knorpelfuge am Femurkopfe, der verknöchert und mit der Diaphyse verwachsen war. Tibia und Fibula waren ein geringes kürzer und schwächer.

Joachimsthal (1902) hatte Gelegenheit, zwei Fälle von Sirenenbildung radiographisch zu untersuchen. In dem einen Falle erwiesen sich beide Oberschenkel-diaphysen medialwärts stark geschweift, die unteren Epiphysen besaßen stecknadelkopfgrosse Knochenkerne. Im zweiten Falle schloss sich an das verbildete Becken nach unten eine einheitliche, $7\frac{1}{2}$ cm lange Femur-diaphyse an, proximalwärts schmal, nach unten sich um reichlich das Doppelte verbreiternd. Es folgte der durch Verschmelzung zweier getrennter Kerne entstandene untere Epiphysenkern.

Gocht (1903). „Wir selbst haben eine Reihe von angeborenen Missbildungen beobachtet und röntgographiert, wo eine exakte Diagnose durch die dicken, derben Weichteile hindurch vermittelt der Palpation unmöglich gestellt werden konnte.“

Chondrodystrophie: Angeborene Missbildung der Knochen, bedingt durch mangelhafte Entwicklung derselben, pflegte man früher wegen ihrer makroskopischen Ähnlichkeit mit Rachitis „fötale Rachitis“ zu nennen. Der mikroskopischen Befunde halber kam man später davon ab und hat jetzt den Namen „fötale Chondrodystrophie“ für die Form eingeführt, bei welcher die Knochenentwicklung vom Knorpel aus unvollkommen vor sich geht, während die Form mit mangelhafter periostaler Osteogenese den Namen „Osteogenesis imperfecta“ erhalten hat. Das Wesen der fötalen Chondrodystrophie liegt also in einer spärlichen endochondralen Knochenentwicklung bei meist normaler periostaler Osteogenese. Das Produkt dieser Vorgänge ist eine starke Verkürzung der Extremitätenknochen bei normaler Härte derselben.

Wie an Kalbsföten von H. Müller²⁾ und Ebert³⁾ festgestellt wurde, ist die Architektur der Knochen nicht ganz gleichmässig. Selten sind wirkliche Markhöhlen vorhanden, häufig fehle überhaupt jedes spongiöse Gefüge oder sei auf kleine Bezirke an den diaphysären Enden beschränkt.

Simmonds bringt in den „Fortschritten“, Bd. 4, zwei Fälle von fötaler Chondrodystrophie mit Röntgenbildern. Im ersten Falle (hypoplastische Form) war eine auffallende Kleinheit der Pfanne vorhanden, die den Oberschenkelköpfen nicht entsprach. Alle Extremitätenknochen waren normal geformt, doch stark verkürzt, das Becken verkleinert, dabei stark abgeplattet. Der andere Fall (hypertrophische Form) zeigt im Röntgenbild ebenfalls Kürze der Extremitätenknochen bei normaler Dicke und Verbiegung der Femora und Tibiae. Pfanne kleiner als normal, dabei exquisite kongenitale Hüftgelenksluxation, die sich durch die abnorme Konfiguration des Schenkelkopfes — das Präparat zeigte übermächtige Auftreibung der knorpeligen Epiphysen — erklären liess. Die beiden gekrümmten Femora zeigen im Radiogramm auf der Höhe der Knickung eine median vorwärtsspringende Crista.

Der Röntgenbefund eines Falles von Osteogenesis imperfecta wird von Swoboda besprochen. Epiphysengrenzen und Knochenkerne verhielten sich normal, nur die abnorm kompakte Knochensubstanz fiel auf. Verkrümmungen an den Diaphysen waren nicht vorhanden, die Epiphysen waren unförmig plump.

2. Extrauterine Verbildungen. Die extrauterinen Wachstumshemmungen, Kretinismus, Myxödem, Kachexia strumipriva bedürfen bekanntlich noch sehr der Klärung und genaueren Differenzierung. Bei allen dreien soll es sich um eine Unterdrückung der Schild-

²⁾ H. Müller: Über die sogenannte fötale Rhachitis und ihre Beziehungen zu dem Kretinismus. Würzburg. med. Zeitschr. 1860.

³⁾ Eberth: Die fötale Rhachitis und ihre Beziehungen zum Kretinismus. Festschrift. Leipzig 1878.

drüsenfunktion handeln, die eine Verzögerung der Überführung des kindlichen in den erwachsenen Zustand bedingt. Bei echtem Kretinismus ist noch niemals ein beschleunigter Verknöcherungsprozess nachgewiesen worden, obgleich ein solcher früher angenommen wurde (Virchow), im Gegenteil ist, wie jetzt durch einige einwandfreie Sektionen gesichert scheint, die Ossifikation der knorplig präformierten Skeletteile in allen Phasen verlangsamt, sowohl was das Auftreten der Knochenkerne als das Wachstum derselben und die knöchere Umwandlung der Epiphysen, schliesslich das Verstreichen der Epiphysenscheiben anbelangt. So fand sich bei einigen Fällen der kindliche Zustand des Skeletts bis ins hohe Alter erhalten.

Hofmeister brachte 1897 im 1. Bande der „Fortschritte“ Röntgenbilder, auch der Femora, eines 4jährigen weiblichen Kretins. Der Femurkopf war rechts noch völlig knorplig, links enthielt er einen hanfkorngrossen Knochenkern. Die unteren Femurenden enthielten je einen Knochenkern von 12 mm Sagittaldurchmesser und 7 mm Höhe. Am Becken fiel die grosse Breite der Pfannensynchondrose auf, welche 8 mm mass. „Als Besonderheit verdient noch Erwähnung ein dunkler Streifen, welcher im unteren Femurende, etwa 1 cm von der Epiphysenlinie entfernt, quer durch den Knochen hindurchzieht, auf der linken Seite findet sich ein zweiter solcher Streifen, etwa 1 cm höher.“ Hofmeister fügt auch Radiogramme eines gleichaltrigen gesunden Individuums bei. Der in diesem Falle wunderbare Effekt der Schilddrüsenextraktfütterung erlaubte den Schluss, dass die Wachstumshemmung in vorliegendem Falle durch das Fehlen der Schilddrüsenfunktion bedingt war. Der Zustand des Skeletts dieser 4jährigen Patientin entsprach ungefähr dem eines 1jährigen normalen Kindes.

Eine ganze Reihe von Kretinen und Kretinoiden hat von Wyss mit Röntgenstrahlen untersucht, allerdings meist nur Hände. Auch er betont, dass nirgends eine Andeutung von vorzeitiger Verknöcherung zu finden sei, dass vielmehr alle eine Hemmung in der Verknöcherung des knorpeligen Skeletts aufweisen. Die Knochenkerne erscheinen und synostosieren in derselben Reihenfolge wie beim Gesunden, die Knochen entsprechen in ihrer Entwicklung den Knochen eines normalen Kindes von gleicher Länge. von Wyss sagt ferner, dass er die Knochen von Kretinen immer etwas schlanker angetroffen hat, als normale Knochen, obwohl in der früheren Literatur zuweilen behauptet worden war, die Knochen derselben wären breiter und plumper.

Ganz ähnlich den vorhin erwähnten Radiogrammen Hofmeisters ist das Bild eines Femur, welches wir Fig. 10, Tafel V bringen. Das Kind wurde mir zugeführt, damit entschieden würde, ob Rachitis oder Myxödem vorliege. Es handelte sich um ein 5jähriges Mädchen. Ein zunächst aufgenommenes Bild der Hand ergab keine Spur von Rachitis, wohl aber konnte an der Entwicklung der Kerne der Handwurzelknochen konstatiert werden, dass sie sehr stark verzögert war. Nur ein einziger Knochenkern von kaum 2 mm Durchmesser, dem Os capitatum angehörig, war radiographisch nachzuweisen. Das entspricht sonst der Knochenentwicklung eines ca. 1jährigen Kindes. Das Radiogramm des Oberschenkels Fig. 10, Tafel V, zeigt einen in der Diaphyse recht schlanken Knochen, während er nach der distalen Epiphyse zu sich etwas mehr als proportional zu verbreitern scheint. Die von Hofmeister erwähnten dunklen Streifen, parallel der distalen Femurepiphyse, sind auch hier vorhanden. Trochanterenkerne fehlen noch. Der Knochenkern des Kopfes entspricht seiner Grösse nach dem eines 1- bis 2jährigen Kindes. Die Knochengrenzen der Diaphyse gegen den Epiphysenknorpel zu sind scharf. Rachitis ist also auszuschliessen, es handelt sich um Myxödem. Körpergrösse und Intelligenz des Kindes entsprechen etwa der eines 3jährigen Mädchens.

Springer und Serbanesco ferner haben über verspätete Ossifikation bei Myxödem Röntgenforschungen angestellt und publiziert. Gasne und Londe kontrollierten die unter Thyreoidbehandlung fortschreitende Verknöcherung bei demselben Leiden (cit. nach Gocht, Lehrbuch).

Von der kretinistischen Form unterscheiden sich die echten Zwerge durch das Ebenmass der Weichteile und die normale Entwicklung der psychischen Funktionen. In den bisher

vorliegenden Sektionsbefunden kleiner, als wahre Zwerge anzunehmenden Individuen, die im Alter von 18 bis 60 Jahren standen, wurden übereinstimmend fast sämtliche Epiphysenknorpel erhalten gefunden, so dass man zu der Ansicht neigen musste, dass die betr. Skelette an irgend einer Stufe der kindlichen Entwicklung Halt gemacht hatten. Nun ist aber als besonders erwähnenswert von Walther¹⁾ ein Skelett einer 30jährigen, 128 cm hohen psychisch normalen Zwergin beschrieben worden, bei welcher sich keine Andeutung von Epiphysenlinien fand. Einen diesem einzigen Befunde analogen Fall hat Verfasser in seinem Buche „Knochenerkrankungen im Röntgenbilde“ gebracht. Es handelte sich um ein 12jähriges intelligentes Mädchen von 101 cm Länge. Die Grösse der Gliedmassen glich damals im allgemeinen der eines 5- bis 6jährigen Kindes, das Auftreten und die Ausbildung der Knochenkerne entsprach dagegen vollständig einem 12jährigen Mädchen. Alle Knochen waren präzise proportional gestaltet. Es liess sich annehmen, dass auch jetzt (4 Jahre später) die weitere Entwicklung des Skeletts mit dem Alter Schritt gehalten haben würde. Das trifft thatsächlich zu; Verfasser hat jetzt die Patientin abermals untersucht und bringt in Fig. 1, Tafel III Becken und Oberschenkel. Man sieht, die Knochen sind wohlgebaut und schlank. Die Trochanteren und die Crista intertrochanterica erweisen sich recht massiv ausgebildet. Überraschenderweise fand sich an einem Femur (dem hier reproduzierten) eine dichte ossifizierende Periostitis, für deren traumatische oder sonstige Entstehung kein Anhaltspunkt angegeben wird. Verfasser schrieb vor vier Jahren, dass die Patientin die Erstgeborene war, unter den anderen sechs Geburten der Mutter fünf Aborte durch eine regelrechte Geburt unterbrochen waren, dass aber sonstige Verdachtsmomente auf Lues fehlten. Jetzt sind inzwischen weitere Geburten lebender Kinder gefolgt. Ein weiteres Moment für Lues wäre jetzt die neu entdeckte indolente Periostitis ossificans des Femur, ohne dass sich ein ganz sicherer Schluss daraus ziehen liesse. Immerhin aber erhellt aus diesen Thatsachen (vgl. auch die Krankengeschichte, Text zu Tafel III), dass unser Fall ein recht seltener und eine eigenartige Stellung unter den bisher publizierten Fällen einzunehmen scheint.

Ähnlich wie beim Zwergwuchs will man auch beim Riesenwuchs mehrfach die Tatsache konstatiert haben, dass die Epiphysenfugen über die physiologische Zeit hinaus persistierten. So berichteten Langer²⁾ und Buhl³⁾ über Femora erwachsener Riesen, bei welchen die Fugen des Femur, auch die der Trochanteren, noch knorpelig waren.

Einen in vieler Hinsicht interessanten Fall von bilateralem symmetrischen Riesenwuchs der Extremitäten verdanken wir Voltz. Es handelte sich um einen 34jährigen, immer noch wachsenden Mann. Die Epiphysen persistieren noch. Das Wachstum betrifft sämtliche Knochen des Skelettsystems mit Ausnahme des Schädels und der Wirbelsäule. Der Röntgenbefund bestätigte eine vorwiegende Beteiligung des Gefässsystems, wie sie als „Ostitis vascularis“ bezeichnet werde.

In der Berliner mediz. Gesellschaft hat Grünfeld, XII. 1900, einen Fall von angeborenem partiellen Riesenwuchs demonstriert. Die Röntgenogramme bewiesen auf einer Seite Hypertrophie nicht nur sämtlicher Knochen der linken unteren Extremität, sondern auch der ganzen linken Beckenhälfte.

Als Abart des Riesenwuchses wird von einigen die Akromegalie bezeichnet; sie beruht in erster Linie auf einer verstärkten periostalen Knochenbildung an den Extremitäten des Körpers, d. h. an Kopf und Gliedern und nach den Enden derselben zu sich steigernd. Ein besonderes Längenwachstum findet nicht statt. Am Femur soll besonders die Linea intertrochanterica sich zu einer starken Leiste ausbilden. Vielleicht deckt die Röntgenographie auch bei der Akromegalie

¹⁾ Walther, Beschreibung eines durchweg zu kleinen weiblichen Skeletts. Diss. Freiburg 1880, cit. bei M. B. Schmidt.

²⁾ Langer, Wachstum des menschlichen Skeletts, mit Bezug auf den Riesen. Denkschrift der k. k. Akademie d. Wissensch. Wien 1872.

³⁾ Buhl, Ein Riese mit Hyperostose der Gesichts- und Schädelknochen. Mitteil. aus dem patholog. Institut zu München. 1878 (cit. bei M. B. Schmidt.).

einige neue Momente auf. So herrscht auch über die innere Struktur solcher Knochen noch Widerspruch. Man will vor allem rarefizierende Prozesse beobachtet haben, aber auch sklerosierende sind beschrieben. Mögen hier die X-Strahlen zur Klärung beitragen.

Was Röntgenbefunde des Femur bei Akromegalie anbetrifft, so scheinen solche bisher nicht publiziert zu sein, dagegen sind Hand- und Schädelaufnahmen in ziemlicher Anzahl bereits veröffentlicht.

Rachitis.

Zwar sind die Veränderungen, welche die Rachitis speziell am Femur setzt, die aller schwersten, doch sind dieselben ohne Schwierigkeit auch der palpierenden Hand zugänglich, und noch wird niemand den Arzt einer Unterlassungsünde zeihen, der seine rachitischen Fälle nicht radiographieren lässt. Setzen wir aber auch den Fall, das Röntgenbild könnte uns am Oberschenkel grobanatomisch nicht mehr als die Palpation bieten, so müsste es doch als begehrenswertes Ziel erscheinen, zunächst die Dichte der Knochen, sodann die Vorgänge an der Epiphysenfuge und die Umwandlungen der Architektur im Röntgenbilde zu beobachten, um daraufhin Urteil und Therapie zu folgern. Was die Pfannengegend anbetrifft, so scheinen hier keine besonderen oder praktisch wichtigen Thatsachen längerer Ausführung wert. Die Veränderungen des ganzen Beckengerüstes aber fallen nicht in das Bereich unseres Themas.

Bereits im Jahre 1660 gab Mayow als Hauptsymptom der Rachitis die Knochenweichung an. Dieses Symptom, also ein geringerer Kalkgehalt, lässt sich selbst bei schlechter Technik mit Röntgenstrahlen bequem nachweisen (cf. Fig. 6, Tafel III). Immerhin ist die Durchlässigkeit der Knochen nicht annähernd so ausgiebig, wie bei florider akuter Atrophie oder Osteomalacie. Nach einigen Autoren sollen die Epiphysen abnorm lange durchsichtig bleiben. Die Diaphysen zeigen nicht so bestimmte Linien in der Spongiosastruktur wie bei normalen Knochen, die Spongiosa ist weitmaschiger, aber nicht gleichmässig, sondern oft recht unregelmässig, z. B. Fig. 3, Tafel III an Stelle der stärksten Biegung.

Ein zu spätes Auftreten der Knochenkerne, wie es bei Kretinismus und Myxödem vorkommt, wird im allgemeinen bei Rachitis nicht verzeichnet. Dafür manifestieren sich bei letzterer im Röntgenbild hinwiederum die pathologischen Vorgänge an der Verknöcherungszone, während bei jenen die Diaphysenenden einen vom Normalen nicht abweichenden Schatten werfen.

Auf einem Längsdurchschnitt eines rachitischen Femur, besonders gut an der distalen Fuge, kann man schon makroskopisch sehen, wie die beim Gesunden parallel laufenden und geradlinig scharf begrenzten Zonen der Knorpelwucherungsschicht und Verknöcherungsschicht unregelmässig und zickzackförmig ineinandergreifen. Die Verwirrung in der Verkalkung wird auch im Röntgenbild klar und deutlich wiedergegeben. Man betrachte Fig. 4, Tafel III. Während normaliter die Femurdiaphyse gegen den Knorpel hin eine oder mehrere scharfe Linien bildet, gut kontrastierend zum Fugenband, klingt sie hier bei Rachitis unscharf, rau, fransenförmig aus. Die schwerer durchlässigen kalkhaltigen und die unverkalkten Stellen der Verknöcherungszone gehen in breitem Streifen wirr und verschwommen durcheinander. Klassisch sind diese Verhältnisse immer an Radiogrammen rachitischer distaler Vorderarmknochenenden ausgeprägt.¹⁾ Dabei sind die Diaphysenenden fast immer auffallend wulstig verbreitert.

Die geschilderten Vorgänge an der Wachstumszone lassen sich natürlich noch besser an Sägeschnitten rachitischer Knochenpräparate skiagraphisch darstellen, s. z. Bsp. Gocht, Handbuch der Röntgen-Lehre, Fig. 77. (2. Auflage.)

Eine radiographische Ähnlichkeit mit diesen Bildern prägt sich an den Diaphysenenden mit Osteochondritis syphilitica behafteter Knochen aus. Hochsinger hat es unternommen, differential-diagnostische Momente zu präzisieren. Nach ihm kommen in den ersten Lebenswochen und -monaten an den Chondroepiphysen der Extremitäten bei Rachitis fast niemals

¹⁾ S. z. B. Tafel XVIII von Verfassers „Knochenkrankungen im Röntgenbilde“. Wiesbaden 1901.

radiographisch erkennbare Auftreibungen zustande, und wenn es ja einmal geschieht, dann betrifft die Auftreibung der Epiphysenenden bei Rachitikern immer die Chondroepiphyse selbst, so dass die Diaphysenenden eine unvermittelt auftretende Verbreiterung im Röntgenbilde erkennen lassen, in Form einer becherförmigen Figur, bei welcher die Verkalkungszone nur in ganz geringfügiger Weise als eine etwas dunklere Linie angedeutet erscheint. Diese becherförmige Ausbreitung der Diaphysenenden ist nach Hochsinger charakteristisch für Rachitis. Ferner betont Hochsinger, worauf übrigens auch Verfasser schon früher aufmerksam gemacht hat, dass die Zeichnung der Spongiosa in der Nähe der Epiphysengrenze ganz und gar unregelmässig ist, dass die normaliter regelmässige Strichelung der Spongiosabälkchen fehlt; endlich weist er noch darauf hin, dass grössere subchondrale Aufhellungsherde dem Röntgenbilde der Rachitis vollkommen fremdartige Erscheinungen sind.

Ebenso wie eingreifende Veränderungen an den Epiphysengrenzen in analoger Weise bei Lues hereditaria und bei Rachitis in Erscheinung treten, so sind auch diffuse periostale Auflagerungen für beide typisch. Bezüglich der Differentialdiagnose gelten auch hier ähnliche Momente. „Diffuses periostales Osteophyt findet man bei hereditärer Frühsyphilis am häufigsten im ersten Lebenssemester; bei Rachitis jedoch, wenn sie in dieser frühen Lebensperiode klinische Manifestationen bedingt, äussert sich der Prozess vornehmlich durch eine Auftreibung der Chondroepiphysen und durch hervorragende Einschmelzungsprozesse der harten Skeletteile, keineswegs aber noch durch gleichmässige Hyperostosen an den langen Röhren-

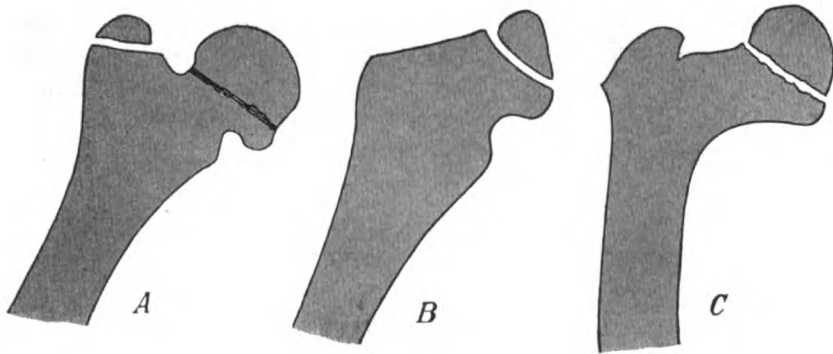


Fig. 11.

knochen.“ (Hochsinger.) Kompakta und Osteophyt an den langen Röhrenknochen der Rachitiker zeigen im Radiogramm wenig kräftigen Schatten, abgesehen bei älteren Kindern im Stadium der Ausheilung des Prozesses. Auch soll sich die periostale Hyperostose bei Rachitis auf ein viel grösseres Skelettgebiet auszudehnen pflegen als bei hereditärer Syphilis.

Wenn eingangs zugegeben wurde, dass die grobanatomischen Verhältnisse des rachitisch verkrümmten Femur auch ohne X-Strahlen festzustellen seien, so muss doch eine Einschränkung gemacht werden, nämlich bezüglich des Schenkelhalses, der nicht gut abzutasten ist, dessen pathologische Veränderungen aber mit Recht eins der wichtigsten Kapitel der Chirurgie bilden. Während die Deformationen des unteren Femurendes fast immer gleiche Bilder hervorbringen, begegnet man am Hüftende einer grösseren Mannigfaltigkeit der Formen. Ich bringe beistehend nur ein paar Pausen (Textfigur 11). Dutzende derartiger Deformationen zu projizieren, auf ihre Entstehungsmechanik hin zu erforschen, den Epiphysenverlauf unter den veränderten Bedingungen zu beobachten, eventuelle Strukturdetails zu erschliessen, sind jetzt Aufgaben, die einen jeden Röntgenologen reizen können, und zu beneiden ist, wer über reichliches entsprechendes Material verfügt. Nur muss gesagt werden, dass zehn brillante Negative, absolut scharf und mit technischer Vollkommenheit angefertigt, zum Studium mehr wert sind als hundert mittelmässige. Denn erstere werden immer Strukturdetails zeigen, letztere nur grobanatomische Verhältnisse.

Die häufig entstehende Verkleinerung des Schenkelhalsneigungswinkels ist bekannt, ebenso die durch die Verkrümmung des Schaftes bedingte Vortäuschung einer *Coxa vara*, während das Röntgenbild diese Verhältnisse aufdeckt (s. auch *Coxa vara*).

Die rachitische *Coxa vara* tritt vielleicht noch häufiger auf als die *C. v. adolescentium*. Auch so hohe Grade wie bei ersterer sehen wir bei letzterer nicht; welche enormen Verbiegungen bei Rachitis möglich sind, beweist Fig. 6, Tafel III. Formen, wie sie bei Rachitis gang und gäbe sind, werden in Fig. 2, Tafel X und Fig. 5 derselben Tafel demonstriert. Ersterer Fall ist besonders denkwürdig. Nicht nur die Geschwister, sondern auch Eltern und Grosseltern sind schwer rachitisch gewesen. Das Kind wurde wegen schwerer, typisch coxitischer Beschwerden dem Krankenhause zugeführt. Das Radiogramm zeigt an der beschwerdefreien Seite eine Verkrümmung des Femurschaftes nach aussen und eine eigenartige Konfiguration des oberen Femurendes. Die kranke Seite zeigte einen schönen rechtwinkligen Neigungswinkel, vor allen Dingen aber eine ganz veränderte Kopfepiphyse (s. Fig. 8, Tafel V). Der Kopf bestand als Ganzes nicht mehr, sondern schien in drei flachgedrückte Fragmente aufgegangen. Es wurde tuberkulöse Zerstörung der Epiphyse angenommen, was ja auch den klinischen Symptomen nicht widersprach. Als der Gipsverband nach Wochen entfernt wurde, war fast vollständige, schmerzfreie Beweglichkeit nur mit Abduktionsbeschränkung, *coxae varae causa*, vorhanden, dieselbe besteht auch heute, 2 Jahre später, noch, trotzdem man nach den Radiogrammen von damals und heute annehmen müsste, eine auch nur leidliche Beweglichkeit sei gar nicht möglich. Man ist wohl berechtigt, die Veränderungen für Knochentuberkulose zu halten, die bis zum Gelenkknorpel ging, ihn aber nicht durchbrach, sondern ausheilte. Der Fall wäre dann analog dem von Fig. 3 und 4, Tafel V zu setzen. Gespannt darf man wohl sein, wie dieses Femurende und die Pfanne nach 10—20 Jahren deformiert sein werden.

Ein in Bezug auf die Knochenverbiegungen ganz kongruenter Fall liegt in Fig. 5, Tafel X vor. Die Ähnlichkeit der gleichseitigen Hüften, die wieder so different von den Hüften der anderen Seiten sind, wirkt verblüffend. In diesem zweiten Falle handelt es sich um einen Erwachsenen, der Rachitis überstanden hatte.

Welche Rätsel dem Röntgenographen zuweilen entgegentreten, lehrt Fig. 2, Tafel III. Hier war eine Knochenverbiegung schon äusserlich zu sehen und zu fühlen, die man für eine einfach rachitische halten musste. Die Skiagraphie belehrt aber eines anderen. Ein paar Centimeter oberhalb der distalen Epiphysenfuge weist das Röntgenbild ganz unregelmässig gestaltete hellere Flecken auf, dazwischen Spongiosabälkchen unregelmässig durcheinander und als besonders eigenartig helle, fast homogene Partien in der Corticalis. Eine solche besonders grosse homogene Stelle sitzt auch ganz getrennt von den anderen am Trochanter minor. Die Diagnose wurde zweifelhaft gelassen, ein operatives Vorgehen aber für unbedingt nötig gehalten. Gedacht wurde in erster Linie an chronische schleichende Osteomyelitis, nur waren die gleichmässig helleren Partien der Corticalis schlecht damit in Einklang zu bringen. Die Operation offenbarte alle die helleren Partien für Knorpeltumoren, für kleine Enchondrome, dazwischen war an einigen Stellen die Spongiosa und Corticalis etwas sklerosiert. Anamnestisch sprach nichts für Rachitis, und doch neigen die pathologischen Anatomen der Ansicht zu, dass bei solchen Fällen rachitische Prozesse die erste Ursache bilden. Virchow¹⁾ hat darauf aufmerksam gemacht, dass normalerweise an den Synchronosen die Verknöcherungslinie sehr unregelmässig zackig verläuft und solche Zacken des Knorpels ganz abgetrennt und inmitten des Knochens zurückbleiben können. An den Epiphysengrenzen der Röhrenknochen setzt eine solche Entstehung isolierter Knorpelfragmente immer abnorme Ossifikationsvorgänge voraus, und Virchow hat von Anfang an als ihre wesentlichste Ursache rachitische Störungen geltend gemacht (cit. bei M. B. Schmidt). Virchow erwähnt einen dem unsrigen ähnlichen Befund, wo sich bei einem Erwachsenen im unteren Femurende knorpelige Einlagerungen im Knochen befanden.

¹⁾ Virchow: Über die Entstehung des Enchondroma und seine Beziehungen zur Ecchondrosis und der Exostosis cartilaginea. Monatsber. der kgl. preuss. Akademie der Wissenschaften 1875, S. 760.

Unser Fall wird vielleicht vom Verfasser später einmal einer ganz ausführlichen Bearbeitung unterzogen. Zu bedenken ist noch, dass auch im Fraktur-Callus Enchondrome entstehen können (eine Fraktur ist hier nicht erwiesen), dass sie in der Nähe infektiös osteomyelitischer Herde gefunden worden sind und dass sie bei chronischer Gelenkentzündung jugendlicher Individuen sich ausbilden können (Virchow).

Ist der rachitische Prozess abgelaufen und die gekrümmten und sonst verunstalteten Femora haben sich nicht gestreckt, dann bleiben sie so bestehen, wie sie bei Beginn des Abklingens geformt waren. Das Röntgenverfahren giebt uns die Möglichkeit an die Hand, die Ummodellierung der Architektur von Stadium zu Stadium zu verfolgen. So sehen wir in

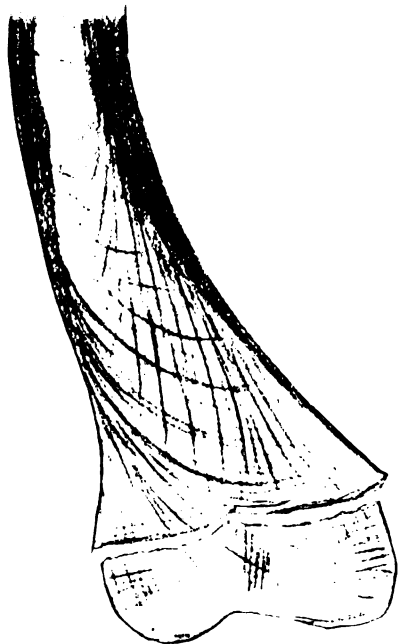


Fig. 12.

Fig. 3 und 4, Tafel III einen Status bei noch bestehender Rachitis. Das distale Diaphysenende zeigt noch die pathologischen Vorgänge der Verknöcherungszone. Die Corticalis des Schaftes zeigt grob die richtige Anpassung an die veränderte Gestalt; Zug- und Druckbogen sind schön zu übersehen, aber die Spongiosa in der unteren Hälfte des Schaftes ist noch nicht fest und bestimmt genug, man sieht die künftige Anordnung schon, aber an einzelnen Stellen ist noch zu viel, an anderen zu wenig angesetzt; das bedingt eine leichte, etwas regelmässige, fleckige Marmorierung.

Einen in klinischer Beziehung abgeschlossenen rachitischen Prozess haben wir Fig. 5, Tafel III vor uns. Hier ist eine, von einem normalen Femur gleichen Alters absolut verschiedene, und doch an sich festgefügte, mathematisch richtig scheinende Architektur vorhanden. Keine Andeutung von einem Durcheinander der Struktur mehr, sondern scharfe, sich rechtwinklig treffende Bälkchensysteme. Verfasser möchte es nicht unterlassen, eine Zeichnung direkt nach dem Originalnegativ anzufertigen und fügt dieselbe in Textfigur 12 bei. Dass in solchen Fällen von unblutiger orthopädischer Therapie nicht viel

zu erhoffen ist, spricht wohl deutlich aus dem Röntgenbild.

Im Atlas der Radiographie von Redard und Laran finden sich drei vortreffliche Röntgenbilder mit doppelter Coxa vara rachitischen Ursprungs, von denen allerdings der eine Fall, Tafel 34, wohl zu den Fällen von vorgetäuschter Coxa vara zu rechnen ist. Der Neigungswinkel dürfte nicht verkleinert sein, wohl aber sind die Femurschäfte nach aussen konvex gebogen. Die Femora sind in allen drei Fällen typisch rachitisch verändert; Röntgenbilder rachitischer Femora finden sich ferner bei Gocht und bei Hildebrand, Scholz, Wieting.

Beck (1902): „Ganz charakteristisch sind die Gewebsveränderungen bei der Rachitis infolge des Minus von Kalkablagerung. Das Röntgenbild erinnert etwas an die Osteomalacie, von welcher es sich jedoch dadurch unterscheidet, dass die eingestreuten Knochenstrukturen ein unregelmässiges Arrangement aufweisen.“

Gocht (1903): Bei rachitischen Kindern darf man, wenn man einigermaßen brauchbare Bilder erhalten will, nur ganz schwaches und möglichst differenzierend zeichnendes Licht anwenden, da der unvollkommene kalkleere Knochen sich nur wenig gegen die umgebenden Gewebe abhebt, ähnlich dem osteomalacischen; besonders die Epiphysen bleiben abnorm lange durchsichtig und werfen einen minimalen Schatten auf dem Schirm und der Platte.“

Verfasser möchte zum Schluss noch auf die Möller-Barlowsche Krankheit und ihre Röntgenbefunde der Femora kurz eingehen; zur Orientierung über diese seltene Krankheit sei zunächst berichtet, dass sie aus drei klinischen Symptomen diagnostiziert zu werden pflegt: Blutungen, speziell am Zahnfleisch und der Haut, Bestehen mehr oder minder

lebhafter Schmerzen bei passiven Bewegungen und Vorhandensein von meist auf die unteren Extremitäten beschränkten oder wenigstens diese zuerst befallenden Anschwellungen der Gelenkgegenden, besonders an den Knien, bei Freibleiben der Gelenke. Zuweilen sollen auch Blutungen an anderen Schleimhäuten als am Zahnfleisch gefunden werden; ferner hat man die Ausscheidung von blutigem Urin beobachtet. Meist wird auch eine auffallende Blässe der an Möller-Barlowscher Krankheit leidenden Kinder angeführt. Palpieren lassen sich mitunter Auftreibungen und Deformierungen der Röhrenknochen, besonders der unteren Extremitäten. Am Seziertisch soll die Diagnose ausserordentlich leicht sein. Barlow behauptete, dass das Wichtigste bei diesem Krankheitsprozess die subperiostalen Blutungen mit ihren weiteren Folgen sind. Von Nägeli, Schödel, Nauwerck und Schmorl sind wir über die feineren histologischen Details unterrichtet. Dieselben fasst Eugen Fraenkel, dessen ausführliche Arbeit über diesen Gegenstand ich hier in kurzen Zügen referiere, dahin zusammen, dass „die der ganzen Krankheit ihren Stempel aufdrückende Skeletterkrankung, wie sie namentlich an den Rippen und den Extremitätenknochen in die Erscheinung tritt, im wesentlichen auf eine bestimmte, sich vor allen an den Knorpelknochengrenzen abspielende Affektion des Knochenmarks zurückzuführen ist, welche darin besteht, dass an den bezeichneten Stellen aus dem sonst hier vorhandenen, zahlreichen lymphoiden Mark ein an zelligen Elementen armes, aus einer homogenen Grundsubstanz und mehr oder weniger reichlichen, spindel- und sternförmigen Zellen bestehendes, meist auch nur spärliche Gefässchen enthaltendes, von Schödel und Nauwerck als Gerüst- oder Stützmark bezeichnetes Gewebe tritt.“ Die Markerkrankung greift an den Diaphysenenden auch auf die Rindenpartien über. Es resultiert ein mit dünner, vielfach unterbrochener Corticalis und durch hochgradige Armut an Trabekeln ausgezeichnetes Schaftende, ein abnorm brüchiger, morscher Knochen, der selbst dem leichtesten Trauma, ja der physiologischen Wirkung des Muskelzuges gegenüber, sich haltlos erweist und Infraktionen oder Frakturen schwerster Art erleidet. Möller fasste die Krankheit als eine Art akuter Rachitis auf, Barlow erblickte in der Rachitis nur ein prädisponierendes Moment und erkannte dem hämorrhagisch-skorbutischen Prozess den Hauptanteil an der Erkrankung zu. Die Meinungen sind auch jetzt noch geteilt. Fraenkel fasst sein Resumé dahin zusammen, dass er „die Möller-Barlowsche Krankheit als eine durchaus eigenartige Affektion, als eine Erkrankung sui generis betrachtet, welche in der Mehrzahl der Fälle sich auf dem Boden einer bereits bestehenden, meist leichteren, bisweilen auch höhere Grade aufweisenden Rachitis entwickelt, welche indes in seltenen Fällen auch völlig unabhängig von jeder anderen Skeletterkrankung, d. h. an vorher unveränderten Knochen entsteht.“ Fraenkel reproduziert Röntgenbilder der Ober- und Unterschenkel von Knochenpräparaten und vom Lebenden. Als konstanter Befund zeigte sich bei beiden besonders deutlich an den unteren Extremitäten, speziell den Unterschenkeln, ein eigentümlicher, der jüngsten Zone des Schaftes der betreffenden Knochen angehöriger, verschieden breiter dunklerer Schatten.

Anmerkung bei der Korrektur: Durch die Freundlichkeit des Herrn Kollegen Guradze wurde mir vor ein paar Tagen folgender Fall zugeführt: 3jähriges männliches Kind; Eltern gesund, die anderen drei Geschwister gesund, Mutter hat keine Totgeburten zu verzeichnen. Das Kind hat mit $\frac{3}{4}$ Jahren gut angefangen gehen zu lernen; mit 1 Jahr habe es einen Ausschlag über den ganzen Körper gehabt; seither immer mehr kränklich. — Sehr blasses Aussehen; keine Blutungen an Haut und Schleimhäuten; Gliedmassen fast sämtlich etwas verunstaltet. Beide Beine in der Hüfte stark auswärts rotiert. Verdickungen an der Knorpelknochengrenze der Rippen. Sternale Enden der Claviculae fühlen sich nach aussen luxiert an. Auftreibungen der meisten Gelenkgegenden. Bei jeder Berührung, besonders bei Bewegungen, aktiven wie passiven, schreit das Kind laut auf, während es sonst ruhig und vernünftig ist. Bewegungen in den Gelenken ohne mechanische Behinderung. Radiogramme: In beiden Lungen auf Hilusdrüsentuberkulose verdächtige, sehr deutliche Schatten. Knochen des ganzen Körpers von abnormer Durchlässigkeit für X-Strahlen. Auftreten der Knochenkerne dem Alter entsprechend. Die Verknöcherungszone an den Fugen nicht scharf konturiert, sondern zacken- und fransenförmig ausklingend, an fast allen Knochen ohne intensivere Schattenzone, dabei sind die Diaphysenenden etwas (becherförmig) verbreitert; eine Corticalis ist nur an den grössten Röhrenknochen von Spongiosa deutlich zu differenzieren,

an allen anderen ziemlich gleichmässiger Knochenschatten aus meist unregelmässigen aber scharfen Bälkchenzügen bestehend. Rippen und alle langen Röhrenknochen von Frakturen und Infraktionen durchsetzt. Keine grösseren Dislokationen, obgleich die meisten Frakturen reine Querfrakturen. Um jede Fraktur und Infraktion auf weite Strecken hin bis 4 mm Dicke mittelkräftige Schatten (Osteophytenschalen) besonders ausgeprägt an den Femora und Humeri. Hüftgelenksgegenden eingedrückt. Beckeneingang kleeblattförmig. — Nach diesen bisherigen Untersuchungsbefunden scheint es sich hier mit grosser Wahrscheinlichkeit um Möller-Barlowsche Krankheit mit Rachitis zu handeln.

Osteomalacie.

Die Osteomalacie ist in der Röntgenliteratur bisher etwas stiefmütterlich behandelt worden. Zwar werden in jedem grösseren Sammelwerk die Vorteile der X-Strahlenuntersuchung bei Osteomalacie betont, doch ist kaum einmal ein gutes Bild davon publiziert, noch existiert eine ausführlichere Beschreibung eines Skiagramms. Es hat das wohl seine natürlichen Gründe. Beckenaufnahmen Erwachsener gelingen nicht immer, oft selbst da nicht, wo der normal kalkhaltige Knochen ein kontrastreiches Photogramm ergeben müsste, geschweige denn bei solchem Verlust der Kalksalze wie bei Osteomalacie. War aber jemand im Besitz von Röntgenplatten hochgradig osteomalacischer Becken und Femora, dann waren die Konturen der Knochen so blass angedeutet, dass sie bei einer eventuellen Reproduktion ganz verloren gegangen sein würden. So ist es wenigstens Verfasser mit den beiden Fällen von Osteomalacie gegangen, die er radiographierte. Nun kommen aber sicher zahlreiche Fälle vor, bei welchen die Osteomalacie relativ früh festgestellt wird und die vielleicht recht instruktive, diagnostisch wertvolle Bilder ergeben, zumal beim heutigen Stande der Blendentechnik. An solchen Radiogrammen also mangelt es bisher sehr. Möge dem bald abgeholfen werden.

Verfasser konnte bei den beiden Becken mit hochgradiger Osteomalacie, die ihm zu Gebote standen, eine schwache Andeutung der Corticales erkennen, die den Verlauf der Linea innominata, typisch verändert durch die Einknickung der Schambeine, verfolgen liess.

Lauper hat einen Fall von Osteomalacie sehr eingehend untersucht und in den „Fortschritten“ mitgeteilt. Es war ihm nicht gelungen, im Höhestadium der Krankheit Bilder der Knochen zu erhalten. Erst im Abklingen des Prozesses wurden die Knochen etwas deutlich. Das sehr lehrreiche, instruktive Radiogramm, das beste, was die Röntgenliteratur über Osteomalacie aufweist, zeigt sehr klar die Verunstaltung des Beckens, die eingedrückten Hüftpartien und den noch mässigen Kalkgehalt. Die Schenkelhälse sind coxa vara-ähnlich verbogen. Die Femurschäfte entwerfen ein lichtiges Schattenbild mit prägnanten Konturen, weisen aber nur eine schmale Corticalis auf. Die distalen Enden der Femora sind ebenfalls verbildet, ähnlich wie bei hochgradiger rachitischer Verkrümmung.

Gocht hat das obere Femurende einer verstorbenen Frau röntgenographiert, die an Osteomalacie gelitten hatte. Der ganze architektonische Aufbau des Knocheninnern war verschwunden, nur wenige Bälkchenzüge der Spongiosa waren noch erhalten, die Kompakta war vollkommen zerfasert und von ganz enormer Dünne; das Knocheninnere zeigte ganz blasse fleckige Marmorierung. Auf anderen Beckenaufnahmen einer Osteomalacischen waren die Knochen ebenfalls nur angedeutet, ohne jede Spongiosazeichnung und mit dünnster Corticalis.

Von Beckmann existiert eine Arbeit über Callusbildung bei osteomalacischen Frakturen, in welcher sich auch das Skiagramm einer Femurfraktur findet. Bei Osteomalacie soll es oft zu recht reichlicher Callusbildung kommen, der Callus aber entweder gar nicht oder nur mangelhaft ossifizieren. Der eine Fall Beckmanns, eine Vorderarmfraktur, lässt reichlichen Callus palpieren, derselbe ist aber ohne Kalk, denn im Röntgenbild ist keine Callusandeutung zu sehen. Der zweite Fall, eine Femurfraktur, zeigt hingegen fünf Monate nach dem Unfall noch abnorme Beweglichkeit der Fragmente. Weder das Röntgenbild hat einen Callusschatten, noch lässt sich ein Callus fühlen. Beckmann schiebt das Ausbleiben desselben hier auf das vorgeschrittene Stadium der Krankheit. Der Knochenschatten selbst weist ein gleichmässiges lichtiges Lumen und dünne Corticalis auf.

Es wäre zu wünschen, dass Radiogramme klinisch ausgeheilte Fälle von Osteomalacie aufgenommen und publiziert würden, um zu erforschen, ob sich eine der früheren Architektur ähnliche wiederherstellt oder ein mehr gleichmässiges Spongiosanetz entsteht, ob Sklerosierung sehr häufig und wie die zuweilen erfolgende cystische Entartung der Knochen aufzufassen ist.

Atrophie.

Das Kapitel der Atrophien ist durch die Röntgenographie um ein pathologisches Novum vermehrt worden. Wenn auch frühere Arbeiten, so von Poensgen¹⁾ und Gurlt²⁾, der zu besprechenden Affektion zugehörige Facta bereits gebracht haben, so war es doch erst Sudeck, der mit Hilfe der Röntgenstrahlen die sog. „akute Atrophie der Knochen“ in ihrem eigentlichen Wesen genauer beobachtet und beschrieben hat. Sudeck zeigte zunächst, dass nach Entzündungen grösserer Gelenke, sowie nach Traumen der Extremitäten innerhalb weniger Wochen eine bedeutende Knochenatrophie einsetzt, und zwar, was das Auffälligste war, nicht nur in den direkt beteiligten, sondern auch in den benachbarten Knochen. Sudeck führte damals die Ursache auf entzündliche Prozesse in erster Linie zurück. Die mannigfache Ursache des Auftretens dieser Atrophie, ihr Erscheinen bei Affektionen, wo es am wenigsten, ihr Fehlen hinwiederum da, wo es am ehesten erwartet wurde, gaben Verfasser seinerzeit den Anlass, sein Buch über „Knochenkrankungen im Röntgenbilde“ zu schreiben. Ich betonte darin, dass die bei Luxationen, Frakturen, schweren Weichteilschädigungen und Tuberkulose schnell und hochgradig auftretenden Knochenatrophien auf trophoneurotische Ursache zurückzuführen seien, dass die Inaktivität aber eine untergeordnete Rolle spiele. Zur gleichen Zeit erschien eine Arbeit von Kienböck „Über akute Knochenatrophie bei Entzündungsprozessen an den Extremitäten (fälschlich sogenannte Inaktivitätsatrophie der Knochen) und ihre Diagnose nach dem Röntgenbilde“. Auch Kienböck wies darauf hin, dass die traumatische Knochenatrophie gleichen Ursprung wie die Atrophie bei Entzündungen habe und dass sie jedenfalls als trophische Störung aufzufassen sei.

Die akute Knochenatrophie lässt sich radiographisch oft schon acht Wochen nach dem Unfall nachweisen. An den Knochen der weniger umfänglichen Extremitätenteile zeigen die Spongiosapartien im Radiogramme ein eigenartiges scheckiges Aussehen. An Stellen einiger sonst vorhandener Spongiosabälkchen sind Lücken in der Architektur; die noch nachweisbaren Trabekeln haben unbestimmte, verwaschene Konturen, auch die Corticalis beginnt bald kleinste Flecken aufzuweisen, so dass das ganze Knochenbild einen kontrastlosen, verwaschenen, fleckigen Eindruck macht. In den hochgradigsten Fällen treten die Flecken dann mehr zurück, um ein mehr homogenes schleieriges Bild zu schaffen. Zu gleicher Zeit lässt sich klinisch auch akut einsetzende Muskelatrophie beobachten, ferner Cyanose und Kältegefühl der Haut.

Bildet sich die Affektion zurück, so treten zunächst wieder zarte aber scharfe Bälkchenzüge in der Spongiosa auf, die allmählich an Dicke zunehmen und die frühere Architektur oder bedingendenfalls eine veränderte wieder herstellen.

Man kann diese Atrophie nicht eine entzündliche nennen, weil sie bei entzündlichen Prozessen einer Stelle des Knochens nicht auf die nächste Umgebung des Prozesses beschränkt bleibt, sich auch nicht bloss über den betreffenden ganzen Knochen ausbreitet, sondern die benachbarten Knochen auf eine grosse Strecke hin mitergreift. Ausserdem kommt die akute Atrophie, wie schon erwähnt, ebenso häufig bei nichtkomplizierten wie bei komplizierten Frakturen vor, auch nach einfachen Luxationen und Muskel- und Kapselzerreissungen. Man muss nach alledem vielmehr annehmen, dass dabei ein trophoneurotischer reflektorischer Vorgang vorliegt.

¹⁾ Poensgen, Beobachtungen aus Czernys Klinik in Heidelberg. Berliner Klin. Wochenschrift 1886.

²⁾ Gurlt, Gelenkskrankheiten. Berlin 1853, S. 356.

Später hat Nonne auch bei Polioencephalitis infantilis acuta, cerebraler Hemiplegie, Poliomyelitis anterior acuta und chronica, endlich bei Myelitis transversa, in einzelnen Fällen akute Knochenatrophie konstatieren können.

Aus dem Röntgenbilde ist ohne weiteres zu schliessen, dass es sich um eine ganz bedeutende Resorption der Kalksalze handelt, Exner hat bis 67 Prozent Kalkmangel festgestellt.

Das mikroskopische Bild zeigt uns hochgradige Rarefaktion und Halisterese.

Die in ihrem Wesen und ihrem Verlaufe am besten an Hand und Unterarm zu studierende akute Knochenatrophie tritt natürlich in gleicher Weise auch an anderen Skelettpartien auf, so am Femur und an der Pfanne. Doch sind diese Knochen zum Studium solcher Vorgänge etwas weniger geeignet, weil, wenigstens beim Erwachsenen, die radiographische Deutlichkeit der normalen Spongiosazüge hier weniger zu verfolgen ist, als an den kleinen Röhren- und Handwurzelknochen.

Man darf sich die Entstehung der verschwommenen Schattenzeichnung nicht so vorstellen, als ob eben sich auflösende und noch nicht fortgeschaffte Kalksalze die Erscheinung bedingten. Lässt sich das auch nicht direkt beweisen, so doch auf Umwegen. Die Spongiosastruktur besteht aus Bälkchen von feinstem bis zu einem gewissen Dickendurchmesser, je nach der Masse des betr. Knochens. Tritt rapide Entkalkung ein, so verschwinden natürlich zuerst die feinsten Bälkchen. (Was aus der Knochengrundsubstanz wird, lässt sich natürlich am Radiogramm nicht ersehen.) Durch Ausfall dieser feinsten Bälkchen entstehen im Schattenbild deutliche Lücken. An den Stellen aber, wo die Trabekeln etwas stärker sind als die allerdünnsten, entsteht zunächst keine direkte Lücke, sondern ein noch kalkhaltiges, aber fadendünnnes und infolge der Resorption an seiner Peripherie rauhes Bälkchen kann, da es nicht direkt der Platte aufliegt, keinen linienartigen Schatten werfen, sondern nur die Andeutung eines solchen, einen Schleier; d. h. der Schleier entsteht vielmehr durch die Unmenge feinsten, in allen Richtungen übereinander liegender, wegen der Entfernung von der Platte unscharfer Schatten. Muss man doch bedenken, dass die Balkensysteme nicht alle in Parallelebenen zur Platte gelegen sind, sondern in allen möglichen Ebenen verlaufen. Dieser Wirrwarr ist es vor allen Dingen, der die unregelmässige Verschwommenheit und Fleckung bedingt. Die stärkeren Bälkchen sind im Bilde noch als Striche sichtbar, aber ohne scharfe Grenze, da sie ja auch an ihrer Peripherie benagt sind. Wenn man solche im Röntgenbild am Lebenden fleckigen verschwommenen Knochen nach Operation durchsägt und Radiogramme der Knochenpräparate mit aufliegender Sägefläche anfertigt, so erhält man ein klares, scharfes Bild ohne Verschwommenheit. Die feineren und feinsten Bälkchen haben hier so nahe der Platte gelegen, dass sie bestimmte kräftige Schatten geben. Will man aber nun artefiziell ein verschwommenes Bild konstruieren, so radiographiert man den Knochen in 2 cm Entfernung desselben von der Platte, Schnittfläche fokalwärts, oder noch bequemer, man kopiert das vorhin erhaltene Negativ des Präparates, indem man die Glasseite dem Kopierpapier anlegt.

Bei Knochen nun, die von dicken Muskellagern umhüllt sind, befinden sich alle Spongiosabälkchen relativ weit von der Platte entfernt; das Negativ des normalen Knochens kann da natürlich keine so klare, detailreiche Architektur zeigen wie etwa die Knochen der Handwurzel. Die Folge davon ist, dass hier alle Veränderungen akuter Atrophie im Röntgenbild weniger präzise sich widerspiegeln. Gerade das für diese Läsion am meisten typische, das scheckige Aussehen, wird wenig ausgesprochen sein, es wird mehr das Verschwommene zur Geltung kommen. Bei Kindern mit zartem Muskelsystem, wo das Femur nahe der Platte zu liegen kommt, kann natürlich auch hier das scheckige Aussehen sich gut markieren, s. z. B. Fig. 2, Tafel IV. Das Verschwommene tritt mehr zu Tage bei der Fraktur Fig. 9, Tafel XI, wenn auch nicht zu leugnen ist, dass in diesem Falle das Höhestadium des Prozesses schon vorüber ist. In der Umgebung von Tumoren findet man sehr selten Atrophie, wie auch ein Blick auf Tafel XII lehrt. Nur wenn der Tumor eine ausnehmende Grösse erreicht hat, beginnen Anfänge von Atrophie; diese Atrophie gehört aber kaum zur akuten Atrophie. Bei Arthritis deformans,

bei Rachitis, bei Syphilis, embolischer Gangrän, Coxa vara adolescentium etc. findet man spärliche Atrophie; keine hochgradig akute. Nach Infraktionen kommt letztere auch kaum vor, aber selten fehlt sie nach Frakturen, besonders wenn Pseudarthrosenbildung in Aussicht steht. Akute Knochenatrophie entsteht ferner oft nach Operationen, Resektionen (Fig. 24, Tafel II), Amputationen (Fig. 22), Osteotomien (Fig. 18 u. 21, Tafel II); sie nimmt in Kürze eine äusserst hochgradige Form und Ausdehnung an bei Tuberkulose (Fig. 1, Tafel VI), besonders bei Tuberkulose der Synovialis eines Gelenks (Fig. 1, Tafel V) und bei Beginn am Periost. Entsteht dagegen ein einziger fungöser Herd mitten in einer Epiphyse, dann bleibt jede Atrophie aus, bis der Herd den Gelenkknorpel durchfressen oder sonst nach den Weichteilen durchgebrochen ist. So sehen Sie in Fig. 3, Tafel V einen erbsengrossen Herd im Caput femoris, der noch nicht mit dem Gelenk kommuniziert, der aber dicht an den Knorpel herangelangt ist; man entdeckt nämlich kaum einen Knochenabschluss nach dem Gelenkspalt zu; und doch ergibt die fast normale Beweglichkeit und Schmerzlosigkeit (nur freiwilliges Hinken bestand) den Beweis, dass das Gelenk selbst intakt ist. Auf Knochen und Gelenkkapsel ausgebreitete Tuberkulose mit umfänglicher Atrophie der ganzen Beckenhälfte und des ganzen Oberschenkelknochens in Fig. 1, Tafel VI bestand. Die Atrophie schwindet bei ausheilender Tuberkulose nur sehr langsam wieder.

Bei Osteomyelitis hingegen ist der ganze Verlauf ein wesentlich anderer. Haben wir einen der schleichenden Fälle vor uns, die nie zu hohem Fieber und Aufbruch, aber zu zeitweisen Schmerzattacken führen, so finden wir niemals akute Knochenatrophie. Handelt es sich aber um einen sehr akut verlaufenden Fall, so tritt folgendes ein: Schon ca. vier Wochen nach dem ersten Fiebertag ist Verschwommenheit und Fleckung des betreffenden Knochens nachzuweisen (Fig. 1 u. 2, Tafel IV), die bald hochgradiger werden. Die akute Atrophie dauert aber hier nicht lange an. Auf Durchbruch nach aussen oder chirurgischen Eingriff folgt noch eine kurze Steigerung (Fig. 5), dann aber verschwinden die Flecken und die Verschwommenheit in der Struktur bald, um einer kräftigen scharfen Architektur wieder Platz zu machen resp. ganz dichte, auf Sklerose hindeutende Schattenpartien aufzuweisen (Fig. 7 u. 8, Tafel IV). So wird bei akuter infektiöser Osteomyelitis die Reihenfolge: gesunder Knochen, höchstgradige akute Atrophie in weiter Umgebung der eitrigen Stelle, Abklingen der Atrophie, Wiederherstellung des früheren Kalkgehalts und neuer Struktur in ca. $1\frac{1}{2}$ Jahren durchlaufen, während sie bei Tuberkulose etwa 6—10 Jahre dazu braucht. Und selbst dann ist bei der klinischen Restitutio nach Tuberkulose der Knochen immer noch kalkarm zu nennen, vgl. z. B. Fig. 9, Tafel VI, als Gegensatz hierzu die klinisch geheilt zu nennenden Osteomyelitiden Fig. 8 und 9, Tafel IV. Wenn die akute Atrophie schwindet, bilden sich, wie erwähnt, neue zarte Bälkchen von bestimmter Gestalt oder die entkalkte Knochengrundsubstanz nimmt wieder mehr Kalksalze auf und bildet wieder scharfe Spongiosaschatten im Röntgenbild. Ausser bei akuter Osteomyelitis, wo es später sehr häufig zur Sklerose kommt, erreichen nach anderen Läsionen die Trabekel selten wieder die frühere Masse. Oft bleiben sie so zart, dass sie im Femur sich nicht auf die Platte projizieren lassen, nur die verdünnte Corticalis giebt einen scharfen Schatten, die Spongiosa scheint ganz geschwunden, so z. B. in Fig. 6, Tafel VIII. Es ist nicht ausgeschlossen, dass hier eine alte gonorrhöische Coxitis vorliegt.

Kienböck hat nämlich nachgewiesen, dass auch bei gonorrhöischer Coxitis sich akute Atrophie auszubilden pflegt. Er beschreibt in der betreffenden Arbeit unter anderen den Befund an zwei Hüften. Bei der einen war das proximale Femurende nach oben luxiert, dabei vielleicht etwas deformiert, die Pfanne etwas gewandert, die Konturen leicht verschwommen. Im anderen Falle zeigte das Röntgenogramm ebenfalls eine nach oben hin vergrösserte Pfanne, der Kopf des Femur und der Pfannenteil des Beckenknochens waren im Schattenbild aufgehellt, und man sah rarefizierte, abnorm gerichtete Knochenbälkchen; ob es zu vollkommen knöcherner Ankylose gekommen war, liess sich aus dem Bild nicht gut entnehmen; die Form des Kopfes war ein wenig verändert.

Haben wir uns bisher nur mit der akuten Knochenatrophie beschäftigt, so darf selbst-

verständlich die Inaktivitätsatrophie nicht ganz vernachlässigt werden. Bei letzterer, fast genau wie bei der Altersatrophie, haben wir, selbst nach langer Inaktivität, eine derartig geringe Verminderung der Kalksalze, dass sie bei Vergleich mit der gesunden Seite eben noch gerade zu konstatieren ist. Die Corticalis ist um ein kleines Mass dünner, die Spongiosa zeigt durchgängig etwas zartere Bälkchen. Diesen Zustand treffen wir in der Pfannengegend an, ein paar Jahre nach Amputation des Oberschenkels; im Vergleich zur akuten Atrophie beträgt hier der Kalkschwund schätzungsweise nur etwa ein Zehntel gegenüber Fällen mit akuter Atrophie. Es ist ja nicht zu bezweifeln, dass bei Fällen mit akuter Atrophie, wo ausserdem eine lange Ruhigstellung des Gliedes erforderlich war, die Inaktivität an und für sich auch eine gewisse Resorption der Kalksalze bedingt, in Anbetracht des übermässigen Kalkschwundes der gleichzeitigen akuten Atrophie jedoch kommt jenes Minimum kaum erheblich in Berechnung.

Eine eben gerade noch erkennbare Atrophie der Gelenkenden der Knochen trifft man gewöhnlich bei chronischem Gelenkrheumatismus und anderen milden Gelenkaffektionen unbestimmter Ursache an. Bei Arthritis urica werden leichte Arrosionen der Knochengelenkonturen gefunden. Nach jahrelang bestehenden schleichenden Gelenkentzündungen ist Knorpelchwund und beginnende Synostose mit mässiger Atrophie der Knochen beschrieben worden. Über akuten Gelenkrheumatismus liegen Röntgenbefunde von Haim vor. Er schildert die Veränderungen derart, dass man sie als solche akuter Atrophie annehmen kann. Akuter wie chronischer Gelenkrheumatismus bedürfen noch recht sehr eingehender Röntgenexploration. Mit diesen Leiden behaftete radiographierte Hüftgelenke sind eigentlich kaum einmal beschrieben.

Rosenfeld (1897). „Merkwürdig ist das Bild von Gelenken, in denen arthritische Veränderungen auftreten, mag es sich um eine Polyarthritis rheumatica oder um eine gonorrhoeische Gelenkerkrankung handeln. Während sonst die Gelenkenden scharf abgesetzt erkennbar sind, erscheinen sie in affizierten Gelenken wie verschleiert. Nur mit Mühe kann man noch die einzelnen Knochen unterscheiden, und oft genug fehlt diese Differenzierungsmöglichkeit ganz.“

Kienböck (1903). „Diese Erscheinung („akute Knochenatrophie“) tritt speziell auch bei schwerer gonorrhoeisch-metastatischer Arthritis auf.“ . . . „Subakute Entzündungen in einem oder wenigen Gelenken mit hochgradiger Erweichung im Röntgenbild und ohne Erscheinungen von eitriger oder tuberkulöser Affektion bestärken in hohem Masse den Verdacht auf gonorrhoeische Natur der Arthritis.“

Gocht (1903). „Zur Unterscheidung zwischen Gicht und Rheumatismus kann die Durchstrahlung auch benutzt werden, da die Gichtbilder einiges Eigentümliche aufweisen. Experimentell ist nachgewiesen, dass das harnsaure Natron um vieles leichter für die Röntgenstrahlen durchgängig ist, als der Knochen; demnach kann man die gichtischen Ablagerungen an den Enden der difformen Extremitäten als hellere Flecke sehen, die Peripherie dieser Stellen ist gebildet von einem feinen, dunkleren, weniger durchlässigen Saum. Die Gichtknoten sind teilweise ganz durchleuchtbar, teilweise werfen sie einen tieferen Schatten.“

Osteoarthropathie hypertrophiante.

Bevor die radiographische Anatomie der Syphilis des Femur in das Bereich unserer Besprechung gezogen wird, scheint es geboten, einige kurze Ausführungen über einen Knochenprozess vorzuschicken, der in gewisser Beziehung auch bei der Knochensyphilis vorkommt, wenigstens bei der irritativen Form derselben; gemeint ist die sogenannte Periostitis hyperplastica. Röntgenuntersuchungen eines davon betroffenen Oberschenkelknochens liegen bisher noch nicht vor, auch ist Verfasser nicht in der Lage, solche zu bringen. Da indessen diesbezügliche Sektionsbefunde auch des Femur existieren, dieselben hinwiederum erklärlicherweise sehr rar sind, dürfte hier der Platz sein, das Wesen dieser Affektion zu erörtern, insbesondere deshalb, weil hier die Radiographie fördernd eingreifen kann.

Das Hauptmoment des Leidens besteht in der Ausbildung reichlicher Osteophytenlager an den kurzen und langen Röhrenknochen. Dabei werden wieder die Partien bevorzugt, welche, nicht umgeben von massigen Muskelwülsten, nahe der Haut liegen. So ist ihr Lieblichkeitssitz an entsprechenden Stellen des Radius und der Tibia (ganz wie bei der

luetischen Periostitis ossificans). In Anbetracht aber, dass zuweilen auch unter dicken Muskel- lagern geschützte Knochen bei der Sektion erkrankt angetroffen worden sind, die am Lebenden der Palpation nur unzugänglich waren, steht zu erwarten, dass das Femur häufiger befallen war, als bisher entdeckt wurde.

Von Marie¹⁾ wissen wir, dass die Periostitis hyperplastica bei chronischen Lungen- krankheiten, insonderheit fötider Bronchitis, an kurzen und langen Röhrenknochen sich zu etab- lieren pflegt: daher auch die Bezeichnung: *Ostéoarthropathie hypertrophiante pneumique*. Sehr bekannt ist das gleichzeitige Erscheinen von Trommelschlägelfingern, deren Volumens- zunahme aber — auch diese Aufklärung verdanken wir den X-Strahlen — auf Kosten der Weichteile zu setzen ist. Bamberger²⁾ zeigte, dass sie auch bei Herzfehlern, die mit venösen Stauungen einhergehen, sich ausbilden kann. Schliesslich konnte sie Obermayer³⁾ auch bei chronischem Ikterus nachweisen. Es entstand die Theorie, dass aus Sekreten resorbierte chemisch wirkende Agentien die Knochenbildung beeinflussen können. Ähnliche Wirkungen sind übrigens auch bei der chronischen Phosphorvergiftung konstatiert worden (Rose⁴⁾ und Wegner⁵⁾. Auf Grund dieser Momente kann man sich Sternbergs Vorschlag nur anschliessen, der für diese Fälle die Bezeichnung „Toxigene Osteo-Periostitis ossificans“ empfiehlt. Es bleiben nämlich auch Corticalis und Spongiosa bei diesem Prozess nicht indifferent.⁶⁾

Dass jede ossifizierende Knochenhautalteration sich radiographisch offenbaren muss, ist eo ipso klar und braucht nicht wiederholt zu werden. Möglich aber scheint es, dass bei der Mitbeteiligung des ganzen Knochens (eventueller Porose der Corticalis, Verdichtung der Spon- giosa mit Einengung der Markhöhle), sich typische Röntgenbilder ergeben, die infolgedessen von hohem differentialdiagnostischem Werte sein würden. Hier ist des ferneren noch darauf hinzuweisen, welch grosse Rolle die Radiographie bei den Experimenten über Phosphorfütterung zu spielen berufen ist. Auch dabei wird man mit Vorliebe die Femora als die geeignetsten Knochen wählen.

Einen Fall möchte ich unter dieser Rubrik noch referieren; wenn ich mir auch bewusst bin, dass es kein Fall von typischer hypertrophierender Osteoarthropathie ist, scheint er mir doch in dies Kapitel eher als in alle anderen zu passen.

Albers-Schönberg projizierte im Ärztlichen Verein Hamburg Februar 1904 Röntgenbilder einer seltenen, bisher noch nicht beschriebenen allgemeinen Knochenerkrankung; ein junger Mann hatte bei einem geringen Trauma beide Femora gebrochen, die mit mächtigen Callusmassen heilten. Radio- graphisch fand man, dass beide Femora in ihrer ganzen Ausdehnung an Kalkgehalt abnorm zugenommen hatten, so dass eine Spongiosa eigentlich nicht abzugrenzen war. Ähnliches Verhalten zeigte der Callus, zeigten aber auch alle Knochenpartien des Körpers. Die untere Partie des Femur war unverhältnismässig verdickt und sklerosiert. Alle Knochen gaben einen kräftigen, ziemlich gleichmässigen Schatten mit eigenartiger leichter Andeutung von Marmorierung. An einzelnen Epiphysengegenden waren quer ver- laufende kompakte Striche vorhanden, besonders auch an den Metakarpen und Phalangen. „Es handelt sich im vorliegenden Falle um eine gleichmässige Veränderung des gesamten Skelettes, welche sich dadurch dokumentiert, dass die Spongiosa zum Teil durch kompakte Knochensubstanz ersetzt worden ist, ferner, dass aller Wahrscheinlichkeit nach der Kalkgehalt der Knochen ausserordentlich zugenommen hat. Die Erkrankung charakterisiert sich ferner durch symmetrisches Auftreten von parallel verlaufenden Bändern besonders an den Dyaphysen der Knochen der Hand, der Fibula und an den Rippen. Diese Bänder sind möglicherweise durch Kalkumlagerung bedingt. Über die Ätiologie des Falles ist nichts bekannt. An- haltspunkte für eine hereditäre Lues liegen nicht vor.“

¹⁾ Marie: De l'ostéoarthropathie hypertrophiante pneumique. *Revue de méd.* p. 1. 1890.

²⁾ Bamberger: Über Knochenveränderungen bei chron. Lungen- und Herzkrankheiten. *Zeitschr. f. klin. Med.* Bd. 18. 1891.

³⁾ Obermayer: Knochenveränderungen bei chronischem Ikterus. *Wien. klin. Rundschau* 1897.

⁴⁾ Rose: Über tertiären Phosphorismus. *Deutsch. Zeitschr. für Chirurgie.* Bd. 25.

⁵⁾ Wegner: Der Einfluss des Phosphors auf den Organismus. *Virchows Archiv* 1872.

⁶⁾ Die letzten drei Abschnitte sind bearbeitet nach M. B. Schmidt: „Die allgemeine hyper- plastische Periostitis und Ostitis“ in Lubarsch und Ostertags Ergebnissen der Allgemeinen Pathologie. 5. Jahrgang 1898. (Wiesbaden 1900.)

Syphilis.

Das Hüftgelenk und der Oberschenkelknochen, die von einem Heer von Gelenk- und Knochenkrankheiten am reichlichsten bedachten Abschnitte des menschlichen Skelettapparates, werden von der Syphilis, wenigstens der erworbenen, auffallend selten heimgesucht. So hat ein Syphilidolog, ein erster seines Faches, der auf eine 30jährige Erfahrung zurückblickt, dem Verfasser die Versicherung gegeben, dass ihm noch niemals ein Gumma des Femur in der Praxis vorgekommen ist. Es entbehrt einer Berechtigung, annehmen zu wollen, dass dieser Knochen absolut von Gummen verschont bliebe. Zweifellos entstehen, frühere luetische Infektion vorausgesetzt, solche Granulationsgeschwülste häufig an den Stellen der Knochen, die vor Insulten am wenigsten geschützt sind, wie vor allem an der vorderen Kante der Tibia. Andererseits werden sie aber zuweilen auch an tieferliegenden Knochenpartieen entdeckt. Besonders sind dies die vom Mark ausgehenden Gummen. Fühlen kann man dieselben nicht, auch gehen schwere syphilitische Schädigungen oft schmerzlos einher. Daher kann sie nur die Sektion an den Tag bringen. Wie selten aber werden bei derselben die tieferliegenden Knochen untersucht! Dass aber, wenn ein Forscher bei geeigneten Fällen sein Augenmerk darauf richtet, lohnende Resultate nicht ausbleiben, sehen wir an Chiari's diesbezüglichen Autopsieen.¹⁾ Unter seinen neun Fällen waren fünf Fälle, bei denen das Mark des Femur gummös erkrankt war. Wenn Chiari daraus die Folgerung zieht, dass die centralen Gummata im Marke der langen Röhrenknochen viel häufiger vorkommen, als man für gewöhnlich glaubt, dass sie öfters multipel auftreten und dass sie intra vitam nicht selten ganz latent bleiben, so ist dem nur beizupflichten. Die Folgerung, welche wir wieder daraus ableiten müssen, ist die, bei Luetikern in den späteren Stadien der Krankheit alle langen Röhrenknochen abzuleuchten, selbst da, wo keine Beschwerden auf das Knochensystem hinweisen. Dann wird sicher manches centrale Gumma des Femur seinem verborgenen Dasein entrückt werden. Und der praktische Wert solcher Entdeckung? Ohne Diagnose ist eine zweckentsprechende Therapie nicht möglich. Je sicherer fundamementiert aber die Diagnose dasteht, desto trefflicher lässt sich die Therapie anwenden. Meines Wissens ist es übrigens bei den Praktikern Brauch, der sich jedenfalls auf positive Thatsachen stützt, dass die (intakte) Haut über syphilitisch erkrankten Knochen ganz besonders mit Ung. cinereum versorgt wird.

Kommen wir nun zur röntgenographischen Anatomie der Syphilis des Femur resp. der langen Röhrenknochen. In Ermangelung von Femurbildern, aus oben dargelegtem Grund, möge es erlaubt sein, auch typische Bilder anderer luetischer Röhrenknochen hier wiederzugeben. Das ist dasselbe und nicht dasselbe: Dasselbe, insofern der syphilitische Prozess an gleichartig geformten Knochengewebe gleichartig zerstörend und anbildend vorgehen wird; nicht dasselbe, insofern die Lokalisation des Prozesses bei jedem Röhrenknochen verschieden sein kann je nach Gefäßversorgung, Morphologie, Architektur usw. Letzteres ist aber das weniger Wichtige.

Unter den irritativen Prozessen deckt das photographische Röntgenbild am häufigsten eine Periostitis ossificans auf. Dieselbe kann als eine zirkumskripte gefunden werden oder die ganze Diaphyse ist ringsherum von der Schale des verknöcherten Periostes eingeschlossen. Die lokale Periostitis pflegt bei Lues immer eine sehr massive zu sein, selten bekommt man einen Knochen zu Gesicht, bei welchem das ossifizierte Periost noch durchlässiger ist als die Corticalis. Es bildet nur geringe Erhebungen, sein Kontur schneidet mit scharfer, der Corticalis paralleler Linie ab. Die Dichte der Ossifikation ist differential-diagnostisch zu verwerten. Ihren hohen Grad erreicht die tuberkulöse Periostitis (d. h. die Periostitis in der Nähe tuberkulöser Herde) eigentlich niemals, die akut osteomyelitische erst dann, wenn die

¹⁾ Chiari: Zur Kenntnis der gummösen Osteomyelitis an den langen Röhrenknochen. Vierteljahrsschrift f. Derm. u. Syph. 1882 (cit. bei Stolper).

Höhe der infektiösen Reaktion vorüber ist. Während diese abgegrenzte Form mehr die Reaktion eines traumatischen Reizes zu sein scheint, nimmt man für die Form, welche die ganzen Diaphysen mehrerer Extremitätenknochen okkupieren, Resorption chemischer Noxen als Ursache an.

Ein weiterer wenig geklärter Punkt ist die Frage der Fragilität von Knochen syphilitischer Individuen. Sowohl Spontanfrakturen sind beschrieben, die an gummösen Stellen eintraten (Volkman, Honigmann); andererseits sind eine grössere Anzahl Fälle bekannt, wo ein Trauma geringer Vehemenz an den Knochen Syphilitischer Frakturen setzte, ohne dass histologisch eine Veränderung des betreffenden Knochengewebes sich offenbarte (Nélaton, Tollin, Gross, Gurlt, Charpy). Eine Anzahl Theorien existieren, die sich im grossen und ganzen darum drehen, ob *Fragilitas ossium* der Luetiker eine spezifische allgemeine Skeletterkrankung ist (z. B. Schuchardt) oder ob man sie nur als eine allgemeine Ernährungsstörung infolge von Kachexie aufzufassen hat. Da Luetiker oft auch Tabiker sind, gestaltet sich das Studium solcher Frakturen nur noch interessanter.

Eine andere, von der Radiographie zu lösende Frage ist die nach der Heilungstendenz solcher Frakturen. Es sind normale Heilungen und solche mit Pseudarthrose beschrieben. Verfasser hält es für nicht ausgeschlossen, dass auch solche mit hypertrophischen, sklerotischem Kallus aufgedeckt werden; so wenigstens könnte man nach den röntgenographischen Erfahrungen von Frakturheilungen bei Tabes vermuten (cf. Kapitel resp. Abschnitt: Frakturen bei Tabes und Syringomyelie). Übrigens berichtet auch Folinea¹⁾ von einer gut geheilten Fraktur des Femur eines Syphilitikers; hinwiederum beschreibt er auch Fälle mit verzögerter Consolidation.

Sahen wir vorhin, dass die Röntgenstrahlen öfters selbständige Neubildungen des Periostes nicht spezifischer Art zu Tage fördern, so muss hier noch beigefügt werden, dass auch die *Tela ossea* irritativ in Mitleidenschaft gezogen werden kann. Um die spezifischen destruktiven Herde herum nämlich entstehen umfängliche Prozesse rein entzündlichen Charakters, meist in Form von Hyperostosen und Osteosklerosen, die dem Radiogramm ein ganz charakteristisches Aussehen verleihen. Wir kommen bald noch einmal darauf zurück.

Was den Typ der Syphilis, das Gumma, anbelangt, so sei zunächst auf alle Fälle erwähnt, dass man nicht bis zum Tertiärstadium zu warten braucht, ehe man das Skelett auf Gummen untersucht.

Beide Arten, das periostale und das centrale Gumma, sind im Röntgenbild zu erkennen, wenn auch ersteres eine viel charakteristischere Zeichnung giebt.

Ein treffend typisches Bild eines frischen periostalen Gummas eines langen Röhrenknochens bringe ich in Textfigur 13. Keine andere Knochenerkrankung kann ein auch nur entfernt ähnliches Radiogramm schaffen. Proximal und distal der pathologischen Stelle sieht man den Schatten des nurmehr auf ein paar Millimeter Länge ossifizierten und verdickten Periostes. Zwischen diesen beiden Stellen ist der Knochen nirgends auch nur eine Spur scharf begrenzt. Beim flüchtigen Hinsehen scheint Knochen- und Weichteilschatten allmählich in einander überzugehen, beim genauen Betrachten der Platte sieht man zunächst, dass die *Corticalis* weichteilwärts an Substanz eingebüsst hat, dass diese Substanz aber nicht gänzlich fehlt, sondern in kleinste, unregelmässige, faserige Gebilde zerteilt ist. Die Begrenzung ist eine ähnliche, wie sie ein abgerissenes Stück Mull oder Watte zeigt. Nach innen zu ist die Rinde etwas verdickt. Dies Gumma machte sich erst seit ein paar Wochen bemerkbar, daher auch die noch geringen reaktiven Erscheinungen in der *Corticalis*. In späteren Stadien treten letztere in Form von zuweilen mächtigen Hyperostosen und Sklerosen markanter hervor. Wo aber ein Gumma sass, bildet sich kein neuer Knochen wieder. Die Stelle bleibt rarefiziert. So treffen wir bei einem syphilitisch verunstalteten Knochen in späteren Stadien ein Wirrwarr

¹⁾ Folinea: Lésions traum. chez les syph. Trad. par L. H. Petit. Arch. gén. méd. 1881.

von Defekten und Hyperostosen, von Rarefikation und Sklerose, Veränderungen, die sich kaum palpieren lassen, aber ein eigenartiges Röntgenogramm ergeben, das nur höchst selten einmal einem solchen alter eitriger Osteomyelitis oder alter ausgeheilte Tuberkulose entfernt ähneln könnte. War die Diaphyse eines Röhrenknochens fast in toto befallen, so zeigt der Knochen auch noch in seiner ganzen Form Verunstaltungen.¹⁾

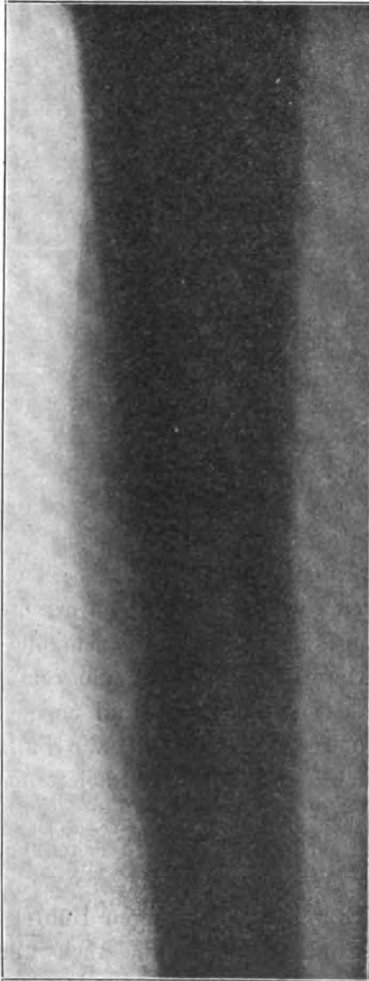


Fig. 13.

Frisches periostales Gumma.

Über die gummöse Osteomyelitis existieren überhaupt erst wenige Beobachtungen. Die relativ meisten rühren, wie schon in der Einleitung zu diesem Kapitel erwähnt, von Chiari her.

Sitzt ein kleiner gummöser Herd mitten in der Markhöhle des Femur, so wird er radiographisch unentdeckbar bleiben; vergrößert er sich, schmilzt die Innenschicht der Corticalis ein und ossifiziert das nächste Periost, dann müssen ihn die X-Strahlen finden. Vor Verwechslung mit beginnenden Tumoren wird die dicke Rinde schützen, die bei Tumoren schnell papierdünn wird. Hat indessen die gummöse Osteomyelitis sich umfänglich ausgebreitet (die Destruktionen vergrößern sich bei Lues bekanntlich rapid), so kann auch hier die Rinde schliesslich papierdünn werden. Verfasser besitzt ein derartiges Bild von einem proximalen Radiusdrittel eines zweifellosen Falles von gummöser Osteomyelitis, welches aber eine grosse Ähnlichkeit mit einem bösartigen Tumor bietet. Nur klingt die distalere Partie des Knochens auf eine grosse Strecke hin rarefizierend aus. Bei bösartigen Tumoren aber schneidet die zerstörte Partie scharf gegen das gesunde Knochengewebe ab.

Dass sich ein Gumma an einer früheren Frakturstelle lokalisieren kann, dürfte bekannt sein. Sicher kann in solchen Fällen das Röntgenbild Klarheit schaffen, sobald die klinischen Symptome darauf hinweisen.

Syphilitische Sequester sollen an den langen Röhrenknochen seltener sich finden als am Schädeldach. Ihre Entstehungsursache wird noch sehr eifrig diskutiert. Französische Autoren treten dafür ein, dass die Nekrosenbildung von der Eburnierung abhängt. M. B. Schmidt hält dagegen die Annahme für am meisten berechtigt, dass erst die eitrige Schmelzung des gummösen Gewebes

im Knochen die Mortifikation herbeiführt. Da nun Eiterung nicht in den Entwicklungsgang des Gumma gehöre, behauptet Gangolphe²⁾, dass jede syphilitische Nekrose auf einer Mischinfektion mit pyogenen Mikroorganismen beruhe, wobei die Eburnierung vielleicht eine begünstigende Rolle spiele.

Die Radiographie wird entscheiden, ob die syphilitischen Sequester an den langen Röhrenknochen wirklich so selten vorkommen. Das Charakteristikum luetischer Totalnekrosen ist ihre Dichte, im Röntgenbild also ihr kräftiger, strukturloser Schatten,

¹⁾ Derartige Radiogramme (von Vorderarmknochen) befinden sich in Verfassers Arbeit „Knochenkrankungen im Röntgenbilde“, Tafel XII.

²⁾ Gangolphe: Contribution à l'étude des localisations articulaires de la syphilis tertiaire. Annales de dermat. et de syphiligr. 1885.

welcher scharf gegen die umgebende Zone kontrastiert.¹⁾ Sehr kennzeichnend für die luetischen Affektionen der Knochen ist ihr oft geradezu ideal symmetrisches Auftreten. Wenn ein Femur eine spezifische Alteration zeigt, kontrolliere man immer auch das andere.

Auch die Gelenke bleiben von der Syphilis nicht verschont, es liegt daher kein Grund vor, anzunehmen, dass das Hüftgelenk eine Ausnahme machen sollte. F. Krause glaubt, dass viele Affektionen der Gelenke im Spätstadium der Syphilis für Tuberkulose angesprochen werden. Gummien sind primär in der Synovia, im parasynovialen Gewebe und im Gelenkknorpel angetroffen worden, so von Borchard.²⁾ Letzterer und Stolper vertreten die Ansicht, dass jeder Hydrops bei Spätsyphilis auf Gummibildung der Synovialis, des parasynovialen Gewebes oder des Knorpels zu beziehen ist. Röntgenuntersuchungen über synoviale Gelenksyphilis stehen noch aus, nur Hahn berichtet ganz kurz über ein radiographisch untersuchtes Kniegelenk, das syphilitisch erkrankt war, aber klinisch als bösartige Neubildung imponierte. Anamnestisch wurde Lues festgestellt. Die Röntgendurchleuchtung ergab, dass das Femur selbst nur indirekt beteiligt war, „indem sich auf demselben etwa 10 cm über dem Kniegelenk beginnend und von dort nach abwärts zum Condylus internus ziehend eine bis centimeterdicke periostale Auflagerung gebildet hatte. Dagegen erschien der ganze Condylus internus wie aufgelockert, seine Knorpelknochengrenze wie angenagt, ergab sehr viel helleren Schatten wie der Cond. ext. Ausserdem konnte gleichfalls durch das Röntgenbild ein grosses Exsudat im Kniegelenk konstatiert werden, das die Patella weit nach aussen gedrängt hatte.“

Kienböck hat unter vielen anderen Fällen von Knochensyphilis im Röntgenbilde auch einen solchen beschrieben, bei welchem das Femur beteiligt war. Es handelte sich um eine rapid fortschreitende Lues des ganzen Skeletts, die Infektion lag erst zwei Jahre zurück. An Tibia- und Fibuladiaphyse zeigten sich die Schattenkonturen uneben, zarte Knochenschatten waren überall aufgelagert, stellenweise sogar in beträchtlicher Dicke. Die Corticales waren streifig in vielfache Züge zerklüftet, die weit gegen die verengte Markhöhle vordrängten. Im Diaphysenschatten mehr oder weniger längsovale bis bohnergrosse helle Herde, offenbar Corticalisdefekte; am Femur weniger zahlreich und nur auf der Streckseite.

Mit Absicht ist bisher nicht zwischen akquirierter und hereditärer Syphilis unterschieden worden; scheint sich doch immer mehr herauszustellen, dass die bei beiden Formen auftretenden Knochenaffektionen im grossen und ganzen dieselben sein können; nur bezüglich echter Gummibildung bei der angeborenen Lues herrschen noch Zweifel; die einen wollen bei ihr richtige zirkumskripte Gummien beobachtet haben (u. a. Wegner); andere dementieren diese Möglichkeit und halten die Prozesse, welche bei Kindern als Gumma imponieren, für Gewebsnekrosen mit entzündlicher Zellwucherung. Wer recht hat, müssen weitere mikroskopische Forschungen entscheiden. Nur das der hereditären Lues eigentümliche Symptom der Knochenwachstumsgrenzen, die Osteochondritis neonatorum bedarf noch einer um so eingehenderen Besprechung, als sie an den Stellen stärksten Wachstums, an der distalen Femurgrenze, am prägnantesten sich ausbildet und nur mit Hilfe der Radiographie am lebenden Neugeborenen sicher nachgewiesen werden kann. Bekanntlich ist diese Osteochondritis oft das einzige syphilitische Symptom des Körpers und wurde bisher vom pathologischen Anatom nicht selten angetroffen, besonders an faultoten Früchten. Jetzt ist die sichere Diagnose sogar am Lebenden ermöglicht.

Es dürfte kein Skelettteil vor dem Befallenwerden geschützt sein und doch werden sich die langen Röhrenknochen, insonderheit Femur, Tibia, Radius und Ulna, sodann die kurzen Röhrenknochen, weniger die Rippen und die Deckknochen der Schädelkapsel, gut zur Röntgenuntersuchung eignen.

¹⁾ Zwei typische luetische Sequester zeigt Tafel XI in Verfassers Arbeit „Knochenerkrankungen im Röntgenbilde“.

²⁾ Borchard: Über luetische Gelenkentzündung. Deutsche Ztschr. f. Chir. 1901.

Am gesunden, knorpelig präformierten Röhrenknochen schneidet im Radiogramm das epiphysenwärts gerichtete breite Ende der Diaphyse geradlinig resp. leicht konvex und scharf kontrastierend ab. Es bedarf weiter keiner Auseinandersetzung, dass diese markante Linie der Grenze zwischen Verknöcherungs- und Knorpelwucherungszone entspricht. Sieht man das Bild genauer an, so kann man selbst die Breite der Verknöcherungszone wahrnehmen. Sie bildet nämlich einen um ein wenig dunkleren Streifen, der auch gegen den übrigen Diaphysenknochen relativ scharf abgegrenzt ist. Anders gestalten sich die Verhältnisse bei Osteochondritis syphilitica. Hier sind die einzelnen Schichten nicht von normaler Dicke und nicht durch ebene Flächen voneinander abgegrenzt. Die wichtigste für die fötale Syphilis charakteristische Initialerscheinung ist die Verbreiterung und unregelmässige Gestaltung der Verkalkungszone. Diese von Wegner¹⁾ zuerst beschriebenen, von Waldeyer, Köbner²⁾, Heubner³⁾ ergänzten Untersuchungsergebnisse hereditär luetischer Knochen wurden in neuester Zeit von Hochsinger, Kienböck und Holz knecht in Bezug auf ihre radiographische Anatomie erforscht und

publiziert. Wie zu erwarten war (analog den Röntgenogrammen rachitischer Knochen) zeigten sich die anormalen Wachstumsvorgänge der in Betracht kommenden Zonen auch im Röntgenbild (s. Textfigur 14 und 15).

Vor allen fällt die Verbreiterung und unregelmässige Gestaltung der Verkalkungszone auf. Dieselbe ist bis doppelt so breit als normal; sie ist ferner sowohl gelenk- als auch diaphysenwärts mit zackigen Ausläufern versehen, welche epiphysenwärts infolge des Kontrastes zu dem transparenten Knorpel deutlicher in die Erscheinung treten. Die oft auffallende Länge letzterer, die übrigens nach der Schwere des Prozesses feinere oder gröbere Zacken und Fransen aufweisen, erklärt sich daraus, dass erstens die verbreiterte Verkalkungszone selbst durch kalkfreie oder wenigstens kalkarme Stellen Unterbrechungen erleidet, während wieder an anderen Stellen Kalkherde weit in die Knorpelwucherungszone vorpostiert sind. Der diaphysäre stachelige, zackige Saum entspricht wieder verkalkten Knorpelvorsprüngen nach der Markraumzone hin. Die Schattenintensität der syphilitischen Verkalkungszone ist oft geringer als die einer normalen und wird bedingt durch abnorm weite Markräume und kalklose Knorpelinseln. Auf die Verkalkungszone folgt weiter diaphyseneinwärts eine schmalere oder breitere, allmählich verklingende durchlässigere Zone. Sie ist der radiographische Ausdruck der Partie der jüngsten Markraumbildung, die nur aus verkalkten Knorpelbälkchen und Markräumen besteht.



Fig. 14.

Syphilis Neugeborener. Verbreiterung der Verkalkungszone und nach den Epiphysenknorpeln zu zackige, ausgefranste Beschaffenheit derselben (nach Kienböck und Holz knecht).

Die Verkalkungszone folgt weiter diaphyseneinwärts eine schmalere oder breitere, allmählich verklingende durchlässigere Zone. Sie ist der radiographische Ausdruck der Partie der jüngsten Markraumbildung, die nur aus verkalkten Knorpelbälkchen und Markräumen besteht.

¹⁾ Wegner: Über hereditäre Knochensyphilis bei jungen Kindern. Virchows Archiv Bd. 50. 1870.

²⁾ Waldeyer und Köbner: Beiträge zur Kenntnis der hereditären Knochensyphilis. Virchows Archiv Bd. 55. 1872.

³⁾ Heubner: Über articulare und periarticulare Eiterung bei der hereditären syphilitischen Knochenaffektion. Virchows Archiv Bd. 84. 1881.

Die Osteochondritis syphilitica ist stets ein intrauterin entwickelter Zustand; ihre Prädilektionsstelle ist das untere Femurende. Zeitlich und lokal anders verhält sich die syphilitische Periostitis ossificans, die gleichzeitig an mehreren Röhrenknochen sich bildenden flächenhaften Auflagerungen neuer Knochensubstanz, welche, in Epiphysennähe am mächtigsten, sich nach der Mitte der Diaphyse zu verjüngen. Spezifisch gummös ist diese Entzündung nie. Sie wird schon beim Neugeborenen angetroffen, wenn auch seltener als die Osteochondritis, und tritt mit zunehmendem Alter (bis ca. zehn Jahr) immer stärker hervor. Das untere Femurende ist aber nicht der Hauptlieblingssitz, sondern soll erst in dritter Reihe in Betracht kommen (M. B. Schmidt). Nach letzterem Autor besitzt die syphilitische Periostitis ossificans in ihrer gewöhnlichen Erscheinungsweise die grösste Ähnlichkeit mit der rachitischen. Hochsinger hält nach seinen radiographischen Untersuchungen den Nachweis von schalenförmigen, durch einen dunklen Schatten gekennzeichneten diaphysären Auflagerungen an den Röhrenknochen in der ersten Zeit des extrauterinen Lebens für charakteristisch für hereditär syphilitische Periosterkrankung, im Gegensatz zur Rachitis (s. d.). Es ist hier nicht der Platz, auf das Verhältnis der Syphilis zur Rachitis einzugehen; es steht jetzt wohl fest, dass beide nicht identisch sind, dass aber die angeborene Lues eine Prädisposition für Rachitis schafft. Was nun die Frage anbetrifft, ob man aus dem Röntgenbilde in dem Falle, dass keine hyperplastische Periostitis ossificans zu entdecken ist, allein die Differentialdiagnose zwischen Syphilis und Rachitis stellen kann, so lässt sich darauf vorläufig noch keine ganz sichere Antwort geben. Die im Epiphysenknorpel ablaufenden Prozesse sind ja bei beiden Affektionen schliesslich entzündliche oder toxische Reizungsphänomene des wachsenden und daher für Reize ungemein empfänglichen Knorpels und als solche müssen sie einander ähnlich sein. Mikroskopisch sind sie verschieden, grob anatomisch und radiographisch ähneln sie einander sehr. Schliesslich soll ja auch aus dem Radiogramm allein die Diagnose nicht gestellt werden. Das Alter wird immer mit den Ausschlag geben: Die Osteochondritis syphilitica ist angeboren und erreicht ihren Höhepunkt in den ersten Monaten des extrauterinen Lebens. Die rachitische Wachstumsstörung an den Knorpelfugen beginnt im allgemeinen erst nach einem Jahr; bei syphilitischen Kindern, die von Rachitis befallen werden, setzt die Rachitis zeitlicher ein, meist im zweiten Lebensquartal, soll dafür aber auch rascher abheilen (Hochsinger). Ein noch wenig bearbeitetes Kapitel ist ferner die radiographische Struktur der syphilitischen und rachitischen Diaphysen; möglicherweise lassen sich hier sichere differentialdiagnostische Merkmale aufstellen. Eben- sowenig geklärt ist die Ursache und Entstehung der syphilitischen Epiphysenlösungen.

Was endlich den frühesten Zeitpunkt anbetrifft, von dem an die radiographische Diagnose der Osteochondritis syphilitica möglich ist, so geben Holz knecht und Kienböck den siebenten, Hochsinger den fünften Lunarmonat an. Da es schwer hält, nichtsyphilitische Föten aus dem fünften Monat zu bekommen, so ist eine baldige sichere Entscheidung darüber nicht zu erwarten.

Aus allen Ausführungen dieses Kapitels geht hervor, dass gerade in Bezug auf die Knochensyphilis noch viele strittige Punkte bestehen, die mit aufklären zu helfen geradezu eine Pflicht der Röntgenologen geworden ist. Es ist absolut nötig, dass bei Syphilitikern im zweiten und dritten Stadium und bei totgeborenen, vor allen auch bei weiterlebenden hereditär syphilitischen Kindern, wo nur angängig, das ganze Skelett mit Röntgenstrahlen abgesucht wird. Der Lohn für solche Mühe wird nicht ausbleiben. Der geeignetste der Röhren-



Fig. 15.

Syphil. Fötus aus dem achten Lunarmonate (nach Hochsinger).

knochen aber wird für difficile derartige Studien immer das Femur und zwar seine distale Partie bilden.

Schjerning-Kranzfelder IV. 1896. „Auch lassen sich darstellen das Weichbleiben und die Verbreiterung der Verknöcherungszone bei Rachitis, ihre Verbreiterung und Zackung bei hereditärer Lues.“

Kienböck (1902). „Es ist bekannt, dass bei Knochensyphilis Schmerzen fehlen können, und selbst wenn diese vorkommen, ist ohne palpable Verdickung des Knochens die richtige Diagnose auf den Ursprung der Reizerscheinung nicht sicher zu stellen. Heutzutage deckt die Röntgenuntersuchung die anatomischen Verhältnisse im Leben auf, wie sie früher nur post mortem durch Sektion möglich war . . . Die gummöse Affektion mit ihren osteoplastischen und osteoklastischen Prozessen, Hyperostose, Sklerose und Rarefizierung, giebt ein ganz besonders charakteristisches Röntgenbild.“

Beck (1902). „Der skiagraphische Ausdruck von Lues der Knochen ist ebenfalls für das geübte Auge unverkennbar. Bei der kongenitalen Form begegnet man grossen ossifizierten Zonen in der Epiphyse, welche unter normalen Verhältnissen sich in Rücksicht auf den knorpeligen Zustand noch durchscheinend verhalten müssten. Andererseits findet man wieder in den Diaphysen helle Zonen als Ausdruck ungenügender Ablagerung von Kalksalzen. Die Synostose zwischen den knorpeligen Epiphysen und dem Diaphysenende erscheint als eine ausgesprochene Linie, welche ebenfalls als der Ausdruck verfrühter reichlicher Ablagerung von Kalksalzen aufzufassen ist. Gummata zeigen regelmässige hellschattige Herde. Die Verdunkelung derselben nach dem Gebrauch einer antiluetischen Kur bestätigt die Diagnose.“

Maunoury (Boucharde, 1903). „Die hellen Flecke, die Gummata entsprechen . . . sind fast immer von einer sklerosierenden Ostitis begleitet, die radiographisch ein charakteristisches Bild ergibt . . . sehr oft breitet dieselbe sich über die ganze Diaphyse aus, die dann eine mehr oder weniger beträchtliche Verdickung der Wände des Markkanals darbietet. Diese Wände haben keine geraden und parallelen Ränder mehr, wie im normalen Zustande, sondern ihre Dicke ändert sich allenthalben, was ihnen ein unregelmässiges und knorriges Aussehen verleiht. Beim Erwachsenen ist es fast unmöglich, an dieser dicken Knochenwand das alte Gewebe von den neuen periostitischen Anbildungen zu unterscheiden. Diese Wand bleibt homogen, ohne jede Andeutung einer äusseren oder inneren Schicht. Beim Kind verhält sich dies anders, wenigstens anfänglich. Da, wo eine syphilitische Läsion mehr oder weniger regellos eine Diaphyse ergriffen hat, bildet das Periost eine breite und vom alten Knochen deutlich unterscheidbare Schicht, die später mit ihm verschmilzt. Schliesslich sieht man bei der Knochensyphilis nicht so häufig jene ausgedehnte Atrophie, wie bei der Tuberkulose. Wo der Knochen nichtluetisch ist, ist er vollständig normal.“

Gocht (1903). „Ein Patient hatte am linken Oberschenkel eine ziemlich scharf nach oben und unten abgegrenzte Schwellung, die sehr schmerzhaft war, sich ganz hart anfühlte und in jeder Beziehung als eine Anschwellung des Femur imponierte. Dabei fieberte Patient. Die Röntgenaufnahme ergab ein ganz normales Femur. Trotzdem wurde eingeschnitten, da wir der Aufnahme nicht ganz trauten; es ergab sich nun weiter nichts, als eine ganz scharf umgrenzte pralle Infiltration der dem vorderen Femurschaft anliegenden Muskelpartie, der Knochen war wirklich normal. Unter Jodkali verschwand dann allmählich diese spezifische Infiltration.“

Hochsinger (1904). „. . . wird es sich herausstellen, dass wir in der Radioskopie eine Untersuchungsmethode von unschätzbarem Werte für die Erkenntnis der hereditär-syphilitischen Frühaffektionen des Knochensystems überhaupt besitzen. Wir werden in der Lage sein, noch auseinanderzusetzen, dass viele sehr wichtige anatomische Details der Epiphysenerkrankungen durch die Röntgenuntersuchung zur Anschauung kommen und können gleichzeitig konstatieren, dass unsere histologischen Befunde mit den auf radioskopischem Wege ermittelten Verhältnissen vollkommen harmonieren.“

Akute infektiöse Osteomyelitis.

Die Vornahme eines chirurgischen Eingriffs auf einen Krankheitsherd setzt voraus, dass der Sitz des Übels unter Heranziehung aller in Betracht kommenden diagnostischen Hilfsmittel so exakt bestimmt wurde, als es nach dem augenblicklichen Stande der Wissenschaft nur möglich ist. Haben Entzündungserreger ihren Eingang durch die Haut gefunden, im Unterhautzellgewebe Halt gemacht und daselbst eine Reaktion ins Werk gesetzt, so sind zu dem Zeitpunkte, wo letztere sich durch Schmerzen bemerkbar macht, wo der Patient den Arzt begehrt, auch bereits äusserlich, jedem Laien zugänglich, Zeichen vorhanden, welche dem Arzte

mit einer positiven Sicherheit genau die Stelle bedeuten, wo er bei einem chirurgischen Eingriff einzugehen hat, um den Sitz der Entzündungserreger zu treffen. Haben letztere sich tiefer etabliert, im Bereiche der Muskeln, dann ist die Aufgabe des Arztes, vor dem Eingriff die Lokalisation genau zu eruieren, schon schwieriger. Entzündliche Rötung braucht nicht vorhanden zu sein, ein Tumor kann so flach sein, dass man ihn zwar palpieren, aber nicht sicher den Punkt des Tumors bestimmen kann, unter welchem man direkt auf den Herd kommt; die Fiebererhitzung ist bei diesen tieferliegenden Entzündungen allerdings meist an der Oberfläche der Haut zu spüren, aber oft ist sie nicht auf eine zirkumskripte Partie beschränkt, sondern mehr oder weniger ausgebreitet um den Herd herum zu spüren; bleibt von den Kardinalsymptomen der Entzündung, die diagnostisch zu verwerten sind, noch der Schmerz übrig. Dieser kann erst recht den Arzt irre führen. Jedenfalls tappt der Arzt um so mehr im Dunkeln, je tiefer ein Eiterherd liegt. Immerhin macht es meist nicht viel aus, wenn ein Abscess in der Tiefe der Weichteile nicht auf Anhieb gefunden wird. Es verschlägt nichts, wenn man einen breiten Einschnitt macht und dann durch stumpfes Weiterarbeiten, Sondieren, Punktieren sein Ziel erreicht. — Ganz schwierig aber liegen die Verhältnisse, wenn, umgeben von massiven Weichteilpartien, ein Knochen von einer pyogenen Erkrankung befallen ist. Geschieht das einmal durch eine verunreinigte, bis in den Knochen selbst führende Verletzung, so ist die Sachlage meist von vornherein klar. Man weiss gleich, wo man eingreifen muss. Diese Fälle sind aber die seltensten, häufiger ist der Knochen durch Übergreifen einer eitrigen Weichteilentzündung erkrankt, am häufigsten durch Infektion von dem Blutwege aus. Hat sich eine Schar Staphylokokken an einer Stelle des Knochenmarkes etabliert und beginnt nun ihre zerstörende Thätigkeit, so empfindet das befallene Individuum von einem gewissen Zeitpunkte an Schmerzen an dem Gliede des betroffenen Knochens. Je früher nun diese Stelle diagnostisch ausfindig gemacht wird, desto besser für das Wohl des Patienten. Einen Knochen kann man aber nicht punktieren, wie man durch die Weichteile hindurch sticht; man bohrt ihn dafür an, sicher aber ist dies umständlicher und eingreifender; man kann auch im Knochen keine orientierenden Einschnitte resp. Aufmeisselungen machen; das Suchen im Knochen nach Eiterherden ohne genaue Anhaltspunkte ist eine recht heikle Sache; und dabei kann bei gewissen Anlässen, besonders aber bei akuter Osteomyelitis, der Chirurg gar nicht frühzeitig genug vorgehen, um dem sich bildenden Eiter Luft zu schaffen und die Krankheit ganz wesentlich abzukürzen. Da nun absolut sichere Anhaltspunkte zur Entdeckung im Knochen zentral gelegener Eiterherde uns fehlten und ferner oft ein schweres Benommensein des Patienten (bis zur Vortäuschung eines wirklichen Typhus) die Diagnostik ungemein erschwerten, wenn nicht unmöglich machten, so wurden die wenigen sonstigen Anhaltspunkte erst recht unsicher gemacht. So erübrigt es sich, ausführlich die Gründe aufzuzählen, warum hier unbestrittenermassen das Mittel in der Diagnostik den ersten Platz einnimmt, dessen spezielle Eigenschaft es ist, die Gegenstände zu durchdringen und so je nach dem Grade ihrer Dichte zu differenzieren. Wenn uns daher die Röntgenstrahlen bei Untersuchung jedes Körperteils willkommen sind, so sind sie es am allermeisten bei der Hüfte und dem Oberschenkel, weil hier der palpierenden Hand immer unüberwindliche Schwierigkeiten entgegenstehen. Dass auch hier unser diagnostisches Hilfsmittel der alles durchdringenden Strahlen einmal versagen kann — nämlich bei Patienten mit mächtiger Entwicklung der Muskulatur und pathologischem Fettansatz — dieser Punkt wurde bereits berührt. Indessen bei akuter Osteomyelitis begegnet uns letzterer Umstand seltener, da sie vorwiegend eine Krankheit des Kindesalters ist, das Maximum ihres Auftretens in das zehnte bis siebzehnte Lebensjahr fällt. Wir haben es also im allgemeinen mit Gliederabschnitten zu thun, die eine geringe und mittlere Ausdehnung in der Durchleuchtungsrichtung zeigen. Das ist auf die Güte der Radiogramme natürlich von günstigem Einfluss. Ein weiteres günstiges Moment für die Röntgenuntersuchung kommt hier meist noch hinzu und das ist das fast regelmässige Ausbleiben diffuser Knochenatrophie bei Osteomyelitis, welches am Ende dieses Kapitels noch näher ausgeführt werden soll. Letzterer Umstand fördert kontrastreiche Negative

zuwege; im Gegensatz hierzu geben z. B. ca. 75% Röntgenbilder tuberkulöser Knochenaffektionen blasse, kontrastlose Platten, da der bei letzterer einsetzende hochgradige Kalkschwund die Knochen fast so transparent wie die Weichteile erscheinen lässt.

Wie bekannt, erkranken vorwiegend die langen Röhrenknochen an hämatogener eitriger Osteomyelitis, an erster Stelle steht das Femur. Soll doch dasselbe nach den Angaben Demmes 73 von 100 Fällen treffen, wenn auch andere einen Prozentsatz von 42 herausgerechnet haben. Am Femur selbst wieder wird mit Vorliebe das untere Ende der Diaphyse befallen. Hier herrscht die grösste Wachstumsintensität, demgemäss ist hier die Blutversorgung am ausgiebigsten. Deshalb eignet sich kein Knochen zu Röntgenstudien über die Osteomyelitis so gut wie das Femur. In so verschiedener Art und Lokalisation im engeren Sinne das Leiden an diesem Knochen auch auftritt, als einfache ossifizierende Periostitis, als sequestrierende Osteomyelitis, als Markabscess, als Osteomyelitis mit Epiphysenlösung, als kleine multiple herdförmige Eiterungen in der Spongiosa, so besteht doch immer noch ein recht strenger Unterschied zwischen diesen ihren ersten Herden und den ersten Herden bei Knochentuberkulose, die doch wohl auch auf dem Blutwege zustande kommt. Das ist auffallend und schon lange

sucht man dieses rätselhafte Verhalten aufzuklären. Daraufhin gerichtete Untersuchungen von Friedrich und Lexer ergaben denn zuerst das wohl nicht erwartete Resultat: „dass die experimentell hervorgerufenen eitrigen und tuberkulösen Knochenherde häufig miteinander, ferner mit dem häufigsten Sitze der Ostitis tuberculosa des Menschen und der im Gegensatz zur Markphlegmone selteneren Osteomyelitis der Gelenkgebiete übereinstimmen.“

Neben den Tierexperimenten, den makroskopischen und mikroskopischen Untersuchungsmitteln stehen uns jetzt aber noch die Röntgenstrahlen zur Verfügung als ein recht willkommenes Hilfsmittel. Dass diese zur Lösung der Frage, weshalb der häufigste Sitz der eitrigen Knochenkrankung ein anderer ist als der häufigste Sitz der Knochentuberkulose, mitberufen sind, darüber kann gar keine Frage sein. Nur muss man das neue Diagnostikum nicht gleich den anderen überordnen wollen. Es beansprucht nur, den anderen Methoden gegenüber als gleichwertig betrachtet zu werden, nur im Verein mit diesen kann es die wahre Wissenschaft fördern.

Da also bei der Entstehung der erwähnten Herde in erster Linie das Gefässsystem in Betracht zu ziehen ist, so muss bei der Röntgenuntersuchung nach Auffinden eines Herdes (in je früherem Stadium und je kleiner der Herd — vorausgesetzt, dass er sich überhaupt im Radiogramm dokumentiert — um so besser) geforscht werden, welche Beziehungen der Herd zu den Knochengefässen der betreffenden Partie hat. Gefässe im allgemeinen sieht man aber im Röntgenbild absolut nicht, geschweige denn die Knochengefässe. Man muss sie also an anatomischen Bildern resp. Präparaten sich einprägen, um sie auf das Röntgenbild projiziert zu denken.

Die gebräuchlichen anatomischen Atlanten weisen aber keine Bilder der Knochengefässe auf, es existieren überhaupt wenig anatomische Veröffentlichungen dieser Art, die beste und bekannteste ist die von Langer (Wien 1875). Die Topographie dieser Knochengefässe scheint ein wenig beliebtes Thema der Anatomen gewesen zu sein, es scheint bisher ebenso stiefmütterlich behandelt, wie das Knochensystem von den pathologischen Anatomen.

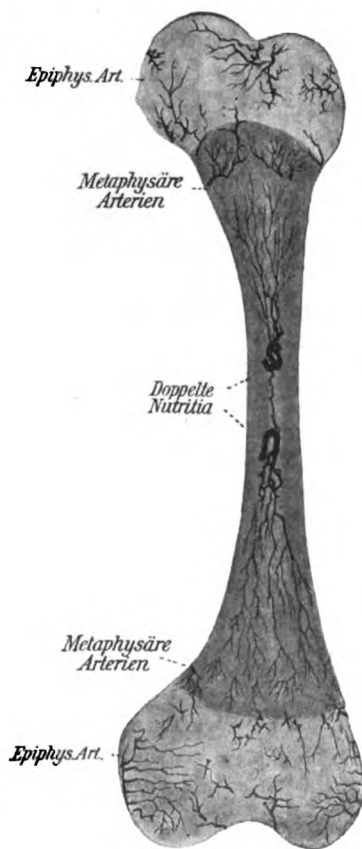


Fig. 16.

Femur eines vierwöchigen Kindes mit injizierten intraossalen Gefässen (Periost und Kapsel abpräpariert). (Aus Lexer, Lehrb. d. allgem. Chir.)

Um gute Übersichtsbilder der Gefässe der einzelnen Körperteile als Lehrmittel zu schaffen, hatten Hildebrand, Scholz und Wieting an Leichen die Arterien mit einer Quecksilberverreibung in Terpentinöl injiziert und davon stereoskopische Röntgenbilder angefertigt, die eine verblüffend natürliche Wirkung erzeugen. Nach dem gleichen Vorgange injizierte Lexer bei seinem obenerwähnten Studium die Knochenarterien und erhielt gut verwertbare Übersichtsbilder. Ein solches in dieser Arbeit zu bringen (Fig. 16), wurde mir gütigst gestattet und es sei auch an dieser Stelle nochmals mein Dank dafür abgestattet. Es handelt sich um das Femur eines vierwöchigen Kindes. Das Bild stellt eine Zeichnung nach verschiedenen Radiogrammen dar, da die Manipulation des Injizierens solcher Knochengefässe technisch schwieriger sich gestaltet und deshalb nicht jedes Bild alle Gefässe gleichmässig getreu wiedergibt. Ganz jugendliche Knochen eignen sich zu diesen Injektionen besser.

Ein paar Tage vor Drucklegung dieses Buches erschien ein weiterer Beitrag, „Untersuchungen über Knochenarterien“ von Lexer, Kuliga und Türk mit einer Anzahl stereoskopischer Röntgenbilder injizierter Knochen in wunderbarer Ausführung. An dem Femur (wie überhaupt an den langen Röhrenknochen) werden die intraossalen Arterien in diaphysäre, metaphysäre und epiphysäre eingeteilt. Die Nutritia ist am Femur stets doppelt. Ihre Äste suchen auf dem kürzesten Wege der Knorpelfuge zuzustreben; letztere wird aber nur von ganz wenigen vereinzelt Ausläufern erreicht. Die Stellen der Metaphyse, die von der Nutritia nicht versorgt werden, werden von den aus dem Gefässnetze des Gelenkapparates stammenden, in der Nähe der Kapselansätze den Knochen durchbohrenden metaphysären Arterien ernährt. Die epiphysären Gefässe treten an den Ansatzstellen der Kapsel und der Bänder ein und streben (bei Kindern in den ersten Lebensjahren) von allen Seiten dem Knochenkerne zu. Von ihnen sowie von den metaphysären Gefässen erhält die Knorpelfuge einige perforierende Äste. Die drei Gefässbezirke verschwimmen mit zunehmendem Alter allmählich durch das Auftreten immer zahlreicherer Anastomosen untereinander.

Die doppelte Nutritia des Femur durchbohrt von hinten die Corticalis. Lexer betont noch ganz besonders, dass der nach oben ziehende Ast der Nutritia dem nach unten verlaufenden an Stärke und Verzweigung ziemlich gleich ist, entgegen früheren Behauptungen welche den proximalen Ast stets als den schwächeren ansahen und daran Schlussfolgerungen für das Auftreten von pathologischen Veränderungen knüpften. Die obere Femurepiphyse erhält ihre Gefässe zum grössten Teile aus der Fossa trochanterica, zum kleineren Teile vorne am Kapselansatz und am Ansatz des Ligamentum teres. An der unteren Epiphyse verlaufen viele Gefässe parallel von der Aussenseite der Kondylen nach dem Knochenkern zu, dazu kommen kräftige Gefässe aus der Fossa intercondylica. An der unteren Knorpelfuge finden sich Perforantes häufiger.

Die Gefässversorgung des erwachsenen Knochen zeigt grosse Unterschiede zu der des wachsenden Knochens. Die Nutritia wird in ihrem Lumen kleiner, das Gefässnetz, in welches sich ihre Äste auflösen, ist zarter und weitmaschiger. Im Gegensatz hierzu bleiben die meisten epi- und metaphysären Arterien deutlich reichlich und kräftig erhalten.

Die Pfannenpartie des Beckens wird von dem untersten, sich büschelförmig auflösenden Zweige einer am hinteren Ende der Linea arcuata eindringenden, sich bald in viele grössere Äste verzweigenden Hauptarterie versorgt.

Es wird im Anschluss daran die Bedeutung der intraossalen Arterien für die pathologischen Veränderungen am Knochensystem erörtert und gefolgert, dass die embolische Anlage oder besser die mechanische Ablagerung im arteriellen Systeme bei der Entstehung der verschiedensten herdförmigen Knochenerkrankungen die grösste Rolle spielt. Bezüglich des Femur und der Pfanne heisst es wörtlich: „So dringt z. B. an der unteren Seite des Femurhalses eine reich gegen die Knorpelfuge verzweigte Arterie ein. Gerade diese Stelle, den Bezirk dieser kleinen Arterie liebt die klinische und die experimentelle eitrige Osteomyelitis ebenso sehr als die Knochentuberkulose. Auch das Carcinom entsteht hier und in der Nähe gerne als Metastase,

soweit eine solche nicht am Perioste auftritt. Ähnliche Stellen . . . sind leicht an den Bildern zu finden: am unteren Femurende dicht oberhalb der Kondylen . . . — Von den platten Knochen giebt das Darmbein ein gutes Beispiel. Der nach unten zur Pfanne umbiegende Ast des Hauptgefäßes entspricht dem tuberkulösen Darmbeinpfannensequester Königs, dessen Basis an der Pfanne und dessen Spitze hinter ihr liegt; und was Eiterherde betrifft, so fand ich sie im Experimente stets oben an der Y-förmigen Knorpelfuge oder am Darmbeinkamme, wie letzteres nicht selten auch bei Operationen.“

Je nach der Masse der Muskeln, die an Hüfte und Oberschenkel die Knochen überlagern resp. umgeben, wird ein frühzeitiges Erkennen der geringsten Veränderungen am Knochen leichter oder schwieriger sein. Leicht wird es daher am distalen Ende des Femur, fast ebenso leicht an der Diaphyse sein, besonders wenn man kleine Kunstgriffe anwendet, um den Muskelwulst des Quadriceps in die Breite zu drücken (allerdings wird gerade bei Osteomyelitis eine erhebliche Kompression nicht vertragen werden). Nach den Trochanteren zu wird es schon schwieriger, am Kopf und an der Pfannenwandung aber sind alle Feinheiten der Technik erforderlich, um kleinste pathologische Anbildung oder Abbau der Knochenmasse im Radiogramm zu differenzieren. Hierbei verweise ich nochmals auf den Missstand, die Hüfte im allgemeinen nur in einer Richtung durchleuchten zu können, während Mitte und distale Partie des Femur bei frontalem und sagittalem Strahlengang gesehen werden können. In den meisten Fällen von Osteomyelitis der Hüfte hingegen wird die sonst oft difficile Technik der Hüftaufnahmen durch den Umstand erleichtert, dass das Hauptkontingent der Osteomyelitis die zarte Jugend stellt, bei welcher von wuchtiger Entwicklung x-strahlenabsorbierender Muskeln nicht viel vorhanden ist.

Gehen wir nun die einzelnen Bestandteile des Knochens bei akut eitriger Entzündung hinsichtlich ihres Verhaltens den Röntgenstrahlen gegenüber durch, und beginnen wir mit dem Periost. Normales Periost entgeht den Röntgenstrahlen vollkommen, ebenso einfach entzündlich resp. eitrig infiltrierte Periost. Indessen liegt auf der Hand, dass jedwede Imprägnierung desselben mit Kalkbestandteilen den Strahlen ein im Vergleich zu normaler Knochenhaut bedeutendes Hindernis entgegensetzen muss. Und nirgends tritt eine Periostitis ossificans häufiger, intensiver, schneller und ausgedehnter ein, als bei akuter infektiöser Osteomyelitis. Ich verweise hier vor allem auf die Figg. 11, 12, 13, Tafel IV und betone, dass der Beginn der klinischen Erscheinungen nur neun Wochen zurückliegt. Man beachte die erheblichen Durchmesser des ossifizierten Periostes, sowie des letzteren Dichte, die oft an die Dichte von Compacta grenzt. Sehr gegensätzlich hierzu verhält sich das Periost bei Tuberkulose des Knochens, wie im Kapitel Tuberkulose des Näheren ausgeführt wird.

Ebensowenig wie nichtossifiziertes Periost sind Eiter oder Granulationen zu erkennen. Würden wir z. B. eine lokale eitrige Periostitis haben ohne Ergriffensein der anderen Knochengewebe, würde der Eiter zwischen Compacta und Periost sitzen und letzteres, das nirgends ossifiziert ist, selbst ein erhebliches Stück emporgehoben haben, so würde das Radiogramm einen rein negativen Befund ergeben. Es würde also in einem sehr dringlichen Falle einfach versagen, wenn eine Affektion, wie die soeben angenommene, aufzutreten pflegte. Das tut sie aber bei akuter infektiöser Osteomyelitis nicht oder nur in äusserst vereinzelt Fällen. Gleichzeitig erleidet immer die Rinde ebenfalls gröbere Veränderungen, wie wir bald erfahren werden, und entzündliche Alterationen dieser entgehen dem Röntgenologen nicht leicht. Eiter und Granulationen haben die ungefähre Dichte für Röntgenstrahlen wie Weichteile. Haben sie ihren Sitz an der Knochengrenze weichteilwärts, so können sie höchstens geahnt werden, nie aber differenziert. Eher schon angenommen werden können sie innerhalb von ossifiziertem Gewebe, wenn schon Abbau von Knochenmasse stattgefunden hat. Die Konfiguration, die Art der Begrenzung, die Beschaffenheit des umgebenden Knochengewebes können Eiter mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit vermuten lassen, irgend ein sicherer Schluss kann aus dem Röntgenbild allein nicht gezogen werden. Man beachte hierzu die Fig. 7, Tafel V und den dazugehörigen Text.

Eine in der pathologischen Anatomie oft ventilerte Frage ist die, ob Periost noch ossifizieren kann, nachdem es vom Knochen durch Eiter abgedrängt gewesen ist. Dem Studium dieser Frage stellten sich bisher erhebliche Schwierigkeiten in den Weg, denn an Präparaten kann nur ein einziger Zustand festgestellt werden, chirurgische Eingriffe erlauben bei mehreren Untersuchungen verschiedene Stadien zu beobachten, doch würde es dabei an der nötigen Übersicht fehlen, schliesslich darf man chirurgische Eingriffe am Menschen nicht unternehmen, um lediglich einen pathologischen Prozess zu beobachten; Tierexperimente endlich könnten obiges Thema am meisten fördern, wenn es nur möglich wäre, gerade diejenige Art und Lokalisation des Prozesses hervorzubringen, die man wünscht. Jetzt muss man sich fragen: Können Röntgenuntersuchungen dazu beitragen, die Zweifel zu beheben, ob eitrige Abhebung der Knochenhaut von einer Zerstörung seiner ossifikatorischen Fähigkeiten gefolgt sein muss oder nicht? Das Missliche hierbei ist wieder, dass sich Eiter und Weichteile mit Röntgenstrahlen nicht differenzieren lassen. Immerhin werden sich jedenfalls bei weiterem Ansammeln geeigneter Fälle, die operative Eingriffe nötig machen und deren Verlauf vor der Operation und jahrelang nach derselben radiologisch kontrolliert wird, bald sichere Schlüsse ziehen lassen. Verfasser neigt jetzt bereits sehr der Ansicht zu, dass die Ossifikationsfähigkeit des Periostes trotz Abhebung desselben durch Eiter erhalten bleibt. Unter den wenigen hier reproduzierten Radiogrammen verweise ich besonders auf Fig. 13, Tafel IV (unterer Kontur), welche diese Ansicht zu stützen scheint.

Die Ossifikationsproduktivität des Periostes bei Osteomyelitis ist überhaupt eine ganz enorm grosse und rapide, bei Tuberkulose ist sie meist eine minimale. Um das zu beweisen, braucht man keine Röntgenstrahlen, und doch gewähren die Knochenpräparate anatomischer Sammlungen und die Operationsbefunde keinen so klaren Überblick über diese Verhältnisse, wie die Exploration mit X-Strahlen.

So sieht man in Tafel IV, Fig. 13 recht charakteristisch das Übermass der weit über den Sitz des ursprünglichen Herdes hinausgehenden Ossifikation des Periostes. Achten soll man ferner auf das Verhalten der periostalen Schalenbildung zur Demarkation des Sequesters. Durchschnittlich soll die Schalenbildung ihr Ende erreichen, sobald der Sequester ganz demarkiert ist. Der Sequester soll den Reiz für die Knochenneubildung abgeben. Im grossen und ganzen trifft das auch bei den hier wiedergegebenen Röntgenbildern zu. „Indessen kommen auch Fälle vor, in denen nach frühzeitiger Entfernung von in toto abgestorbenen und aus der Epiphysenverbindung gelösten Schäften erst die periostale Schalenbildung beginnt und vollkommen wird, z. B. sah Fröhner in dieser Weise die Clavicula sich vollständig regenerieren. Aber offenbar hängt das Übermass der Knochenreproduktion in der Regel mit zu langem Zurückbleiben des Sequesters oder eines Abscesses im Knochen zusammen.“ (M. B. Schmidt.)

Was die Form des ossifizierten Periosts bei Osteomyelitis anbetrifft, die sich auch mit nichts besser als mit Röntgenstrahlen überblicken lässt, so findet man meist eine scheinbare einfache, gleichmässig geformte, ca. 2 mm dicke Hülle, die entweder wie ein Futteral ein Stück des Röhrenknochens ringsherum umschliesst (Figg. 1 u. 11, Tafel IV) oder nur an einer kleineren cirkumskripten Stelle der Corticalis aufsitzt, vgl. Tafel V, Fig. 7.

An Stellen aber, wo sich das affizierte Periost nicht in solchen mässigen Grenzen hält, sondern in schrankenloser Ausdehnung zu ossifizieren beliebt, z. B. bei Heilung von Frakturen, nach Gelenkresektionen, nach Osteotomien und bei akuter Osteomyelitis, wo es sich um ausgedehnte Sequester handelt, da finden sich im Röntgenbild oft recht eigenartige Figuren der Knochenbildung, wie man aus Fig. 3, Tafel IV (dorsal, Mitte) ersehen möge. In der Röntgenliteratur existiert bisher noch kein Hinweis darauf, auch scheint in der pathologisch-anatomischen Literatur diese Art der periostalen Ossifikation nirgends erwähnt worden zu sein. Letzteres erklärt sich daraus, dass man an einem macerierten Knochenpräparat nur die Aussenfläche sieht, für die mikroskopische Untersuchung aber diese Verhältnisse der Ossifikation zu gross angelegt sind, um ihren Typus mit dem Mikroskop zu erkennen, röntgenographisch aber zeichnen sie

sich markant ab. (Leider giebt die betr. Reproduktion den zu beschreibenden Bau des Periostes (Fig. 3, Tafel IV links, Mitte) viel zu blass und undeutlich wieder.) Diese Gebilde ossifizierten Periostes nehmen sich aus wie Badeschwamm mit grossen ovalen Löchern; woraus diese durchlässigeren Räume in dem gleichmässig massiv scheinenden Knochen bestehen, ist schwer zu sagen; jedenfalls sind es keine Cysten, vielleicht Inseln hyalinen Knorpels. Leider bot sich Verfasser noch nicht die Gelegenheit zur mikroskopischen Untersuchung dieser Stellen. Auffällig sind diese Konfigurationen sicher und der Grund ihres Entstehens ist schwer zu deuten. Jedenfalls haben sie nichts mit der funktionellen Anpassung zu thun. Überhaupt gilt wohl bei den septischen und infektiösen ossifizierenden Knochenhautentzündungen niemals das Gesetz der funktionellen Anpassung. Der Erklärung, das Periost verknöchere resp. müsse an der Stelle verknöchern, wo durch Lösung eines Sequesters ungünstige statische Verhältnisse geschaffen würden, klingt logisch und plausibel, ist aber gewiss nicht richtig und wird auch kaum noch verfochten. Sicher hingegen gilt, dass nach Ablauf eines solchen Entzündungsprozesses mit den Jahren der neue Knochen durch die stetig wirkenden statisch dynamischen Momente eine Architektur erhält, die derjenigen von früher möglichst ähnlich zu werden strebt, vorausgesetzt, dass nicht grobe Verkürzungen, veränderter Schwerpunkt des Körpers etc. eine von der normalen ganz verschiedene Architektur transformieren. Ein Beispiel beginnender Transformation bei klinisch geheilter Osteomyelitis haben wir in Fig. 10, Tafel IV vor uns. Man konstatiert, wie ossifizierte Periost- und sklerosierte Spongiosapartien sich aufzuhellen beginnen und von regelmässig angeordneten, aber anders als normaler Weise verlaufenden Bälkchenzügen durchsetzt werden und wie auch in den kalkärmer gewordenen Partien des Kopfes und der Pfanne sich deutliche kräftige Balken zu bilden beginnen.

Was das Ergriffensein der Corticalis bei akuter Osteomyelitis anbetrifft, so erhalten wir, je nach der Art des entzündlichen Vorganges, im Radiogramm sehr verschiedene Typen. Es sei zunächst einmal angenommen, dass bei einer akuten Entzündung der Corticalis, hergeleitet vom Mark oder Periost, der ganze Prozess sich in den Haversschen Kanälen abspiele, ohne an der eigentlichen Tela ossea Abbau zu veranlassen; dann würde im Röntgenbild in keiner Weise der entzündete Bezirk sich von der normalen Corticalis der Umgebung differenzieren zeigen. Wie denn auch vollständige Nekrose der Rinde von der nächstliegenden gesunden Rinde im Radiogramm nicht zu unterscheiden wäre, wenn nicht zwischen beiden eine kalkfreie Zone, der Demarkationsgraben, wäre, der fast immer scharf und deutlich auf der Platte hervortritt. Diese im Bilde helle Zone lässt uns mit einer auf Erfahrung gegründeten Sicherheit schliessen, dass die eine, meist die kleinere Partie des Knochens abgelöst und abgestorben ist.

Die Corticalis findet man andererseits oft in einer Weise verändert, dass die Entzündung auch radiologisch sich leicht dokumentiert. Nämlich gleich in den ersten Wochen einer akut eitrigten Entzündung des Markes, ehe eine Sequesterbildung oder ein destruierender Herd in der Spongiosa der Metaphyse festzustellen ist, zeigt die Corticalis an einer grösseren zirkumskripten Region ein durchlöchertes scheckiges Aussehen. In typischer Weise zeigen dies die Figuren 6, Tafel V, und 2, Tafel IV.

Es handelt sich hier wohl um die sogenannte akute (d. h. akut einsetzende, reflektorische) Knochenatrophie (Sudeck), wie solche bei akuter Osteomyelitis vorkommt, wenn auch nicht in der Ausdehnung, dem langen Bestehenbleiben und der Hochgradigkeit wie bei der Knochentuberkulose. Diese Atrophie hat bekanntlich nichts mit der Inaktivitätsatrophie zu thun, sie tritt im Verlauf von vierzehn Tagen nach Beginn einer entzündlichen Alteration auf, erreicht mit etwa zehn Wochen ihren Höhepunkt und klingt mit beginnender Heilung wieder ab, indem aus dem rein fleckigen Aussehen wieder mehr eine normale Knochenstruktur, aber mit zarteren Lamellensystemen entsteht. Es tritt dabei ein Kalkschwund bis zu 70° des natürlichen Gehaltes ein, der (umfangreiche mikroskopische Untersuchungen stehen noch aus) in Rarefaktion und Halisterese besteht. Natürlich ist auch die im betreffenden Bezirk

liegende Spongiosa durch Dickenabnahme und Ausfallen einzelner Bälkchen gleicher Weise in Mitleidenschaft gezogen, die Spongiosa ist weitmaschiger geworden. Dass der Prozess aber auch die Rinde betrifft, lässt sich sehr gut in vivo aus den Radiogrammen ersehen. Die äusseren Konturen der Knochen sind nämlich an den betreffenden Stellen nicht scharf gezogen, sondern uneben, mit kleinen Einbuchtungen versehen, schartig (vgl. Fig. 6, Tafel V). Wäre nur die Spongiosa beteiligt, dann zeigte zwar die gesamte Röntgenschattenbreite ebenfalls ein ähnliches fleckiges Aussehen, aber die Grenzkonturen des Knochens wären scharfe Linien.

Hat man solch scheckiges, fleckiges Aussehen des Knochens auf der Platte konstatiert, so kann man mit Gewissheit annehmen, dass, wenn eine Sequestrierung eintreten sollte, sie in unmittelbarer Nähe dieser Partie erfolgt. Als typischen Beleg sei hierzu auf Fig. 1, Tafel IV verwiesen. Die Aufnahme wurde 4

Wochen nach Beginn der Beschwerden angefertigt. Das ganze distale Drittel der Diaphyse scheint ziemlich gleichmässig durchlöchert; wo und in welcher Begrenzung, in welcher Dimension sich ein nekrotisches Stück Rinde demarkieren wird, kann man aus dieser Platte noch nicht sicher genug bestimmen; man kann nur sagen, es hat den Anschein, als würde sich ein Sequester nach der Mitte der Diaphyse zu, am Dorsalkontur des im Profil aufgenommenen Knochens absetzen. Erst die weiteren Aufnahmen lassen das zur Gewissheit werden. Man beachte aber, dass der Sequester, d. h. die Partie, die sich später in Fig. 4 als Sequester darstellt, selbst nicht von der fleckigen Marmorierung befallen ist, aber unmittelbar an dieselbe angrenzt. Andererseits könnte man erwarten, dass auch die anderen Stellen in der Nähe des Sequesters, also die proximal und ventralwärts von ihm gelegenen Partien in gleicher Weise affiziert sein müssten, was aber absolut nicht der Fall ist. Einen weiteren Fall mit akuter Atrophie haben wir in Fig. 5 und 6, Tafel IV. Eine Aufnahme vor dem ersten operativen Eingriff zeigte weiter nichts wie leichte Fleckung und mässige Periostitis ossificans, keine Spur einer Demarkierung (s. Textfigur 17); es wurde damals der Knochen ca. 10 cm vom Kniegelenk entfernt aufgemeisselt; es wurde nichts Sequesterähnliches entdeckt und die Markhöhle drainiert. Eine Aufnahme mehrere Wochen darauf (Fig. 5, Tafel IV) bietet uns nun ein scheckiges Aussehen selten hohen Grades der Metaphyse; selbst das ossifizierte Periost scheint durchlöchert. Wieder mehrere Wochen später zeigt das Radiogramm (Fig. 7) einen starken Rückgang des akut entzündlichen Prozesses. Nur noch ein paar eigentliche Flecken sind in der Metaphyse zu erkennen. Das ossifizierte Periost hat sich in seiner äusseren Kontur geebnet, ist von der Corticalis nicht zu trennen. Rinde und Markraum hingegen lassen sich deutlich

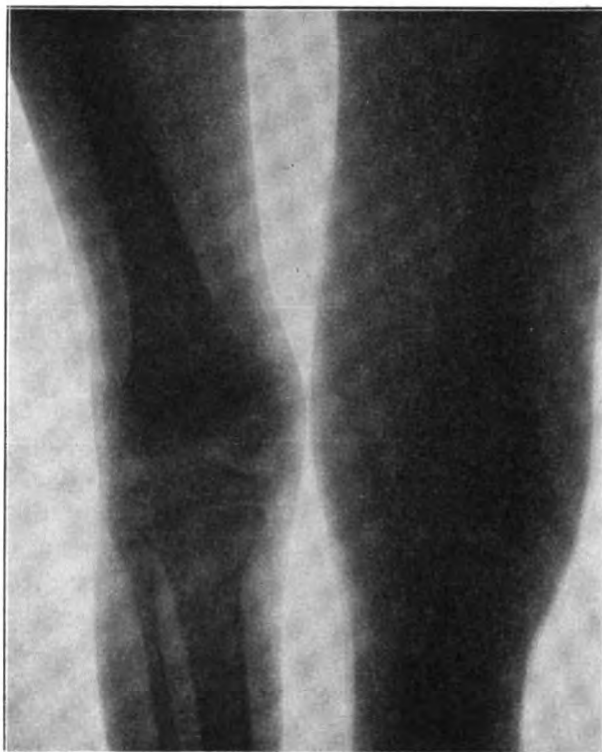


Fig. 17.

Akute infektiöse Osteomyelitis des Femur, vier Wochen nach Beginn des Fiebers. Akute Knochenatrophie und beginnende Periostitis ossificans. Weiterer Verlauf s. Figg. 5, 6, 7 u. 8, Tafel IV. Das kranke Knie wurde etwas gebeugt gehalten, daher die Vergrösserung der Knochenschatten.

8*

unterscheiden. Dieses Abklingen der in einem früheren Zeitraum so hochgradigen Fleckung bedeutet den Beginn der Ausheilung. Aus dem verschwommenen Bilde mit Flecken und Kontrastverminderung wird ein scharfes, kontrastreiches Radiogramm (Fig. 8, Tafel IV). In den beiden angeführten Beispielen scheint die Epiphysenfuge einen unüberwindbaren Wall zu bilden.

Auch an den platten Knochen kommt es mitunter zu Sequestrierung; hier aber z. B. ist das Aufsuchen der Sequester mit Hilfe der Röntgenstrahlen nicht leicht, da die Sequester meist sehr flach und klein sind und ausserdem eine Projektion in zwei zu einander senkrechten Richtungen oft nicht zugänglich ist. An den langen Röhrenknochen hingegen, vor allem an

den distalen drei Vierteln des Femur, gehören grosse Sequester zum Alltäglichen, und man hat jetzt die Möglichkeit, die Bildung eines Sequesters von Anfang an bis zur völligen Abschliessung im Radiogramm zu verfolgen; und zwar ist der Röntgenschatten eines halbwegs gelösten Sequesters meist so unzweideutig, klar und scharf, dass selbst bei einer wenig vollendeten Röntgentechnik die Diagnose resp. die genaue Lokalisation sichergestellt werden kann. Genügt dazu eine Aufnahme in einer Richtung nicht, so macht man weitere Aufnahmen, zunächst in einer Richtung von 90° zur ersten; wenn man damit noch nicht zum Ziele kommt, giebt es ja unendlich viel Richtungen, in 95 von 100 Fällen genügen aber immer eine sagittale nebst frontaler Projektion. Bei dem Sequester Fig. 4, Tafel IV, zeigt das Radiogramm vollkommen übersichtlich genug Lokalisation und Ausdehnung des Sequesters. Das ist natürlich für die Chirurgie ein sehr grosser Vorteil, wenn auch nicht geleugnet werden soll, dass man in manchem ähnlichen Falle selbst ohne Zuhilfenahme der Röntgenstrahlen zum Ziele kommt. Wo sie einem aber zu Gebote stehen, ist es jetzt ein Kunstfehler, sie entbehren zu wollen. Welch klare Übersichtsbilder erhält man zum Beispiel bei multipler Lokalisation der akuten Osteomyelitis, ganz abgesehen davon, dass die klinischen Erscheinungen oft recht von denen der einherdigen Osteomyelitis abweichen und leicht zu Fehldiagnosen verleiten. So ist der Fall, dessen Befund Figg. 11, 12 und 13, Tafel IV, wiedergeben, wochenlang (bis zum Durchbruch von eitrigem Fisteln) für akuten Gelenkrheumatismus gehalten worden. Es handelte sich aber um multiple Herde akuter Osteomyelitis. Die Figuren bedürfen kaum einer Erläuterung. Sie zeigen alle radiologischen

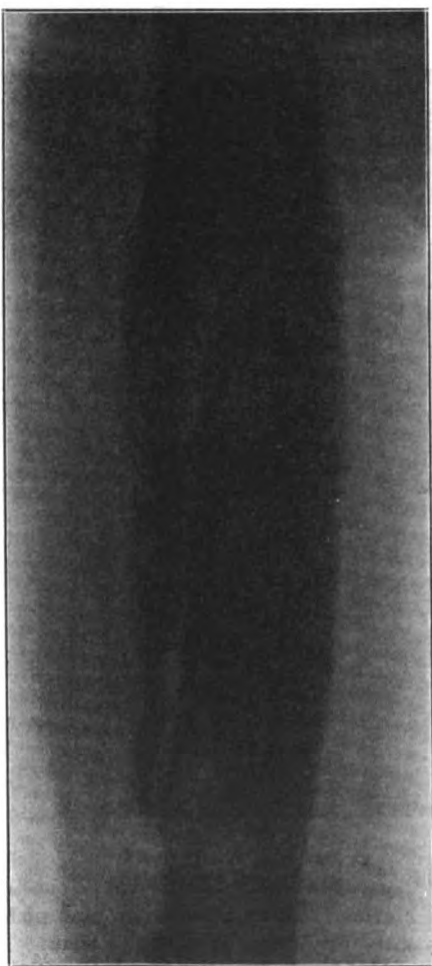


Fig. 18.
Grosser Sequester eines langen Röhrenknochens.

typischen Merkmale der Osteomyelitis: akute fleckige Atrophie, Sequesterbildung, Periostitis ossificans und rareficans, Resorption kleiner Sequester und Kloakenbildung.

Bildet sich ein akuter infektiöser Herd zunächst allein in der Spongiosa, also hämatogen von einem metaphysären Gefässchen aus, so wird, falls nicht zuerst akute Knochenatrophie der benachbarten Gebiete sich kenntlich macht, der Herd von dem Augenblicke an radiographisch deutlich, wo Spongiosaarchitektur in streng zirkumskripten Partie eingeschmolzen ist, wenn die Stelle auch erst erbsengross ist. Je grösser, desto deutlicher natürlich die Zeichnung. Einem

relativ grossen derartigen Herde begegnen wir in Fig. 7, Tafel V. Hier war, wie früher erwähnt, zunächst nur akute Knochenatrophie zu erkennen gewesen, jetzt mehrere Monate später haben wir einen walnussgrossen Herd vor uns. Sein Sitz stimmt ungefähr mit dem Verlauf der metaphysären Arterie (vgl. Fig. 16 des Textes). Diese Herde sind regelmässig an der Knorpelfuge gelegen, die meist einen guten Schutzwall gegen das Weiterdringen des Prozesses abgiebt. Ob der Epiphysenknorpel bei einem dicht anliegenden Herd mitergriffen ist oder nicht, lässt sich nicht nachweisen; normaler Knorpel, infiltrierter, zerstörter Knorpel, Eiter, Granulationen, sie alle haben gleiche Transparenz im Röntgenbilde. Dagegen ist natürlich des Knorpels Mitbeteiligung anzunehmen, wenn der transparente Epiphysenknorpel auf beiden Seiten in transparente Knochenherde übergeht.

Nach den bisherigen Ausführungen bedarf der Röntgenbefund der akuten Osteomyelitis der Markhöhle keiner langen Ausführungen. Man muss ohne weiteres annehmen, dass ein Herd, welcher im allerersten Stadium noch vollständig auf die Markhöhle beschränkt ist und noch nicht an Spongiosa anrührt, radiographisch nicht aufzufinden ist. Bei weiterer Ausdehnung tritt vielleicht dann akute Atrophie der nächsten Spongiosa auf, die annähernd ahnen lässt, wo ein Herd im Mark sitzen könnte. Den Herd in der Markhöhle selbst wird man immer vergeblich suchen, denn wo keine verkalkte Architektur ist, kann man natürlich mit Röntgenstrahlen auch keine Entkalkung sehen. Praktisch indessen kommt man eigentlich nie in die Lage, in diesem Stadium schon mit X-Strahlen untersuchen zu können. Wenn Eltern mit ihren osteomyelitisch erkrankten Kindern zum Arzt kommen, haben wir immer ein vorgeschrittenes Stadium vor uns, wo schon das Periost streckenweise ossifiziert ist. Es scheint, dass der primär hämatogen in der Markhöhle entstandene Herd erst dann Beschwerden, Schmerzen macht, wenn er die Rinde angreift; dann ist aber auch in wenigen Tagen das Periost in umfanglicher Weise verknöchert.

Andere Verhältnisse haben wir bei der mehr chronischen Form der sklerosierenden Markentzündung, wo die Markhöhle eine grössere Strecke weit in eine kompaktere Knochenmasse verwandelt wird. Dann kann man im Röntgenbild genau verfolgen, wie weit die Markhöhle solid geworden ist. Technisch ist bei der Aufnahme hier besonders darauf zu achten, dass die Belichtung auch genügend lange dauert. Bei kurzer Exposition erhält man am Oberschenkel keine Differenzierung von Rinde und Mark. Da nun die Hyperostose meist nicht die ganze Markhöhle des ganzen Knochens einnimmt, so hat man ein gutes Kriterium für die Aufnahme, wenn an einer Stelle eine Abgrenzung der Markhöhle von der Rinde unzweideutig zu konstatieren ist. Anderenfalls mache man mehrere Kontrollaufnahmen.

Eine primäre akute osteomyelitische Entzündung der die Pfanne bildenden Beckenknochen gehört zu den seltensten Vorkommnissen. Wenn sie aber vorkommt, so dürfte ein technisch gutes Radiogramm einen guten Aufschluss geben; das wissen wir von der Tuberkulose, wo man bei dieser Lokalisation immer gute deutliche Bilder erhält, trotzdem bei Tuberkulose noch der Umstand ungünstig ins Gewicht fällt, dass die nebenhergehende akute Atrophie, immer hochgradiger und viel ausgedehnter, sowieso kontrastärmere Negative liefert.

Sekundär erkranken die knöchernen Pfannenwandungen, wenn ein Herd durch das Caput femoris ins Gelenk durchgebrochen ist. Der Ausdruck für die nicht ausbleibende Synovitis purulenta ist im Röntgenbilde ein allgemeines Verschwommensein der das Gelenk bildenden Knochenpartien (s. Fig. 20, Tafel II). Bald wird man zirkumskriptere Veränderungen an der Pfanne wahrnehmen. Bei Ausheilung des Gelenkprozesses liegt dem Röntgenuntersucher ob, festzustellen, ob knöcherne Ankylose vorliegt resp. in Bildung begriffen ist oder nicht. Technisch werden bei diesen Untersuchungen die höchsten Anforderungen gestellt. Oft muss man Aufnahmen in mehreren Richtungen machen, d. h. ventral, dorsal und schräg. Eine halbkreisförmige Markierung der Pfannenhöhlung ist nach solch ausgeheilten Gelenkosteomyelitis niemals mehr vorhanden, meist ist die Pfanne, falls noch nicht knöcherne Ankylose eingetreten

ist, ziemlich flach und von unregelmässigen Linien begrenzt, die in halbwegs kongruierendem Verlauf nur einen schmalen Spalt bilden, viel schmaler als ein normaler Hüftgelenksspalt (vgl. Fig. 9, Tafel IV).

Betreffs der Spontanluxationen am Hüftgelenk, meist infolge Dehnung der Kapsel durch Ergüsse hervorgebracht, wird auf das Kapitel „Luxationen“ verwiesen. Eine Abbildung eines solchen Falles ist Fig. 20, Tafel II.

Liegt ein Herd in der Spongiosa des Halses der Epiphysenfuge an und kontrolliert man jetzt häufig mit X-Strahlen, so kann dreierlei sich ergeben:

1. Das Bild kann monatelang dasselbe bleiben. (Es ist bekannt, dass an den Epiphysenfugen die akute Osteomyelitis oft einen langsamen und latenten Verlauf nimmt, oft jede eitrige Periostitis und Sequesterbildung der Corticalis ausbleibt. M. B. Schmidt, *Ergebn. der Allg. Path.* 1898. V, S. 968.) Dann kann man annehmen, dass der Eiter, weniger florid geworden, käsig metamorphosiert und ein einem tuberkulös ostistischem Herd entfernt ähnliches Bild ergibt.

2. Das Radiogramm kann bald insofern Änderungen zeigen, dass die ganze Gelenkgegend ein mehr verwaschenes Aussehen annimmt. Es ist dann zu schliessen, dass unter Entstehung einer Osteochondritis der Epiphysenfuge der Prozess sich zum Gelenk fortgesetzt hat, hier einen einfachen Hydrops oder eine weitere Eiterung gesetzt hat. In diesem Falle wird der weitere Verlauf oft eine Epiphysenlösung sowohl klinisch als mit Röntgenstrahlen konstatieren lassen. Merkwürdigerweise bleibt dieselbe aber oft gerade da aus, wo man sie dem bisherigen schweren Verlauf nach am ehesten erwartet; andererseits hat das Röntgenverfahren die Tatsache zu Tage gefördert, dass eine spontane Epiphysenlösung bei milden osteomyelitischen Prozessen ungeahnt häufig vorkommt, Fälle, die sich in der Ära vor den Röntgenstrahlen meist nicht sicher diagnostizieren liessen, in ihrem klinischen Verhalten recht vieldeutig waren und dem Arzte die diagnostisch schwierigsten Rätsel aufgaben.

3. Es lässt sich nach und nach verfolgen, wie der metaphysäre Herd sich in das Caput hinein jenseits der Fuge weiterarbeitet und durch das Caput ins Gelenk einbricht. Der Weg, den der Herd nimmt, wird den Röntgenstrahlen nicht entgehen können. Eine andere Frage ist nur hier die, ob der Chirurg geduldig zusehen wird, wie der Herd weiter nach der Pfanne hinrückt.

Einer besonderen Art metaphysärer Herde, die einen akut osteomyelitischen eitrigen Prozess vortäuschen können, soll hier noch gedacht sein, zumal Verfasser im glücklichen Besitze eines solchen Radiogramms, andererseits ein solches sonst niemals veröffentlicht worden ist.¹⁾ Betrifft es in dem Falle auch nicht den Oberschenkel, so ist nicht der geringste Grund vorhanden, das Vorkommen der Affektion im Collum femoris für ausgeschlossen zu halten. Gemeint sind mechanisch embolische Prozesse, wie solche zuweilen bei Leuten vorkommen, deren Beschäftigung sie zwingt, fortgesetzt grobe Staubpartikelchen einzuatmen; aus den Lungen in den Kreislauf gelangte Staubbestandteile bleiben in den Endarterien sitzen und bilden hier den Ausgang einer leichten Entzündung. Der Fremdkörper giebt schon mechanisch einen Reiz ab, infolgedessen lokal eine ausgiebigere beschleunigtere Cirkulation stattfindet. Das verschlossene Gefäss aber, hier in den Metaphysen bekanntlich Endarterien, hält die weitere Kalkzufuhr von dieser Stelle ab. In einem infarktähnlichen Bezirk hinter der Embolie muss also die Versorgung des Knochens mit Kalk leiden, es muss eine annähernd dreieckige durchlässigere Partie den Sitz des Verschlusses anzeigen. Charakteristisch für diese Affektion ist die dreieckige Gestalt, die bei Eiterherden seltener gefunden wird, die geringen Beschwerden, geringe Schwellung und die immer bald eintretende Restitutio ad integrum.

¹⁾ S. Fig. 1, Tafel XIII in Verfassers Atlas „Knochenerkrankungen im Röntgenbilde“. Wiesbaden 1901.

Während die akute infektiöse Osteomyelitis in den spongiösen Teilen, den Epiphysen des Femurs, überhaupt der langen Röhrenknochen, meist in Form kleiner Herde auftritt, breitet sie sich in den Diaphysen in grösseren Regionen aus. Der häufigste Sitz der grösseren Femursequester ist derjenige, den auch unser Fall, Tafel IV, Figg. 1—4, aufweist. Auch bei Hoffa (Handbuch der prakt. Chirurgie, IV. Bd., 2. Auflage, 4. Abschnitt, Seite 648) findet sich ein Femursequester an genau derselben Stelle der Diaphyse und in ungefähr gleicher Ausdehnung. — Totale Nekrose der ganzen Diaphyse sieht man am Femur seltener wie am Humerus und an der Tibia.

Eine besondere Besprechung muss noch den mehr selbständigen chronischen Formen gewidmet werden, deren kurzes wenig ausgeprägtes akutes Stadium meist übersehen wird.

Das klinische Bild ist bekanntlich so, dass ein und dasselbe Glied an derselben Stelle alle paar Monate stark zu schmerzen beginnt, besonders nachts, und sich der palpierende Knochen an dieser Partie aufgetrieben anfühlt. Ein Aufbruch nach aussen findet gewöhnlich nicht statt. Mitunter sind die Beschwerden auf einen Knochenabscess in der Tiefe des Femur, mitunter auf eine rein sklerosierende Osteomyelitis (Garré) ohne Eiterung zurückzuführen. Natürlich ist es nötig, ehe der Chirurg eingreift, zu eruieren, welche Art vorliegt, wo ein Knochenabscess sitzt, von wo aus man ihm am besten beikommen kann, welche Ausdehnung er hat oder ob eine nicht eitrige, rein sklerosierende Entzündung besteht. Auch die Röntgendiagnose ist hier oft nur unsicher zu stellen, weil, wie bereits ausgeführt, Eiter und gesundes Mark sich nicht voneinander differenzieren. Wenn man allerdings im Gebiet der Transparenz der Markhöhle eine länglich runde, mehr cirkumskripte Partie findet, welche von dicken sklerotischen Partien, die in die Corticalis übergehen, umgeben ist, so ist wenigstens eine Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass es sich um einen Abscess handelt; jedenfalls, wenn doch ein operativer Eingriff unternommen wird, empfiehlt es sich hier zuerst anzubohren.

Dass man bei Spontanfrakturen und -infraktionen nicht versäumen wird, die genaueren Verhältnisse des Bruches durch die radiographische Projektion klar zu stellen, versteht sich von selbst.

Auch bei Verbiegungen und Verkrümmungen, die nach Osteomyelitis besonders leicht an dem distalen Ende des Femurs sich ausbilden, wird man vor korrigierenden blutigen oder unblutigen Eingriffen des Röntgenverfahrens nicht mehr entraten wollen. Besonderes Interesse bietet es hier, die Architektur und ihre Umwandlungen resp. Anpassungen zu verfolgen.

Es erübrigt noch, die Osteomyelitis im Gefolge eines Typhus zu erwähnen, die mit Vorliebe kleine Eiterherde an den Rippen und an der Tibia setzt. Aber auch am Femur

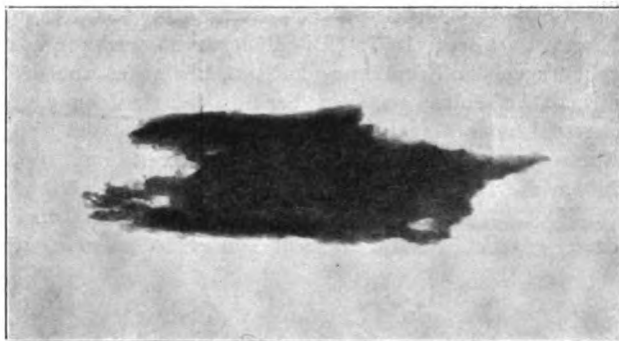


Fig. 19.
Osteomyelitischer Corticalis-Sequester
(Fall Tafel VI, Fig. 1—4).



Fig. 20.
Typhöser Herd in der Corticalis eines langen Röhrenknochens.

kommen solche vor. Gewöhnlich machen sie sich erst nach vollkommen abgelaufen scheinendem Typhus bemerkbar. Einen solchen Herd in der Corticalis eines langen Röhrenknochens kann Verfasser in Textfigur 20 bringen. Drei Monate nach einer Typhuserkrankung fühlte Patient an der betreffenden Stelle eigentlich recht mässige, aber doch so konstante Schmerzen, dass er den Arzt deswegen konsultierte. Da sonst objektiv etwas Pathologisches sich nicht nachweisen liess, wurde eine Röntgenuntersuchung veranlasst, die denn auch vollkommene Aufklärung für die Beschwerden brachte.

Oberst, 1897: „Die Röntgenuntersuchung verschiedener Fälle von Osteomyelitis in den ersten acht Tagen der Erkrankung hat uns, abgesehen von der undeutlichen Wiedergabe der Weichteilabscesse, niemals Aufschluss gegeben über Sitz und Ausdehnung der Erkrankung. Die an die Röntgenuntersuchung angeschlossene Operation ergab stets das typische Bild; mehr oder weniger ausgedehnte subperiostale Eiterung, Eiteransammlung in der Markhöhle resp. den Markräumen der Spongiosa. Dagegen sind die Bilder, die bei der osteomyelitischen Nekrose regelmässig gewonnen werden, von sehr grosser Klarheit... Ob das Röntgenverfahren konstant einen sicheren Anhaltspunkt zur Entscheidung der Frage giebt, ob in einem gegebenen Falle der Sequester gelöst ist oder nicht, erscheint uns in hohem Grade zweifelhaft.“

Tuberkulose.

Eins der allerwichtigsten Kapitel im ABC des Arztes ist die Hüftgelenktuberkulose. Ihre Klinik ist denn auch in einer umfangreichen Weise Gegenstand wissenschaftlicher Forschung gewesen wie kaum ein anderes Leiden. So fein aber auch die Diagnostik der Coxitis bis gegen Schluss des Jahrhunderts ausgebildet war, so kann es doch keinen Chirurgen mehr geben, der den jetzt neu hinzugekommenen Vorteil der Röntgenstrahlenuntersuchung entbehren möchte. Denn so ausgeprägt oft die typischen klinischen Symptome der Coxitis sich zeigen mögen, ebenso können sie mitunter recht unbestimmter Art sein; und Wachstumsschmerzen, Arthritis deformans, Fraktur des Schenkelhalses, traumatische Epiphysenlösung, kongenitale Luxation, traumatische Luxation, Coxa vara, Hysterie, Neuralgie, monarticulärer Rheumatismus und Osteomyelitis täuschen zuweilen ein coxitisähnliches Bild vor. Hat man aber in einem Falle die bekannten Characteristica: Schmerzhaftigkeit, freiwilliges Hinken, reflektorische Muskelspannung, Flexion, Abduktion und Aussenrotation, bez. Adduktion nebst Innenrotation — und dazu ausserdem ein technisch vollendetes Radiogramm mit dem sogleich zu beschreibendem Befund, so kann man seine Diagnose „Coxitis tuberculosa“ mit grösserem Nachdrucke, wenn nicht gar absoluter Sicherheit, vertreten als ohne Röntgenbild. Wenn heutzutage ein Chirurg behaupten wollte, die Röntgenuntersuchung bei Hüftgelenksleiden habe ihm nie viel genützt, so kann es nur an mangelhafter technischer Ausführung der radiographischen Untersuchung gelegen haben. Verfasser erinnert sich nicht, bei Knochen resp. Gelenkaffektionen — abgesehen von Frakturen und Luxationen — einwandfreiere positivere diagnostische Resultate erhalten zu haben als gerade bei tuberkulöser Coxitis.

Zahlreiche Untersuchungen von seiten bekannter Autoren haben schon vor der Röntgenära ergeben, dass bei Coxitis die Tuberkulose vom Femur, von der Pfanne und der Synovialmembran ausgehen kann. Die klinischen Symptome aber sind bei jeder dieser drei Arten ungefähr dieselben, so dass bisher der Arzt über den Ausgangspunkt des Leidens in jedem einzelnen Falle auf blosser Vermutungen angewiesen war. Dazu kommt, dass die Patienten, weil es bei Coxitis sich zum grössten Prozentsatz um Kinder handelt, ihre Beschwerden nicht in klarer Weise schildern können. Aber was hier die diagnostische Feststellung erschwert, das kindliche Alter, das kommt uns bei der Röntgenuntersuchung zu gute, da die radiographische Darstellung zarter kindlicher Körperteile technisch relativ leicht ist.

Im Gegensatz zur akuten Osteomyelitis, wo ein kleiner, später sich vielleicht als mild herausstellender Prozess sofort die heftigsten Beschwerden mit sich bringt, können tuberkulöse Knochenaffektionen selbst von verhältnismässig grossem Umfange, fast symptomlos bestehen

oder nur geringe klinische Erscheinungen verursachen. Werden endlich nach längerer Zeit die Beschwerden ärger und klinisch ausgesprochener, dann ist der Prozess immer schon zu erschreckender Höhe und Ausdehnung angewachsen, wie die operativen Eingriffe bisher bewiesen. Es ist hier wie bei den meisten Krankheiten, die Beschwerden stehen in keiner resp. in ganz loser Beziehung zu dem anatomischen Status. Die anatomischen Veränderungen aber, nicht die Schmerzen, sind massgebend für die Beurteilung einer Erkrankung. Da nun aber erstere bei tuberkulöser Coxitis den Schmerzen um ein grosses Stück vorausseilen, da andererseits makroskopische anatomische Veränderungen am Knochen frühzeitig den Röntgenstrahlen zugänglich sind, muss der Wert der letzteren auch hier ein absolut unbestrittener genannt werden. Denn dass die Prognose einer lokalen Erkrankung um so günstiger zu stellen ist, je früher der genaue Sitz des Prozesses sich bestimmen lässt, bedarf keiner Erörterung.

Die Entzündung des Periosts bei tuberkulöser Erkrankung des Knochens ist an und für sich schon von geringerer Bedeutung als bei den akuten eitrigen Affektionen, sowohl der Häufigkeit wie der Ausdehnung nach, andererseits beschränkt sie sich bei Tuberkulose meist auf fungöses oder verkästes Granulationsgewebe, so dass diese Periostitis für die radiologische Untersuchung nicht konstatierbar ist. Während im vorigen Kapitel „akute Osteomyelitis“ die ausgiebige ossifikatorische Fähigkeit des Periostes betont wird, bleibt bei Tuberkulose die Knochenneubildung im Bereich des erkrankten Periostabschnittes fast immer aus, selten einmal findet man sie in der nächsten gesunden Nachbarschaft. Vermuten lässt sich allerdings in gewissen Fällen auch die fungöse Periostitis. Da sie nämlich die subperiostalen Schichten des Knochens resorbiert, also eine periphere Caries hervorbringt, so ist anzunehmen, dass an der betreffenden Stelle der Rinde das Schattenbild einen leicht höckerig angelegten Kontur erkennen lässt.

Die nicht spezifische, die reine Form der Periostitis ossificans in der Nähe von Entzündungsherden ist bei Tuberkulose stets eine solche geringer Solidität im Gegensatz zur akuten Osteomyelitis und zur Syphilis. Diese Thatsache fällt dem Röntgenpraktiker täglich als typisch für die tuberkulösen Knochenaffektionen auf. Die Ursache für die mangelnde reaktive Knochenbildung des Periosts bei Tuberkulose soll, nebenbei bemerkt, allerdings weniger auf die Tuberkulose an sich zurückzuführen sein, als auf die besondere Lokalisation derselben. Die Knochenhaut derjenigen Skelettabschnitte nämlich, die der Lieblingssitz der Tuberkulose sind, vor allem also der spongiösen Teile, soll eo ipso weniger produktiv sein als diejenige der Diaphysen; und wenn, was selten vorkommt, einmal die Tuberkulose sich an den langen Diaphysen lokalisiert, dann geht sie mit derselben starken Schalenbildung einher, wie die akute eitrige Osteomyelitis. Das beweist unter anderen eine Arbeit v. Friedländers, auf die ich dann noch zurückkomme.

Röntgenographiert man ein Femur mit seit vielen Jahren ausgeheilten tuberkulösen Prozessen, so findet man auch massivere Ossifikationen des Periostes vor. Müsste in einem solchen Falle das Radiogramm allein den Ausschlag für die Differentialdiagnose Tuberkulose oder abgelaufene akute Osteomyelitis oder Lues abgeben, so befände man sich in einem Dilemma.

Die tuberkulöse Erkrankung der Rinde verhält sich bekanntlich direkt gegensätzlich zu den Veränderungen bei eitriger Osteomyelitis und recht verschieden zur Syphilis. Bei Osteomyelitis stirbt unter dem erkrankten Periost resp. über dem erkrankten Marke oder zwischen beiden ein grosses Stück Kompakta plötzlich ab, die Aussenfläche bleibt glatt wie beim gesunden Knochen, — es lässt sich das mit X-Strahlen gut konstatieren — und die Grenze gegen das gesunde Knochengewebe bildet die scharfe, breite und für X-Strahlen gut transparente Demarkationszone. Anders bei der Tuberkulose. Der durch die Proliferation des fungösen Markes oder Periostes rarefizierte Sequester wird hier nicht eliminiert und auszustossen versucht, sondern er infiziert als infektiöser Fremdkörper seine weitere Umgebung und bringt sie ebenfalls allmählich zum Absterben. Der Übergang des lebenden Gewebes in das abgestorbene

vollzieht sich bei Tuberkulose allmählich. Dieser Umstand erleichtert die radiographische Diagnose. Hinwiederum kann die Deutlichkeit dieser Verhältnisse im Radiogramm leiden durch die bei Tuberkulose selten fehlende akute Knochenatrophie, welche dann noch eingehender berücksichtigt werden soll.

Nur ein paar Worte über die Tuberkulose der Markhöhle des Oberschenkels. Sie soll äusserst selten sein. Küttner fand unter 2127 Fällen von Knochen- und Gelenktuberkulose nur sechs Fälle von tuberkulöser Osteomyelitis, darunter waren drei, die das Femur betrafen. Die primäre Form soll häufig als Knochenabscess oder als eine Art Spina ventosa langer Röhrenknochen auftreten, die sekundäre Form geht von erkrankten Gelenken oder Spongiosaherden auf das Mark des Schaftes über. Küttner, der auch Röntgenbefunde bringt, glaubt, dass bei der primären tuberkulösen Osteomyelitis nur die Operation die Diagnose ermöglichen würde.

v. Friedländer hat in 18 Monaten 15 Fälle von Tuberkulose der Diaphysen langer Röhrenknochen beobachtet, röntgenographiert, histologisch und bakteriologisch untersucht. Unter dieser relativ hohen Zahl von 15 Fällen findet sich aber nur ein einziger Fall von sicherer primärer Erkrankung der Femurdiaphyse, in einem anderen seiner Fälle war er nur wahrscheinlich primär. Am häufigsten war Ulna und Tibia dazu prädisponiert, demnächst der Radius und Humerus, zuletzt das Femur.

v. Friedländer unterscheidet drei Gruppen: 1. die progressive, käsige Infiltration (König), ohne eigentliche Grenze gegen das Gesunde, meist mit offener Eiterung kompliziert und mit schwerer allgemeiner tuberkulöser Infektion verbunden. Für sie ist röntgenologisch charakteristisch „die ausgedehnte äussere Hyperostose bei gleichzeitiger exzentrischer Atrophie des ganzen Knochens und das Fehlen innerer Sklerose. Es ist ferner charakteristisch, dass der Osteophyt in seinen innersten, dem Knochen anliegenden Schichten grosse Neigung zum Zerfall und zur Höhlenbildung hat.“ 2. Gruppe: Die zirkumskripte sequesterbildende Form. „Die Demarquation eines grossen Sequesters ohne Eiterung und vor der Fistelbildung ist das entscheidende Merkmal der tuberkulösen Nekrose im Gegensatz zur Nekrose durch Eitererreger. Bei den Fällen mit Fistel muss die Geringfügigkeit der Sekretion und die kleine Zahl der Fisteln trotz grossen Sequesters das diagnostische Denken auf die richtige Spur bringen. Als unterstützendes Merkmal kommt dazu die relative Geringfügigkeit der Knochenneubildung im Verhältnis zur Grösse des Krankheitsherdes. Von derluetischen Nekrose unterscheidet sich die tuberkulöse ebenfalls durch die Geringfügigkeit innerer und äusserer Sklerose.“ 3. Gruppe: „Zirkumskripter, käsiger Herd ohne Sequester. Hier kann heute ein wichtiger Anhaltspunkt, der seiner Zeit erst bei der Operation zu erheben war, durch das Röntgenverfahren schon vor der Operation eruiert werden, nämlich die Thatsache, dass „die tuberkulöse Knochenkaverne grösser ist als die neugebildete Knochenmasse, der osteomyelitische Abscess dagegen kleiner.“ v. Friedländer macht ferner noch auf die Thatsache aufmerksam, dass sich zuweilen bei Gelenktuberkulose geringe Osteophytbildung an der Diaphyse finde, ohne dass der Knochen einen käsigen Herd beherberge. Seine Röntgenogramme fördern ferner ein neues sehr wertvolles Faktum zu Tage, nämlich: die Verlängerung der erkrankten Knochen in einem Ausmasse, wie sie bei der akuten Osteomyelitis nach gleich langer Dauer der Erkrankung kaum einmal zu sehen ist. Damit ist die von einer Seite immer wieder angeführte Behauptung, dass die Knochentuberkulose niemals eine Verlängerung des Knochens herbeiführe, definitiv hinfällig.

Der Hauptsitz lokalisierter tuberkulöser Erkrankungen des Femur ist die Spongiosa. Wir wissen, dass zwischen frischen Tuberkeln sich eine diffuse Umwandlung des Markes in zellen- und blutgefässreiches Granulationsgewebe vollzieht, welches die Bälkchen in seiner ganzen Ausdehnung annagt und ganz oder bis auf einige kleine Splitter resorbiert. Einzelne Tuberkeln sind selbstverständlich radiologisch unsichtbar, wie denn auch akute allgemeine Miliartuberkulose auf diese Weise nicht zu erkennen ist; nur bei der chronischen Form der miliaren

Tuberkulose, wo durch Konfluenz mehrerer benachbarter Knötchen entzündliche Veränderungen des umgebenden Markes entstehen und Rarefizierung oder Sequestrierung eingeschlossener Knochenbälkchen bedingen können, wird auch das Röntgenbild nicht versagen. Aber Tuberkeln, fungöses oder verkästes Gewebe sind ebensowenig feststellbar wie Eiter, und nur ihre Wirkungen, insofern sie in Abbau oder Anbau von Kalk bestehen, sind radiographisch darzustellen.

Treten, wie oben ausgeführt, schon die tuberkulösen Corticalissequester im Röntgenbilde wenig deutlich hervor, so ist das bei den Spongiosasequestern noch weniger der Fall, und zwar aus naheliegenden Gründen. Die tuberkulösen Spongiosasequester sind durchweg von kleiner Gestalt, selten sind sie grösser wie eine Haselnuss, meist sogar viel kleiner. Sklerotisch wie bei Lues werden sie in der Regel niemals. Im günstigsten Falle ist ihre zentrale Partie von radiologisch gleicher Dichte wie normale Spongiosa. Tritt dann noch als weiteres günstiges Moment der Umstand hinzu, dass die Randpartien des Sequesters stark rarefiziert sind, oder dass der den Sequester umschliessende Knochen diffuse akute Atrophie zeigt, während der Sequester wegen frühzeitiger nekrotischer Elimination nicht an derselben teilnehmen konnte, dann markiert er sich als leicht dunklere Partie in der helleren Umgebung; so in dem Fall, dessen Präparat Textfigur 21 wiedergiebt. So mögen denn auch ein Drittel der tuberkulösen Spongiosasequester festzustellen sein, die Mehrzahl aber entzieht sich dem projizierenden X-Strahl, besonders die des Femur und Acetabulum, wegen der Dicke der umschliessenden Weichteile, welche feinere Einzelheiten der Spongiosazeichnung verwischen; so war es der Fall bei Fig. 1, Tafel VI. Hier war uns das Röntgenbild in jeder Beziehung wertvoll, ein Sequester aber wurde vor der Operation nicht festgestellt. Noch schwieriger gestalten sich die Verhältnisse bei der Pfanne. Diese Schwierigkeiten werden indessen praktisch weniger empfunden, da die Anwesenheit eines solchen kleinen Sequesters in einem tuberkulösen Herd den Fall kaum prognostisch alteriert noch den Operationsplan ändert oder kompliziert.

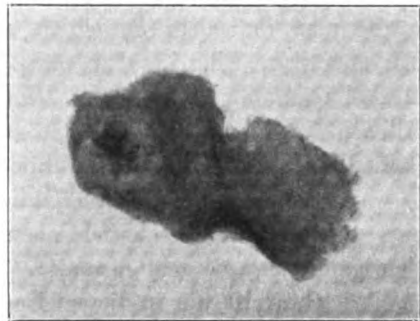


Fig. 21.

Radiogramm eines Präparates mit einem tuberkulösen kleinen Sequester.

Die pathologische Anatomie lehrt, dass es eine käsige und eine fungöse oder granulierende Form tuberkulöser Entzündung giebt. Beide sind allerdings nicht streng voneinander zu trennen. Bei der vorwiegend käsigen Form erhalten sich im allgemeinen die eingeschlossenen Knochenbälkchen, d. h. sie bleiben mit denjenigen der Umgebung in Kontinuität. Makroskopisch fehlt dann der Eindruck des Sequesters. Dass jedoch ein nekrotischer Zustand besteht, beweist das Fehlen jeder Kernfärbbarkeit an den Knochenkörperchen. Es erübrigt sich, näher auszuführen, dass diese Art der Nekrose auch im Radiogramm verborgen bleibt. Dafür liegt die fungöse Form der Röntgen-Untersuchung um so günstiger. Hier tritt ein Schwund der eingeschlossenen Knochenbälkchen ein, so dass ein röhrenförmiger oder rundlicher oder infarktähnlicher Defekt im Knochen sich ausbildet.

Diese Defekte treten um so besser, kontrastreicher hervor, wenn sie noch mitten drin im Knochen liegen und der Prozess nicht schon ins Gelenk hindurch gebrochen ist. Später nämlich, wenn sie mit dem Gelenk kommunizieren oder wenn sie in den Muskeln einen Abscess gesetzt haben, etabliert sich meist immer eine so hochgradige Atrophie aller ergriffenen und benachbarten Knochenpartien, dass der lokale Defekt ein weniger deutliches Bild ergiebt. Solche primäre lokale Spongiosaherde resp. Defekte sehen Sie in Fig. 3 und 4, Tafel VI, solche mit Gelenktuberkulose resp. Weichteilabscessen Fig. 1, Tafel VI. Man erlebt hier manche Überraschung. Während man früher bei sogen. freiwilligem Hinken eines jungen Patienten allerdings gleich an beginnende Tuberkulose dachte, aber nie wusste, ob die Diagnose auch

wirklich stimmte, ob nicht vielmehr nur Wachstumsschmerzen, Schonung infolge Muskelfaserzerreissung oder ähnliches vorlagen, klärt jetzt ein Radiogramm sofort vieles auf. So ging es bei dem Patienten zu Fig. 3, Tafel V. Treffender kann der Wert der radiographischen Untersuchung kaum illustriert werden als mit diesem Fall. Durch das Bild ist bald die Art des Leidens, seine Lokalisation, seine Ausdehnung und demgemäss die einzuschlagende Therapie gegeben. Es erhellt daraus noch mehr: Zweifellos ist der Prozess bis nahe an den Gelenkknorpel herangekommen. Das Gewölbe des Caput femoris hat schon nachgegeben und ist durch die Körperlast flacher gedrückt worden. Hier operativ einzugehen und den Herd auszulöffeln, wird natürlich niemand beifallen. Erstens ist das Auffinden des zwar deutlichen aber kleinen Herdes gar nicht leicht, zumal man zu näherer Tiefenbestimmung in sagittaler Richtung eine Röntgenaufnahme in 90 grädigem Winkel zu dieser gar nicht ausführen kann, und andererseits das Gelenk von aussen eröffnet werden müsste, wollte man nicht ganz im Dunkeln tappen. Aber selbst, wenn man von aussen durch den Knochen an den Herd herangekommen wäre, würde man ihn nicht gründlich auskratzen können ohne Gefahr ins Gelenk durchzubrechen. Ein operativer Eingriff aber wäre selbst dann nicht einmal geboten, wenn der Herd für den Meissel noch bequemer läge. Denn man weiss, dass diese Herde bei Ruhigstellung der befallenen Knochen wenig Tendenz zeigen, weiter zu zerstören; man weiss, dass sie vielmehr bei jugendlichen Individuen und rationeller Behandlung recht gut ausheilen werden.

Selten wohl ist ein objektives Bild so geeignet, dem angehenden Mediziner zu beweisen, dass bei solchen Gelenkaffektionen Ruhigstellung und Entlastung durch kräftigen Zug die richtigste Therapie sein muss.

Gestreift war in diesem Kapitel mehrfach die akute Knochenatrophie. Ausführliches über dieselbe findet sich in dem besonderen Kapitel S. 41 ff. Dasselbst ist bereits erwähnt, dass das höchste Kontingent derselben die Tuberkulose stellt. Verfasser hat sie vor vier Jahren als ein wichtiges Moment bei der Differentialdiagnose zwischen akuter Osteomyelitis und Tuberkulose hervorgehoben, ohne ihr Vorkommen bei Osteomyelitis und anderen Affektionen in Abrede zu stellen. Die seitherige weitere Erfahrung hat so gut wie nichts an dieser Überzeugung geändert, sondern sie nur gefestigt.

Die akute Knochenatrophie bei akuter Osteomyelitis hält sich in mässigen Grenzen, geht kaum über die nächste Knorpelfuge hinaus, zeigt ein hochgradig fleckiges, scheckiges Bild, welches schnell auftritt und innerhalb weniger Wochen oder Monate wieder vergeht und gut kontrastreiche Radiogramme prägt. Die akute Knochenatrophie bei Tuberkulose hingegen tritt in sehr ausgedehntem Umfange auf, immer über mehrere Knochen zugleich ausgebreitet (z. B. bei Tuberkulose des Sprunggelenks über sämtliche Mittelfuss-, Fusswurzel- und Unterschenkelknochen) und zeigt mehr eine verwaschene, kontrastlose, blasse Zeichnung, an welcher meist noch besonders die papierdünne Corticalis der Knochen, also eine gleichzeitige exzentrische Atrophie in die Augen fällt.

Was speziell die Atrophie bei Tuberkulose anbetrifft, so wusste man allerdings schon vor dem Zeitalter der X-Strahlen, dass der Knochen in der Nähe tuberkulöser Herde bequem mit dem Messer sich schneiden liess, und die Chirurgen machten in den Lehrbüchern immer darauf aufmerksam, dass dieser Knochen nicht mit erkrankt, sondern nur atrophisch sei; er dürfe also nicht mit ausgelöffelt, resp. amputiert werden, da er sich wieder zurtückbilden könne. Dass aber dieser Prozess, fälschlicherweise fettige Atrophie, Lipomasie benannt, ganz enorm häufig vorkommt und eine ungeahnte Ausdehnung auf die Nachbarknochen erfährt, das haben uns erst die Röntgenstrahlen ermittelt.

Der Umstand, dass diese Atrophie in der Umgebung kariöser Partien schon früher gewürdigt war, gab in den ersten Jahren der Röntgenuntersuchungen mitunter Veranlassung zu diagnostischen Irrtümern, indem bei allen möglichen Prozessen, die Knochenatrophie aufwiesen, Tuberkulose konstatiert wurde. Bald sah man ein, dass nach Panaritien ähnliche hochgradige Verminderung des Kalkgehaltes der nächst- und fernliegenden Knochen eintrat;

schliesslich schien die Hälfte aller Frakturen, selbst einfachster Art, Luxationen und Kontusionen akute Knochenatrophie im Gefolge zu haben. Gleichzeitig beobachtete man aber, dass alle diese Atrophien nicht immer das gleiche Bild zeigten, sondern dass sich bei den einzelnen Arten verschiedenen Ursprungs verschiedene Modifikationen der radiographischen Zeichnung fanden. Wenn eine erschöpfende Bearbeitung aller dieser einzelnen Arten bisher auch noch aussteht, so kann doch einstweilen hier soviel behauptet werden: Die bei Tuberkulose anzutreffende akute Knochenatrophie unterscheidet sich von der anderer Affektionen durch ihr frühzeitiges, hochgradiges und über ganze grosse Gliedabschnitte ausgedehntes Auftreten. Sie fehlt hinwiederum bei Tuberkulose dann, wenn resp. solange ein Herd in der Spongiosa primär und isoliert sein Dasein fristet, entwickelt sich aber bald, nachdem letzterer die Gelenkkapsel oder den Gelenkknorpel, das Periost und die darüberliegenden Weichteile ergriffen hat. Als typische Belege für diese Krankheitsformen bez. -stufen führe ich die Fig. 1, Tafel VI, Fig. 3 und 4, Tafel V und Fig. 5, Tafel VI an.

Was das Röntgenbild bei tuberkulöser Synovitis ohne Beteiligung der Knochen anbetrifft, so schrieb Verfasser vor vier Jahren: „Jedenfalls ist es Erfahrungsthatsache, dass bei tuberkulöser Coxitis die Gelenklinie weniger scharf sich abzeichnet und die betreffenden Hüftgelenkknochen etwas lichtdurchlässiger für Röntgenstrahlen sind. Man könnte der Ansicht zuneigen, dass es sich in solchen Fällen um Synovialtuberkulose allein handelt.“ Auf Grund mehrerer Operationsbefunde an tuberkulösen Gelenken (allerdings meist Kniegelenken) — deren vor dem Eingriff angefertigtes Radiogramm die gleiche Verwaschenheit und Verschwommenheit des sogenannten Gelenkspaltes und die grössere Transparenz der das Gelenk bildenden Knochenenden aufwies, und die sich dann als reine tuberkulöse Synovitiden manifestierten, — kann Autor jene Ansicht jetzt als richtige Tatsache hinstellen. Einen solchen Fall bringt Fig. 1, Tafel V. Die Atrophie wird erst in die Augen fallend, wenn man die gesunde Seite dazu vergleicht. Daraus erhellt, dass es in solchen Fällen unerlässlich ist, immer beide Seiten, immer das ganze Becken zu durchleuchten, weil sonst die geringen Kontrastverminderungen leicht übersehen werden.

Veränderungen des Knorpels allein, sowohl des Epiphysen- wie des Gelenkknorpels, sind unmittelbar nicht zu erkennen, mittelbar kann man sie aus Veränderungen der ihm anliegenden Knochengrenze schliessen. Wenn man z. B. einen tuberkulösen Defekt im Caput femoris an der Knorpelfuge anliegend konstatiert und bei einer späteren Untersuchung gewahr wird, dass auch in der Metaphyse an der Fuge genau dem ersteren gegenüber ebenfalls ein Defekt in der Spongiosa vorhanden ist, so muss man annehmen, dass die Knorpelfuge durchbrochen, ohne dass es direkt sichtbar ist. Die Möglichkeit, dass es sich um einen metastatischen Herd handeln könnte, ist indessen gegeben. Den Entscheid, ob der Knorpel durchbrochen, muss die Erwägung geben, ob die Konturen der beiden Defekte so zueinander passen, dass sie einen einzigen Herd zu bilden scheinen. — Was sonst das Verhalten der Knorpelfugen direkt an cariösen Stellen oder in der ferneren atrophischen Umgebung anbetrifft, so hat der Verfasser den Eindruck gewonnen, dass die Fuge vielfach schmaler sich darstellt, als in den gleichen Partien der gesunden Seite. Es entspricht dies auch der von Wilms publizierten Beobachtung, dass im Bereich tuberkulös erkrankter kindlicher Gliedmassen ein frühzeitigeres Auftreten der Knochenkerne statthat. — Im übrigen aber sei daran erinnert, dass sich die Knorpelfugen meist als Hindernis, als Schutzwall gegen tuberkulöse und eitrige Prozesse bewähren.

Wir haben früher ausgeführt, dass der helle, bandartige, halbkreisförmige Streifen am Hüftgelenk keinem leeren Raum, sondern den Gelenkknorpeln entspricht, die, ohne einen Raum zwischen sich zu lassen, glatt aneinander vorbeigleiten. Findet man diese helle Zone im Röntgenbild verschmälert, dann muss man Veränderungen des Knorpels annehmen (z. Bsp.

Fig. 4, Tafel VI), fehlt sie bis auf einen feinen Strich, dann sind eben keine Knorpel mehr vorhanden (Fig. 6, Tafel VI), fehlt sie ohne eine Andeutung, dann muss man Synostose annehmen (Fig. 2, Tafel VI). Ist der Knorpel zum Teil zerstört, siebförmig durchlöchert etc, dann resultiert ein unscharfes Bild des Gelenkspaltes, wahrscheinlich bedingt durch Arrosion der subchondralen Knochenfläche infolge entzündlicher, aus dem Knochenbindegewebe der Spongiosa herausgewachsener Granulation.

Gehen wir nun nacheinander die klinischen Bilder durch und beginnen mit der Hüfte.

Primäre Synovialtuberkulose schafft einen typischen, radiologischen Befund (wie schon vorhin erwähnt), indem die befallene Hüfte eine gleichmässig blässere, verschwommene Zeichnung darbietet (s. Fig. 1, Tafel VI). Man muss nicht glauben, dass diese Verschleierung der Knochenkonturen etwa durch die Schwellung der Gelenkkapsel und die ihr aufliegende Granulation bedingt sei, sondern durch entzündliche oder reflektorische, intensive Resorptionsvorgänge in den Knochenpartien im Bereiche der Gelenkkapsel (vgl. hierzu die Ausführungen des Kapitels: Akute Knochenatrophie). So sehr auch der radiographische Anfänger geneigt ist, die verschwommene Aufhellung des Bildes, die zuweilen dem Bereich des Gelenks entspricht, auf Flüssigkeit im Gelenk resp. die darin suspendierten grösseren Faserstoffklümpchen zurückzuführen, so hat die Erfahrung aus Operationsbefunden den Irrtum dieser Anschauung behoben. Grosse geformte Faserstoffkonkremente (*Corpora oryzoidea*), von denen am ehesten noch zu erwarten wäre, dass sie ein sonst normales Radiogramm modifizieren könnten, kommen im Hüftgelenk kaum vor. Im übrigen kann Verfasser aus chirurgischen Ergebnissen an anderen Gelenken versichern, dass sie niemals im Röntgenbilde darstellbar sind, auch das Radiogramm sonst nicht ändern.

Wenn oben behauptet wurde, ein Befund, wie ihn Fig. 1, Tafel V aufweist, sei charakteristisch für Synovialtuberkulose des Hüftgelenks, so ist hierzu eine kleine Einschränkung zu machen, die aber praktisch kaum einmal in Frage kommt. Es ist wahrscheinlich, dass auch andere Entzündungen der Gelenkkapsel ein ähnliches Bild zeitigen (s. S. 44), praktisch liegt die Sache jedenfalls so, dass in 99 von 100 einen solchen Röntgenbefund bietenden Fällen Tuberkulose der Gelenkkapsel vorliegt, denn die anderen monartikulären Entzündungen der Hüftgelenkssynovia sind bekanntlich selten; bei Gonorrhoe, die noch am häufigsten hier in Betracht zu ziehen wäre, entscheidet leicht der andere klinische Befund, vor allen schon das Lebensalter.

Ergüsse im Gelenk (wobei natürlich weder Eiter noch trübe Synovialflüssigkeit sich unterscheiden liesse) werden besser durch alle anderen Untersuchungen eruiert als radiographisch. Zeigt das Röntgenbild eine Subluxation, so kann man einen Erguss vermuten, doch bleibt dabei die Möglichkeit, dass ebenfalls beträchtliche Anschwellung des Fettbindegewebes in der Fossa acetabuli durch tuberkulöse Granulation den Raum für das Caput femoris so beschränkt hat, dass er bei der geringsten Bewegung subluxiert ist.

Unmöglich ist es gleichfalls, im Röntgenbilde den Durchbruch und den Weg eines Gelenkabscesses zu sehen resp. zu verfolgen. Bekanntlich kann ein solcher Abscess auch den knöchernen Grund der Pfanne perforieren und ins Becken gelangen. Solche Zerstörung des Pfannengrundes muss auf einem tadellosen Röntgenogramm zum Ausdruck kommen, wenn sich auch vielleicht nicht sicher erkennen lassen wird, ob der Durchbruch bereits erfolgt ist oder erst bevorsteht. Die Vorstellung, dass man ein direktes Loch wahrnehmen würde, wäre schon an sich sehr naiv; sie ist aber so gut wie unmöglich in Anbetracht des Umstandes, dass sich ein Bild niemals bei zum Pfannenboden senkrechtem Strahlengang erzielen lässt. In der Literatur ist bisher ein Radiogramm eines durch tuberkulösen Abscess zerstörten Pfannengrundes zu vermissen. Verfasser kann leider auch kein solches bringen.

Was die Lösung des Caput femoris in der Epiphysenfuge anbetrifft, deren

Vorkommen bei Tuberkulose seltener ist wie bei akuter Osteomyelitis, so kann diese im Schattenbilde nicht verkannt werden (sofern das Caput natürlich bereits einen Knochenkern hat). Eine normale Epiphysenfuge darf niemals eine Fraktur vortäuschen, denn ein abgelöster Schenkelkopf ist auch immer disloziert; wo also in zwei verschiedenen Richtungen keine anormale Position der Epiphyse nachgewiesen wird, ist sicher auch keine Lösung in der Knorpelfuge bestehend. Im übrigen wird noch auf den Abschnitt „spontane Epiphysenlösungen und Spontanluxation“ in dem Kapitel der Luxationen hingewiesen. Es wird deshalb hier davon Abstand genommen, weil die Causa nocens dieser Zufälle noch gar nicht sicher feststeht, die ganze Klinik derselben sogar durch die vielen jetzt aufgedeckten Fälle, die früher zu mindestens 60% verkannt wurden, noch rätselhafter geworden ist.

Wenden wir uns nun zu den primären Knochenaffektionen innerhalb des Kapselsackes und in der Nähe des Gelenkes und besprechen wir zunächst die ersten Anfänge derselben bis zu dem Zeitpunkte, wo die Synovia des Gelenks mitergriffen wird. Was die genauere Lokalisation der Herde anbetriift, ihr Verhältnis zu den Knochengefäßen und die Art ihrer Verbreitung, so wurden diese Punkte S. 54 u. 55 unten bereits behandelt.

Die eo ipso prognostisch günstigeren Herde, die in den extraartikulären Knochengebieten liegen und deshalb seltener ins Gelenk perforieren, ziehen aus der radiographischen Untersuchung noch ganz besondere Vorteile. Denn für solche Herde war schon eine operative Eröffnung und Auskratzung empfohlen, jetzt, wo sich ihr Sitz so präzis feststellen lässt, ist ein Eingriff geradezu geboten, da es oft gelingen dürfte, den Durchbruch der Tuberkulose ins Gelenk zu verhindern. Solche extraartikulär erkrankende Stellen sind (nach König) der Trochanter major (ganz selten der Trochanter minor), das Tuber ischii, der obere hintere Pfannenrand des Darmbeins und die Gegend der Spina anterior inferior oberhalb des Gelenks. Skiagraphisch sind jedenfalls die Herde in den Rollhügeln schon bei primitiver Technik leicht nachweisbar, bei guter Röntgentechnik kann aber auch sonst ein Defekt von mindestens Erbsengröße an nicht entschlüpfen, wenigstens an der kindlichen Hüfte nicht.

Leider sind diese leicht erreichbaren Herde die selteneren, während diejenigen der intraartikulär gelegenen Teile der Gelenkknochen ganz ausserordentlich oft anzutreffen sind. Als typisches Beispiel der häufigsten dieser Affektionen mögen die Abbildungen Figg. 3 u. 4, Tafel V und 3, Tafel VI gelten. Sie sind ganz in der Nähe der Oberfläche des Kopfes gelegen und zwar an der Stelle, wo an der Foveola, die bei Kindern radiographisch undeutlich ausfällt, die epiphysäre Arterie einmündet (vgl. Fig. 16). In gleichem oder sogar noch etwas höherem Prozentsatz (König) finden sich Herderkrankungen an der Pfanne. Auch deren Existenz giebt sehr charakteristische Schattenbilder. Die Herde im Kopf indessen mit seiner einfachen Zeichnung werden immer etwas leichter und früher anzufinden sein, als der erste beginnende Herd am knöchernen Randwulst der Pfanne. Infarktähnliche Herde lassen ihre in seitlicher Projektion dreieckige Gestalt bei ihrem Sitz im Caput und Collum femoris (Fig. 5, Tafel VI) leichter aufdecken, als in der komplizierten Schattenzeichnung der Pfanne. Nach Verfassers Erfahrung scheinen sie am Hüftgelenk seltener vorzukommen, resp. in ihrer typischen Gestalt zum Ausdruck zu kommen; denn es ist klar, dass nur dann das Radiogramm eine dreieckige Aufhellung im Knochenschatten aufzuweisen imstande ist, wenn die Achse des Infarktkegels senkrecht zur Richtung der projizierenden Strahlen steht. So ist es nicht ganz ausgeschlossen, dass in Fig. 3, Tafel V oder 3, Tafel VI der Herd keilförmige Gestalt hätte, wenn es auch unwahrscheinlich ist.

Erwähnenswert mag noch sein, dass die infarktähnlichen Herde für prognostisch günstig gehalten werden. Aus dem Einhalten der Gestalt wird gefolgert, dass diese Herde keine Tendenz zu weiterer Ausbreitung zeigen, sondern dass ihr Umfang von vornherein durch die Ausdehnung des infizierten Gefäßbezirkes bestimmt ist (König). Hieraus erklärt sich auch mit das Fehlen jeder akuten Atrophie, die sonst bei tuberkulösen Knochenprozessen so häufig ist, in der nächsten Umgebung der Herde.

Aber auch die anderen Herde tuberkulöser Natur in den Epiphysen zeigen wenig Neigung, sich weiter auszubreiten. Das ist längst Erfahrungstatsache, und die meisten Chirurgen huldigen der Ansicht, dass jede tuberkulöse Coxitis im Kindesalter ohne operative Eingriffe zu heilen sei. Wenn unsere Fälle (Fig. 3, Tafel V), wo jeden Tag ein Durchbruch ins Gelenk erfolgen kann, und Fig. 3, Tafel VI, dagegen sprechen, so ist dies nur scheinbar. Wie die flache Gestalt des Caput in diesen beiden Bildern beweist, hat hier ein mechanischer Druck (der Körperlast) obgewaltet. Dieser muss die dünne Knochenwand zwischen Herd und Gelenk (-knorpel) schliesslich lädieren und so das Übergreifen des Prozesses ins Gelenk ermöglichen. Also der Herd an sich ist hier nicht progressiv, sondern dadurch, dass das mechanische Belastungsmoment nicht rechtzeitig aufgehoben wird, nimmt das Leiden einen ungünstigen Fortgang. Daraus ist zur Evidenz ersichtlich, wie hier alles auf ein frühzeitiges Erkennen der Lokalisation und Art des Prozesses ankommt.

Ein ganz anderes Skiagramm, als wie soeben beschrieben, erhalten wir bei Caries sicca, wie ja auch schon das klinische Bild derselben ein von der gewöhnlichen fungösen Arthritis und Ostitis wesentlich verschiedenes ist. Nächst dem Schultergelenk tritt sie an der Hüfte am häufigsten auf. Von Volkmann zuerst beschrieben (Berl. klin. Wochenschr. 1867), ist ihre tuberkulöse Natur später von König, Wanke und Billroth sichergestellt worden. Der am Gelenkkopf, seltener an der Pfanne, einsetzende Prozess zerstört den Knochen von der subchondralen Oberfläche her durch Bildung von Gruben, die von der Kapselinsertion her nach dem Gipfel des Kopfes zu sich verschieben; zwischen diesen Gruben bleiben zunächst nur Wände und Pfeiler des alten Knochens bestehen. Dieses Stadium bedingt im Röntgenbilde eine gut sichtbare Veränderung, indem der halbkreisförmige Kontur des Caput zwar noch grob existiert, aber keinem abgezirkelten schönen Bogen gleicht, sondern zackige Einbuchtungen aufweist, somit wie angenagt, wie angefressen aussieht. Wichtig aber für das Radiogramm ist, dass diese zerklüftete Oberfläche des Kopfes sich scharf und deutlich ausprägt und nicht verschwommen sich darstellt (also nicht ähnlich dem Bild der Synovialtuberkulose). Ein gutes Beispiel für dieses Anfangsstadium der Caries sicca besitzt Verfasser in einem Schulterradiogramm. Irgend eine erwähnenswerte Knochenatrophie wurde bei diesem Prozess röntgenographisch nicht gefunden, selbst nicht bei den vorgeschrittensten und höchsten Graden, in denen der ganze Kopf und ein Teil des Halses verschwunden ist, wie das Fig. 7, Tafel VIII erkennen lässt. — Die ersten Veränderungen bei Caries sicca röntgenographisch nachzuweisen, erfordert eine vollkommene Technik, denn das Leiden kommt bei Kindern so gut wie gar nicht vor, sondern erst gegen das 15.—35. Lebensjahr; und geringe Veränderungen an dem Kontur des Femurkopfes beim Erwachsenen zu entdecken, ist oft recht schwer und man fertigt am besten mehrere Negative an. Wie überhaupt, so ist in diesem Falle ganz besonders absolute Ruhe des Objektes während der Aufnahme das allerwichtigste Erfordernis. Größere Destruktionen des Hüftgelenkkopfes sind leichter wiederzugeben.

Mag man ein Anhänger der konservativen Behandlung der Coxitis, mag man für frühzeitiges operatives Vorgehen sein, immer soll man in beiden Fällen sich nicht damit begnügen, eine einmalige X-Strahlenuntersuchung vorzunehmen, sondern man wird alle sechs bis zehn Wochen den Krankheitsverlauf radiographisch kontrollieren.

Da Jodoform für Röntgenstrahlen ebensowenig durchgängig ist wie Metalle, so kann nach Jodoformglycerin-Injektionen sehr gut nachgewiesen werden, ob das Jodoform auch an die gewünschte Stelle gekommen ist oder nicht. So ist in letzter Zeit empfohlen worden, in die auf dem Röntgenbild gefundenen cariösen Herde direkt die Injektionen zu bewerkstelligen. Kontrolliert man bei einem solchen Falle mehrere Monate später das Gelenk abermals radiographisch, so darf man bei Beurteilung des Knochenbefundes nicht vergessen, dass sklerotisch aussehende, dichte Partien im Knochenschatten lediglich von Jodoformschatten vorgetäuscht werden können. Mitunter lassen sich solche Jodoformbröckel noch vier Monate lang nachweisen. Fallen einzelne davon auf dem Negativ in den Weichteilschatten, dann

gerät man kaum in einen Irrtum. Wo jedoch nur ein oder zwei Klümpchen mitten in den Knochenschatten oder die Gelenkspalttransparenz projiziert werden, sind Täuschungen nicht ausgeschlossen.

Hat man wegen schweren eitrigen Prozessen reseziert, so kann während der Heilungsperiode nichts besser Aufschluss über den Stand des resezierten Femurendes geben, als das Röntgenbild (vgl. Fig. 9, Tafel VI).

Ist die Coxitis unter konservativer Behandlung ausgeheilt, so bietet uns die radiographische Untersuchung die sicherste Handhabe für einzusetzende orthopädische Massnahmen. Recht deutlich zeigt sich immer eine stattgehabte Pfannenwanderung, oft lassen sich sogar die einzelnen Etappen der Wanderung verfolgen in Gestalt von mehreren nebeneinander verlaufenden halbkreisförmigen Bogenkonturen.

Wichtig ist es immer, bei ausgeheilter Coxitis zu erfahren, ob knöcherne Ankylose besteht, resp. im Entstehen begriffen ist oder nicht. Bekanntlich heilen die allerleichtesten Formen mit Beweglichkeit aus, ca. 95% aber bleiben steif. Beruht nun diese Ankylose auf Schrumpfung der Kapsel und anderer Weichteile (Muskeln), auf fibröser Verwachsung oder auf Synostose, darüber soll das Röntgenbild aussagen; es soll eventuell eine Untersuchung in Narkose ersparen. Natürlich lässt sich nur konstatieren, ob knöchern die Ankylose oder nicht knöchern; und selbst das hat röntgenographisch oft seine Schwierigkeiten. Vollständige Synostose trifft man selten an; um sie aber auf einem Skiagramm zu beweisen, muss die Platte jedes Kriterium einer vorzüglichen Aufnahme aushalten. Denn da schlechte Negative des Hüftgelenks einen Gelenkspalt kaum erkennen lassen, müsste man bei letzteren immer eine knöcherne Ankylose vermuten. Einen Fall von beginnender Synostose, eine seit Jahren ausgeheilte tuberkulöse Coxitis, bringt Verfasser in Fig. 6, Tafel VI. Die Platte, die viel Struktur im Trochanter major erkennen lässt, weist auch nicht die geringste Andeutung eines Gelenkspaltes mehr auf. Etwas anders liegen die Verhältnisse bei Fig. 2 derselben Tafel. Der Fall ist ähnlich. Es besteht hier zum grossen Teil knöcherne Vereinigung. Auf dem Negativ (nur dies ist massgebend, die Reproduktion fällt stark dagegen ab) findet sich ein Gelenkspalt (von etwas flacher Gestalt) in nicht zu verkennenden Spuren markiert, aber eben nur markiert, d. h. zum grössten Teile ist Verknöcherung eingetreten. Ein Gegenbeispiel hierzu bringt uns Fig. 8, Tafel VI, eine ebenfalls seit mehreren Jahrzehnten überstandene Coxitis mit vollständiger Fixation. Ein Femurkopf ist nicht mehr vorhanden, kaum ein Stück Hals, und das proximale Femurende ist mit den Beckenknochen fest verwachsen, ohne die geringste Andeutung einer Grenze zwischen beiden. Die Struktur von Becken- und Oberschenkelknochen geht kontinuierlich ineinander über. In diese Kategorie vollständiger knöcherner Ankylose gehört auch der Fall Fig. 7, Tafel VI, operiert vor elf Jahren. Es war der Kopf und ein Teil des Halses reseziert worden. Bemerkenswert ist hier die voluminöse Knochenneubildung, die grosse, sich rechtwinklig schneidende Balkenzüge aufweist. — Von Sklerose, die bei akut verlaufener und chronisch eiteriger Osteomyelitis so gut wie nie ausbleibt, ist an allen den erwähnten Radiogrammen nichts zu sehen. Leidlich solide Knochen haben wir im vorletzten und vorvorletzten Falle, der Dichte normalen Knochens ungefähr analog; diese beiden Coxitiden sind schon seit Jahrzehnten ausgeheilt; im letzten Fall ist die *Tela ossea* noch am wenigsten dicht; hier sind seit Beginn des Leidens erst elf Jahre verstrichen und leichte Reaktion noch vor $\frac{3}{4}$ Jahren vorhanden gewesen. Dass eine Ausheilung aber bald zu erwarten ist, kann man aus der gut transformierten Knochenarchitektur entnehmen (s. später: Vorbemerkungen zu den Tafeln).

Was die seltene primär auftretende Tuberkulose der Femurdiaphyse anbetrifft, auf welche neuerdings Küttner wieder aufmerksam gemacht hat, so ist bereits S. 66 darüber berichtet worden.

Über das distale Ende des Femur nur einige Worte, da ja die Erkrankungen des Kniegelenks ausserhalb des Rahmens dieser Arbeit liegen. Etwa ein Viertel aller tuberkulösen Affektionen des Kniegelenks beginnt in der Femurepiphyse. Die progressive Form ist hier nach

König sehr selten; am häufigsten dagegen die Keilsequester und Granulationsherde. Da extra-artikuläre Durchbrüche der Herde seitlich und hinten vorkommen und die Verhältnisse zur operativen Eröffnung derselben hier günstiger liegen als an der Hüfte, so ist ein frühzeitiges Auffinden des Herdes mit Röntgenstrahlen von höchstem Werte. Bei der Einfachheit der Technik von Knieaufnahmen muss man hier erbsengrosse Herde unbedingt finden. Man darf sich nur nicht immer gleich mit einer und der ersten Aufnahme begnügen. Die Sache ist hier schon wert, dass man ein paar kleine Platten daran setzt. Ein kleiner Herd im Knochen kann natürlich nur erkannt werden, wenn das Negativ auch Knochenstruktur aufweist. Es ist naiv und lächerlich, einem Röntgenogramm nachzusagen, es hätte einen dann operativ festgestellten haselnussgrossen Herd zerstörten Knochens nicht erkennen lassen, das Röntgenverfahren lasse meist im Stich usw., wenn es ein Bild ohne jede Struktur ist. Da wird dann dem Verfahren in die Schuhe geschoben, was lediglich die Schuld mangelhafter Technik ist.

„Die klinischen Symptome lassen die primär ostale und primär synoviale Form der Gelenktuberkulose nur in verhältnismässig wenigen Fällen von einander unterscheiden. Der tuberkulöse Knochenherd macht für sich allein meist nur geringfügige oder gar keine Beschwerden, gewöhnlich nur mässigen dumpfen, durch direkten Druck etwas vermehrten Schmerz. Erst die Mitbeteiligung des Gelenkes selbst, der Hinzutritt der synovialen Entzündung zur Knochentuberkulose erhöht die Beschwerden, macht deutliche klinische Erscheinungen und veranlasst meist erst die Kranken, ärztliche Hilfe nachzusuchen.“ Diese Worte Hoffas dokumentieren mehr als seitenlange Ausführungen, eine wie kostbare Hilfe uns hier in den X-Strahlen erstanden ist.

Ludloff hat eine ausführliche Abhandlung über die Tuberkulose der distalen Femurepiphyse nach Röntgenbildern beschrieben, deren Studium nur jedem empfohlen werden kann. Sonst finden sich in der Litteratur eine Menge guter und schlechter Abbildungen von Tuberkulose des Hüftgelenks und des oberen Femurendes; so bringen Beck und Williams in ihren Büchern einige Fälle, Verfasser hat ebenfalls mehrere hierher gehörige Fälle in seinem Atlas der Knochenkrankungen abgebildet; eine grössere Anzahl guter Röntgenbilder von Coxitis finden sich in dem Atlas von Redard und Laran, leider mit viel zu kurzen Beschreibungen (Tafel 26—31).

Ludloff (1903): „Aus allen diesen Ausführungen scheint nun das hauptsächlich hervorzugehen, dass wir bei jugendlichen Individuen bis zum 15. Jahre aus den Veränderungen an der Knochenknorpelgrenze und an dem Epiphysenfleck des Condylus im Röntgenbild die Tuberkulose, ihre Lokalisation, ihren Heilungsverlauf diagnostizieren können. Es geht aus dem Verschwinden der Protuberanzen, dem Auftreten von Knochenneubildungen, der Vergrösserung der knöchernen Teile hervor, dass der tuberkulöse Herd im Knochen zwar hauptsächlich an der Knochenknorpelgrenze in der Gegend des Epiphysenflecks des Condylus internus lokalisiert ist, ob das aber ursprünglich die einzige primäre Lokalisation ist, können wir daraus nicht mit Sicherheit schliessen.“ . . . „Auf dem Wege der systematischen Röntgenuntersuchung würde es ferner aber auch vielleicht gelingen, die Gründe aufzudecken, weshalb bei anderen Gelenken, der Hüfte, dem Ellenbogen, der Schulter und dem Sprunggelenk die verschiedenen Behandlungsmethoden ganz verschiedene therapeutische Erfolge haben. Während erfahrungsgemäss die Coxitis oft schon bei einfacher Entlastung und Fixierung ausheilt, hat wiederum bei der Ellenbogen- und Handgelenktuberkulose die Jodoforminjektion den grössten Erfolg. Im Grunde wird es auf ein genaues Studium des Knochenbaues der einzelnen Gelenkkomponenten der verschiedenen Gelenke und deren Gefässversorgung hinauskommen.“

Osteoarthritis deformans.

Die Diagnose der deformierenden Entzündung des Hüftgelenks und Kniegelenks bietet auch ohne Röntgenuntersuchung keine grossen Schwierigkeiten. Die klinischen Symptome: Schmerzen bei längerem Gehen, zunehmende Beschränkung der Bewegung besonders der Abduktion und Adduktion in der Hüfte, die Krepitation, das Befallensein nur eines Gelenkes, die Steifheit des Gelenkes am Morgen, die Erleichterung nach den ersten Schritten, das langsame, aber stetige Fortschreiten der Beschwerden, die zuweilen palpable Veränderung der Knochen, sind der Osteoarthritis so spezifisch, dass eine Verwechslung mit einer anderen Hüft- oder Knieaffektion kaum einmal unterlaufen wird. So einfach hier die Diagnose, selbst ohne radiographische Prüfung, so schwierig ist die Therapie; man kann den Verlauf des Leidens nur verlangsamen, zuweilen ein Wenig, selten ein Wesentliches bessern. So muss man sich vorläufig damit trösten, die Anatomie der Deformation weiter zu ergründen, um auf diese Weise bessere Aufklärung über Wesen und Ursache des Leidens zu erhalten und so vielleicht einst verheissungsvollere Wege für die Therapie zu gewinnen.

Trotz aller schönen Sammlungen deformierter Femurköpfe herrscht über die Ätiologie des Leidens noch viel Unsicherheit. Dies ist nicht zu verwundern in Anbetracht dessen, dass niemand an Osteoarthritis deformans stirbt, dass operative Eingriffe im Anfangsstadium der Krankheit kaum einmal gemacht worden sind, dass endlich bei Sektionen im allgemeinen Knochen und Gelenke unberücksichtigt bleiben. In der Erforschung also des wichtigsten Momentes des Leidens: der ersten Erscheinungen bis zu den Veränderungen mittleren Grades war man auf ganz wenige Zufallsbefunde angewiesen.

Dass die Osteoarthritis deformans auf einer bakteriellen Ursache beruht, wird nach allen neueren Arbeiten immer unwahrscheinlicher. Ist auch anzunehmen, dass die Monarthrit resp. Polyarthrit acuta eine infektiöse Krankheit ist, so steht jetzt ebenso sicher fest, dass die Osteoarthritis deformans in keiner Beziehung zu derselben steht. Man hat neuerdings eine „rheumatische Diathese“ aufgestellt und Lancereaux nahm eine eigentümliche Varietät der nervösen Konstitution an, den „herpétisme“, der sich durch Neigung zu herumziehenden, durch Witterungseinflüsse hervorgerufenen Nervenschmerzen, zu Migräne, Obesitas und Diabetes, zu trophischen Störungen der Haut und Nägel, zu Ekzem und anderen Hautaffektionen, wie auch endlich zu der Osteoarthritis deformans kundgebe (cit. nach Bäuml¹⁾). Im Einklange mit dieser Hypothese stehen die Beobachtungen über entstellende Gelenkerkrankungen bei Tabes und Syringomyelie. Nicht in Widerspruch hierzu kommen die Annahmen von Charcot, Fuller, Lane und Griffiths, dass Skrophulose und Tuberkulose unter den prädisponierenden Momenten einen hervorragenden Platz einnehmen. — Nach diesen Ausführungen scheint es am wahrscheinlichsten, dass die erste Ursache der Osteoarthritis deformans in einer, sei es angeborenen, sei es erworbenen Erkrankung des Nervensystems beruht, die vor allen Dingen dessen trophischem Einfluss mehr oder minder aufhebt. Die normale Ernährung der Knochen ist gestört und ein Trauma, vor allen Dingen aber öfters sich wiederholende gleiche Traumen deformieren die Knochen, die nun rein mechanisch dem Drucke oder Zuge nachgeben.

Dass bei dem einen Patienten nur die Knochen eines einzigen Gelenkes, bei anderen hinwiederum die Knochen mehrerer Gelenke befallen werden, lässt sich in den meisten Fällen allein durch den Heftigkeitsgrad erklären. Meist aber wird die Veranlassung ein leichtes Trauma, Fraktur, Infraktion, Distorsion, Epiphysenlockerung u. dergl. abgeben.

Es bleiben aber immer noch eine Anzahl Fälle übrig, bei denen keine kachektische Allgemeinerkrankung des Körpers und kein traumatischer Insult zu beschuldigen sind. Es kommen hier als Ursache hauptsächlich tuberkulöse Lokalerkrankungen der Gelenke in Frage, die vor Jahrzehnten mit vollständiger Ausheilung der Epiphysen- resp. Synovialtuberkulose überstanden sind, aber doch ein gewisses Etwas zurückgelassen haben, das man nicht als etwas

¹⁾ Bäuml: Der chronische Gelenkrheumatismus und seine Behandlung. XV. Congress für Innere Medizin. 1897.

absolut Krankhaftes, sondern etwa als Schwäche in der physiologischen Funktion des betreffenden Gelenkes bezeichnen kann: die Knochenmassen geben der Last und dem Zuge nach, die Knorpel nutzen, resp. schleifen sich ab, die Gelenkkapsel schrumpft und faltet sich, kleine Partikel lösen sich ab und werden zu Gelenkkörpern u. s. w.

Das Hüftgelenk ist der Lieblingssitz der Osteoarthritis deformans, demnächst kommt das Kniegelenk. Bei den allerleichtesten Graden zeigt das Röntgenbild ein Schwinden der Gelenkknorpel und Auftreten von Ossifikation an den Randzonen des Gelenkspaltes. Am Anfang dieses Buches ist bereits auseinandergesetzt, dass der helle Bandstreifen, den ein Gelenk im Röntgenbilde zeigt, den Gelenkknorpeln entspricht, dass somit bei Verschmälerung dieser hellen streifenförmigen Zone auf ein Abschleifen resp. Schwinden der Gelenkknorpel zu schliessen ist. — Die knöchernen Wulstungen an den Randpartien des Gelenkspaltes sind ossifizierte Neubildungen der Randzonen der Gelenkknorpel. Beides, die Verschmälerung des Gelenkspaltes und die wulstig verbreiterten Knochengelenkenden sind aus Figg. 1 u. 9, Tafel VII ersichtlich, typischen Bildern beginnender Osteoarthritis deformans. Eigenartig sind die Knochenwülste in Fig. 12 derselben Tafel. Dem Patienten war vor vier Jahren ein Wagen über Hüfte und Oberschenkel gegangen, wobei eine Luxatio iliaca entstanden war; wir haben an dem betreffenden Abend die Luxation eingerichtet, jetzt klagt Patient über das betreffende Knie; objektiv war nichts Pathologisches festzustellen. Ausser den wallartigen Knochenvorsprüngen existiert auch eine ca. 12 mm lange Ossifikation der Gelenkkapsel am inneren Condylus femoris. Der Gelenkspalt zeigt normale Breite.

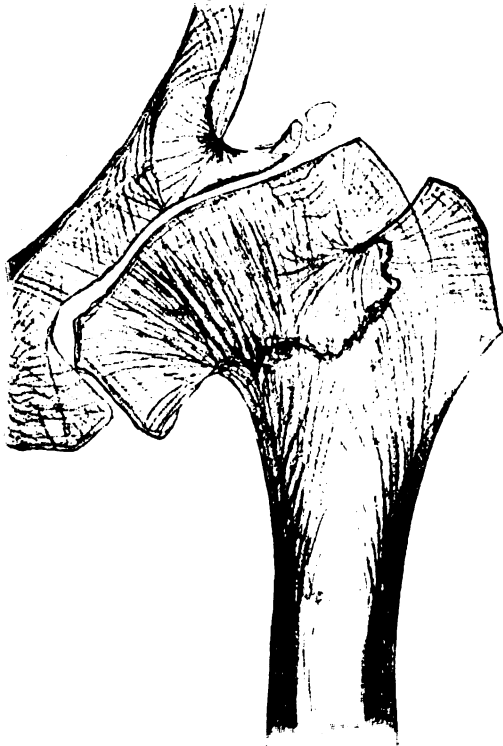


Fig. 22.

Grobschematische Zeichnung der Struktur von Fig. 3, Tafel VIII. (Frontalschnitt durch ein osteoarthritisch deformiertes Hüftgelenk.)

Mit vorgeschritteneren Graden von Deformation haben wir es bei den Fällen Figg. 2, 3 und 4, Tafel VIII zu thun; im Groben ähneln sich alle drei etwas, im Detail hat kein Fall mit dem anderen viel Gemeinsames. Fig. 4, Tafel VIII präsentiert eine Konfiguration des Schenkelkopfes, wie sie relativ häufig ist. Das Caput ist abgeflacht und breitgedrückt und sitzt pilzhutförmig fast ohne jede Spur von Hals der Trochanterenpartie auf. Auffallend aber ist die Konsistenz, d. h. der Kalkgehalt des Kopfes und der Trochanterenpartie. Diese geben keinen kräftigen Schatten, wie etwa die korrespondierenden Partien in Fig. 2, Taf. VIII, sondern zeigen eine hochgradige Atrophie. Dass bei der Osteoarthritis deformans atrophische Prozesse eine Hauptrolle spielen, ist bekannt und wurde auch bereits erwähnt, die röntgenographische Erfahrung des Verfassers aber hat in allen seinen anderen untersuchten Fällen von Osteoarthritis deformans immer nur eine recht mässige Kalkverminderung konstatieren können, niemals eine solche höheren Grades wie hier. Wichtig ist, dass Patient mit seinem 15. Jahr an diesem Bein ein Genu valgum bekam, das operiert wurde (Osteotomie

der Tibia). Das ganze Femur ist also nachgiebig, vielleicht das ganze Skelett, denn auch die andere Hüfte zeigt dasselbe Röntgenbild. In diesem Falle ist also sicher keine Fraktur, keine Infraktion, noch sonst ein einmaliges Trauma die Veranlassung der Ausbildung des Leidens gewesen, sondern der dauernde Druck der Körperlast auf das schwache Skelett.

Das Präparat Fig. 3, Tafel VIII und Textfigur 22 weisen im Gegensatz hierzu eine kräftige Kalkimprägnation auf; die Konturen dieses Femurkopfes würden, auch wenn sie am Lebenden aufgenommen wären, kräftig gegen die Weichteile kontrastierend sich abzeichnen. Der Spongiosabau zeigt kräftige, sich rechtwinklig kreuzende Bälkchenzüge. Es wäre jetzt in der Röntgenära an der Zeit, Untersuchungen darüber anzustellen, wie eigentlich gerade diese Form des Kopfes zustande kommen kann, d. h. welches die erste Ursache ist, dass in so vielen Fällen aus dem Kugelgelenk ein Walzengelenk wird. Solch ein Walzengelenk entsteht aus einem Kugelgelenk, wenn bei letzterem die Rotationsmöglichkeit aufhört und nur noch Bewegung in zwei entgegengesetzten Richtungen ausgeführt wird, wie dies beim Gehen der Fall ist. Welcher Art aber ist der Anlass, der die Rotation beschränkt? Ich halte es für möglich, dass in vielen Fällen eine Epiphysenfugenlockerung in früheren Jahren anzuschuldigen ist. Diese Annahme wird verständlich, wenn man z. B. die Fig. 2, 3 und 4, Tafel VII betrachtet und miteinander vergleicht. In Fig. 3 kann nur eine Epiphysenverschiebung angenommen werden, ebenso in 2 und 4. Und nun vergleiche man diese Schenkelköpfe nebst Hälsen mit dem von Fig. 3, Tafel VIII. Sollten hier nicht verschieden vorgeschrittene Grade desselben Vorganges vorliegen?

Der Schenkelkopf Fig. 2, Tafel VIII ist wieder anders verunstaltet. Auch er zeigt ungefähr normalen Kalkgehalt; dagegen steht er etwas in Subluxationsstellung nach oben aussen. So stemmt sich der höchste Punkt des Kopfes fest gegen den oberen Pfannenrand. Patient war erst 34 Jahre alt, man kann diesen Fall noch als juvenile Osteoarthritis deformans bezeichnen.

Ein entfernt ähnliches Radiogramm ist in Fig. 5, Tafel VII wiedergegeben. Der Kopf selbst ist hier noch nicht abgeplattet, dafür zeigt der Hals resp. die Übergangsstelle des Halses in den Kopf luxuriöse Knochenneubildungen. Leider steht der Fall diagnostisch als Osteoarthritis deformans nicht ganz sicher. Wenn auch der Verlauf und die klinischen Symptome dafür sprechen, muss doch bemerkt werden, dass ein Chondrosarkom, ein periostales Sarkom oder Exostosen gelegentlich recht ähnliche Schattenrisse zeitigen können.

Gelenkmäuse offenbaren sich radiographisch, sobald sie verknöchert sind. Sie werden am Hüftgelenk, gleich wie am Ellenbogen- und Kniegelenk sehr häufig entdeckt. Vielleicht findet man, wenn man zu verschiedenen Tagen mehrere Aufnahmen eines solchen Gelenkes anstellt, einen Gelenkkörper einmal an einer anderen Stelle als auf der vorigen Platte. Man darf dann auf einen freien Gelenkkörper schliessen. Woher in jedem Falle ein solcher entstanden zu denken ist, ob es ein frei gewordener Auswuchs der Kapsel oder ein abgebrochener Teil der Ossifikationen am Gelenkflächenrand ist, lässt sich kaum eruieren, hat aber auch kaum irgend einen besonderen Wert. In Figg. 2 und 3, Tafel VIII finden sich oben deutliche grössere verkalkte Gelenkkörper. Wenn man bedenkt, dass ziemlich früh der obere Pfannenrand ausgedehnt zu wuchern anfängt (wie es z. B. treffend Figg. 2 u. 4, Tafel VII dokumentieren), dieser Vorsprung aber in Fig. 2, Tafel VIII fehlt, so liegt es nahe, anzunehmen, dass hier derselbe abgebrochen ist und nun frei sich bewegt.

Dass zuweilen die verdickte Gelenkkapsel fast in ihrer ganzen Ausdehnung von Knochenplatten durchsetzt sein kann, ist bekannt; dass dieser Vorgang gar nicht so selten eintritt, wissen wir jetzt durch die Röntgenographie. Ein Paradigma hierfür findet man in Fig. 2, Tafel VII. Natürlich hält sich die Ossifikation nicht streng an die Grenzen der Kapsel, sondern das paraartikuläre Bindegewebe wird mehr oder weniger in ihren Bereich gezogen. Bei dem letzterwähnten Falle ist die Weichteilverknöcherung auffallenderweise nur am Dorsalradiogramm zu erkennen, die Ventralaufnahme (Fig. 4) bietet keine Andeutung davon. Es handelt sich hier um das gleiche Phänomen, welches man bei pleuritischen Schwarten beobachtet. Hat die pleuritische Schwarte der Platte nahegelegen, wirft sie einen deutlichen Schatten, lag sie fern der Platte an der röhrennahen Partie, so fehlt jede Andeutung solchen Schattens, „die Schwarte ist weggeleuchtet“. Hier in unserem Falle sind die bindegewebigen Verknöcherungen also an die dorsale Partie der Gelenksumgebung zu lokalisieren.

Wie bereits eingangs dieses Kapitels erwähnt, bleibt eine Osteoarthritis deformans vielfach nicht aus nach vollständiger Ausheilung einer Knochentuberkulose. Es ist dies nichts so Wunderbares und leicht erklärlich. Die Tuberkulose, sei sie synovial oder ossal verlaufen (es kann sich hier nur um die einfacheren nicht komplizierten Formen handeln; wo Synovia und Knochen vereint ergriffen waren, kommen meist Synostosen zustande) hat die normale Stellung des Gelenks verändert, die Anpassung an die neue Funktion geht infolge einer zurückgebliebenen trophischen Schwäche des Knochens nicht nach den Transformationsgesetzen gesunder *Tela ossea* vor sich, sondern unregelmässig, wobei die atrophischen Prozesse überwiegen. Je mehr sich im Laufe der Jahre der Allgemeinzustand hebt, desto mehr ebnen sich allzu grosse Unregelmässigkeiten der Konfiguration der Gelenkenden, aber ein völlig normales Gelenk kann begrifflicherweise nie mehr resultieren. Für diese Art der Deformation bringe ich ein charakteristisches Skiagramm in Fig. 6, Tafel VII. Bei diesem Patienten hatte vor Jahrzehnten eine Tuberkulose den Knochen ergriffen, war aber bald ideal ausgeheilt, wie die betreffende Krankengeschichte erweist. Ein Blick auf das Bild ertübrigt jede Beschreibung. Dass die Stabilität eines solchen Gelenkes eine nicht allzu sichere ist, scheint begrifflich; die Folge davon ist, dass derartige Patienten leicht ausgleiten und sich Frakturen zuziehen. So ging es diesem Patienten. Verfasser besitzt auch noch die Radiogramme eines anderen ganz analogen Falles, mit ausgeheilter Tuberkulose des distalen Femurendes und mehrfachen späteren Frakturen der Unterschenkelknochen.

Dass die Tuberkulose und auch die Osteomyelitis in einem Gelenk in gewissen Fällen recht mild verlaufen und mit vollständiger Beweglichkeit ausheilen können, ist bewiesen. Es fehlt wohl aber bisher an Beobachtungen, dass ein solcher Fall jahrzehntelang kontrolliert worden ist. Wenn letzteres gethan würde, fände man vielleicht manches Auftreten einer deformierenden Osteoarthritis bei Leuten, die, tuberkulös belastet, in ihrer Kindheit nur einmal an einem Hüftgelenkserguss litten, der aber klinisch ausheilte. Anatomisch war er jedenfalls nicht ausgeheilt. Ich denke hier besonders an solche Fälle, von denen König in seiner Arbeit über Hüftgelenkstuberkulose sagt, dass „die synovialen Veränderungen ausserordentlich geringfügiger Art sind. Es findet sich im Gelenk eine sehr mässige Menge trüber Flüssigkeit mit grösseren und feineren Faserstoffklümpchen... die Synovialis trägt den Charakter einer roten, ziemlich derben, ihr aufliegenden Granulation... innerhalb und zumal auf der Oberfläche der roten Granulation kann tuberkulöses Gewebe mit Deutlichkeit nachgewiesen werden. Wir waren, bei operativer Behandlung, zuweilen erschreckt über die Geringfügigkeit solcher Erscheinungen. Wir halten dafür, dass solche Vorgänge... eine Anzahl der rasch und leicht verlaufenden, mit Beweglichkeit ausheilenden Coxitiden erklären.“ Verfasser möchte nun hier die Frage aufwerfen, „was wird aus einem solchen mit Beweglichkeit ausgeheilten Gelenk in späteren Jahren?“ und die Vermutung aussprechen, dass hier Bedingungen gegeben sind, die im Mannesalter zur Osteoarthritis deformans eines solchen Gelenks führen können. Denn die klinisch ausgeheilte Tuberkulose hat die Synovialis überall in ihrem Bau, ihrer Festigkeit, ihrer Elastizität alteriert, so dass die Funktion des Gelenks gegen die des gesunden verändert sein muss, wenn auch minimal. Dieses Minimum summiert sich aber im Laufe der nächsten Jahrzehnte. Dazu kommt, dass jedenfalls durch die überstandene Synovialtuberkulose auch die Knochen in ihrer Ernährung dauernd um ein Geringes beeinträchtigt worden sind. Es wäre kein Wunder, wenn dann, sobald das fünfte Jahrzehnt des Lebens naht, ein gewisses „frühzeitiges Altern“ des betreffenden Gelenkes beginnt, der Femurkopf und -hals der Körperlast nachgeben und sich eine typische Osteoarthritis deformans ausbilden würde.

Einer besonders grossen Schwierigkeit steht der Röntgenolog gegenüber, wenn es sich darum handelt, festzustellen, ob eine eben erst beginnende Arthritis deformans vorliegt oder der Knochen noch normale Gestalt führt. Das distale Femurende ist es in erster Linie, welches die betreffende Entscheidung oft recht schwer gestaltet. Wenn wir etwa ein laterales oder mediales Radiogramm vor uns haben, wie Fig. 5, 6, u. 8, Tafel II, bei welchem die Condylen

einen derartig schön gezirkelten kontinuierlichen Bogen beschreiben, kann man sicher Osteoarthritis deformans ausschliessen, wenn wir ferner ein solches wie Fig. 10, Tafel VII erhalten, so wird man sofort aus dem Röntgenbild allein und zwar lediglich aus dem Kontur des platten-nahen Condylus femoris die Diagnose „Osteoarthritis deformans“ stellen. Wo ist nun die Grenze zu setzen? Wenn man berücksichtigt, dass sich bei Arthritis deformans die Knochenenden abschleifen, also (im Schattenbild) runde Gelenkflächen flacher werden, so möchte man zunächst folgern: ist die Kontinuität der Randkurven der Condylen in ihrer geometrischen Gleichmässigkeit unterbrochen, so spricht dieses Moment für Osteoarthritis deformans. Diese Folgerung wäre indessen falsch. Wenn man mehrere Hunderte von seitlichen Radiogrammen gesunder Knie durchsieht, findet man, dass etwa die Hälfte derselben unterbrochene Condylenrandkurven aufweisen. Die Unterbrechung ist zuweilen derart, dass der eine Bogen, getrennt durch kleine Kerben in zwei kleinere geteilt ist, oder dass die eine Partie des Bogens flacher, die andere gekrümmter ist, oder dass zwei Bogen durch eine etwas flachere Partie verbunden sind. Diese Ungleichmässigkeiten findet man meist bei Männern und zwar bei solchen, die in ihrem Beruf viel gehen, steigen und Lasten tragen müssen, die regelmässigen einbogigen Konturen jedoch bei Frauen und den Männern, die den grössten Teil ihres Lebens auf dem Pferde oder in anderen sitzenden Stellungen zubringen. — Beim Debut der Arthritis deformans nun zeigt der Bogen der Condylen nach dem Gelenkspalt zu vorspringende stumpfe Ecken, die dort entstanden sind, wo der abgeschliffene Teil des Knochens aufhört, und der nicht abgeschliffene Bogen beginnt, wie Sie das am besten aus Fig. 11, Tafel VII ersehen. Es lässt sich aber denken, dass im ersten Beginn des deformierenden Prozesses und bei einem Condylus, der schon normal keine gleichmässige Kurve zeigt, die Diagnose aus solchem Radiogramm Schwierigkeiten haben kann. In diesem Fall sehe man nach, ob die Stelle der dorsalen Partie jedes Condylus, an welcher letzterer in den Schaft übergeht, und die für gewöhnlich abgerundet zu sein pflegt, zugespitzt ist (wie Fig. 7, Tafel VII); das ist der Osteoarthritis eigentümlich. Des ferneren achte man dann noch besonders auf die Gelenkfläche (d. h. -linie im Radiogramm) der Patella. Diese Gelenklinie der Patella, welche der die beiden Gelenkflächen letzterer trennenden mittleren Leiste entspricht, ist normalerweise eine gleichmässig gekrümmte Linie, welche unten rechtwinkelig oder stumpfwinklig in den unteren Kontur der Patella übergeht. Bei Osteoarthritis deformans wird die Gelenklinie bald uneben, bekommt Lücken und kleine Vorsprünge an ihrem proximalen und distalen Ende, besonders aber an letzterem springt häufig ein kleiner knöcherner Zapfen hervor (s. Fig. 11, Tafel VII). Natürlich wird man auf jede Knochenvorwölbung an der Tibiagelenkranzzone sein Augenmerk richten müssen (Fig. 7, Tafel VII) oder auf Deformationen am proximalen Fibularende, die hier auch frühzeitig auftreten können. Schliesslich muss man in jedem Falle eo ipso ausser der Profil- auch eine Dorsalaufnahme machen. Auf dieser findet man eventuell Verkleinerungen und Unregelmässigkeiten des sogenannten Gelenkspaltes (d. h. also abgeschliffenen Knorpel), knöcherne Poliferation an den seitlichen Gelenkspaltkanten der Condylen (Fig. 12, Tafel VII), knöcherne Gelenkkörper oder Ossifikationen der par-artikulären Weichteile. Auf den seitlichen Aufnahmen halte man niemals das eventuell knöcherne Sesambein in der äusseren Gastrocnemiussehne für einen Gelenkkörper!

Bade veröffentlichte in den „Fortschritten“ (Bd. IV, 1900) röntgenographische Studien über die Knochenstruktur des coxalen Femurendes bei Arthritis deformans an der Hand von Knochenpräparaten und kommt zur Aufstellung folgender Typen: 1. „Konzentrische Atrophie, wo die normale Struktur gewahrt ist, wo die einzelnen Bälkchen nur näher aneinander gerückt sind. 2. Konzentrische Hypertrophie, wo ebenfalls im allgemeinen die normale Struktur gewahrt, wo jedoch die einzelnen Bälkchen mehr auseinander gedrängt erscheinen. 3. Ungleichmässige Atrophie und Hypertrophie, wo in ungleicher Weise Knochenschwund und Knochenanbildung vor sich geht. Knochenschwund tritt namentlich auf: a) an der Peripherie des Knochens, b) im ganzen Verlauf des Halses, c) zwischen Trochanter major und Hals. Knochenbildung tritt besonders auf: a) am Ansatz des Halses, an dem Schaft zwischen Trochanter major und minor,

b) oberhalb des Trochanter minor am Knickungswinkel zwischen Hals und Schaft. Bade polemisiert sodann gegen die Wolffsche Krantheorie; Wolff erwidert darauf in den „Fortschritten“, Bd. V, 1902.

Auf einen differentialdiagnostischen Punkt muss ich noch zu sprechen kommen: Eine Osteoarthritis deformans coxae kann vorgetäuscht werden bei eingekeilter Schenkelhalsfraktur. Es ist oft rätselhaft, wie geringe klinische Symptome letztere machen kann. Es kommen Schenkelhalsbrüche vor, die eigentlich zunächst nur eine grössere Infraktion gewesen sein müssen; dann erst bildet sich im Laufe der nächsten Wochen eine gänzliche Durchtrennung aus, aber ohne irgendwie nennenswerte Dislokation der Fragmente, nur der Kopf wird etwas gedreht; dadurch kommen im Schattenbild, wie leicht erklärlich, zwei Vorsprünge am Kopf gegen den Hals zustande; weil nun die Frakturebene meist nicht in der Richtung der einfallenden Strahlen lag oder ausserdem noch in den Schatten des nach vorn oder hinten rotierten Kopfes fiel, erhielt man ein Radiogramm, einem solchen vom Malum senile coxae zum Verwechseln ähnlich, wie Fig. 4, Tafel XI und Textfigur 33 zeigt. Da auch die klinischen Symptome dieser leichteren Fälle von Fractura colli femoris oft recht vieldeutiger Natur sind, muss bei Deutung solchen Befundes grosse Vorsicht walten; meist gelingt es jedoch dann, durch eine Aufnahme bei Ventrallage den Bruchspalt deutlich zu Gesicht zu bringen.

Osteoarthritis deformans bei Tabes, Syringomyelie u. s. w.

Bei den im Verlaufe dieser Systemerkrankungen zustande kommenden Arthropathien, auf die zuerst Mitchell 1831 und Charcot 1868 aufmerksam gemacht haben, treten deformierende Prozesse auf, wie sie sonst in solcher Monstrosität sich nicht auszubilden pflegen. Es wird daher noch oft darüber debattiert, ob wir es bei diesen Verunstaltungen nur mit solchen höheren Grades oder mit solchen ganz anderer Natur als bei der reinen Osteoarthritis deformans zu thun haben. Die Charcotsche Lehre, dass es sich um eine Affektion trophischer Zentren handle (er hatte in einem Fall von Omarthritis tabica eine Atrophie des grauen Vorderhorns derselben Seite in der Gegend der Halsanschwellung des Rückenmarkes gefunden), hat nur noch wenige Anhänger, dagegen ist Volkmanns Ansicht, dass sie eine Art deformierender Gelenkentzündung darstellt, welche durch die infolge der Ataxie stattfindenden Zerrungen der Gelenkkapsel und der Bänder bedingt ist, am meisten als richtig anerkannt. Die Röntgenbefunde stützen fast durchweg die Annahme, dass die Veränderungen analog denen der eigentlichen Osteoarthritis deformans sich manifestieren, nur monströser und schneller sich ausbildend. Mit den syphilitischen Knochen- und Gelenkveränderungen — Strümpell z. B. hielt die tabischen Arthropathien für syphilitische — haben die tabischen radiographisch nicht die geringste Ähnlichkeit.

Was die Röntgenuntersuchung bisher Neues zutage gefördert hat, ist höchstens die Thatsache, dass die atrophischen Prozesse mehr zurücktreten gegenüber den hypertrophischen, und dass die Verknöcherungen der Weichteile, besonders des Muskelbindegewebes, gewöhnlich in einer Häufigkeit und Ausdehnung auftreten, die man früher für exzeptionell hielt. Dabei ist im Röntgenbilde nicht zu verkennen, dass sich die Ossifikationen der Weichteile nur an den Partien ausbilden, welche durch veränderte Funktion des Gelenkes stärkerem Zug und Druck zu widerstehen haben; doch scheint es, als wenn dabei jedesmal der kompensierende Faktor schrankenlos über das Ziel hinausschiesst. Wenn es nun auch der Radiographie nicht beschieden ist, das wahre Wesen der Arthropathien bei Systemerkrankungen zu enthüllen, so begrüssen wir dieselbe doch gerade hier besonders, weil sich nun erfolgreiche Aussichten eröffnen, das noch wenig bestellte Feld der funktionellen Anpassung der Weichteile unter pathologischen Verhältnissen nach und nach zu erschliessen.

Mit Vorliebe erkrankt das Kniegelenk und das Hüftgelenk. Ob die anderen Systemerkrankungen, Syringomyelie, amyotrophische Lateralsklerose u. s. w. auch das Hüftgelenk in Mitleidenschaft ziehen können, darüber fehlt mir jede Erfahrung. In der Literatur finde ich einmal von Hoffa erwähnt, dass auch bei Syringomyelie, wenn auch selten, das Hüftgelenk erkranken könne.

Eine typische Reproduktion eines distalen Femurendes bei Arthropathia tabica genu stellt Fig. 8, Tafel VII dar. Zuerst betrachte man den unregelmässigen Gelenkspalt, ferner die Valgusstellung der korrespondierenden Knochen. Ein ossifikatorisches Produkt sonderbarer Form haftet dem Condylus internus femoris an; ausserdem ist dieser Condylus an seiner Gelenkfläche abgeschliffen. Der äussere Condylus ist erheblich kleiner und in seiner Form lateral stark verbildet; ein Teil seines Schattens fällt mit dem der Kniescheibe zusammen; er reicht nur halb so weit lateralwärts als die korrespondierende Fläche der Tibia. Einen Centimeter weiter nach aussen stossen wir auf luxuriöse knöcherne Gebilde, die wohl der Kapsel und Kapselbändern, Muskeln und Sehnenansätzen entsprechen. Im Knie war ein Erguss und man konnte bequem Femur und Tibia aneinander reiben, auch beim Gehen schlotterten die beiden Knochen übereinander umher. Diese Weichteilossifikationen sollen also ein zu weites Lateralwärtsgleiten verhüten. Die seitliche Aufnahme, Fig. 10, Tafel VII, zeigt die Abschleifung des plattennahen Condylus noch besser, der nach vorn überkippende Rand der Patella besagt hier, dass ein Erguss im Gelenk vorhanden ist. Übrigens ist bei diesem Bilde und dem vorigen die Ausdehnung der Gelenkkapsel schwach (sicher ist sie nicht ossifiziert) aber deutlich zu erkennen; nur ist zu fürchten, dass die blasse Andeutung auf der Reproduktion ganz verloren geht. — Hierher gehört auch noch der Fall von Tabes in Fig. 5, Tafel VIII, doch komme ich darauf im Kapitel „Frakturen“ zurück.

Wilms publiziert in den „Fortschritten“, Bd. III (1901), das Röntgenbild eines Knies mit Arthropathia tabica; der Fall ist ähnlich dem unsrigen, Figg. 8 u. 10, Tafel VII. Der Condylus internus femoris war an der Innenseite neben die Tibia getreten. Der auf der Tibia aufstehende Condylus externus war um 2—3 cm abgeschliffen. „Infolge der Verlagerung des Condylus internus nach innen artikuliert dessen Gelenkfläche in den Weichteilen an der Innenseite der Tibia und wird zum Teil durch die an der Tibiainnenfläche sich ansetzenden Sehnen des Musculus sartorius, gracilis, semimembranosus und semitendinosus, sowie durch die Bänder der Gelenkkapsel fixiert. Zur Verstärkung dieser Weichteilregion hat sich um den Condylus internus eine von Knochenplatten gebildete Hülse gebildet, in der der Condylus wie in einer Schale ruht. Von diesen neugebildeten Knochenmassen zieht eine lange Spange an der Innenseite des Oberschenkels hinauf, welche dem Verlauf der Muskulatur folgt, und eine Verknöcherung der Sehnen und eines Teiles des Muskels ihre Entstehung verdankt. Auch an der Aussenseite des Kniegelenks sind schwächere Verknöcherungen der Kapsel und umgebenden Weichteile wahrnehmbar. — Die einfache Betrachtung des Röntgenbildes dieses tabischen Kniegelenkes zwingt von selbst zu der Überzeugung, dass hier sowohl Knochenzerstörung wie die Knochenneubildung genau korrespondiert mit mechanischen Druck- und Belastungsverhältnissen.“

Ferner bringt Wilms eine Oberschenkelfraktur bei Tabes (s. unter Frakturen) und das Beckenpräparat eines Tabikers mit ganz aussergewöhnlichen Verknöcherungen der Gelenkkapsel, der benachbarten Fascien und Sehnenansätze und selbst der entfernteren Muskelansätze. Auch innerhalb der verschiedensten Muskeln und Muskelansätze der Adduktorengebiete des Quadriceps, ja sogar des Ileopectus ist eine Ossifikation des Bindegewebes eingetreten.

Dupré und Devaux fanden 1900 bei einem Falle von tabischer Arthropathie beider Kniegelenke, dass an den Veränderungen nicht so sehr die knöchernen Teile der das Gelenk bildenden Organe, sondern hauptsächlich die periartikulären Gewebe beteiligt waren. Die Tabes bestand seit 20 Jahren, das Gelenkleiden seit drei Jahren. Über ähnliche Röntgenbefunde bei vier Fällen berichtet Gibert-Montpellier. (Ref. in den „Fortschritten“, Bd. V, S. 271.)

Beck, 1901: „Bei der Arthropathia tabica erscheint der Knochen arrodirt, gerade wie bei der Osteoperiostitis, zugleich besteht aber auch beträchtliches Auseinanderweichen seiner Wände.“

Gocht, 1903: „Bei der Syringomyelie wurden dargestellt hypertrophische Zustände der Epiphysen, Knochenauflagerungen, die arm an Kalksalzen waren, andererseits atrophische Zustände der Knochen.“

Bouchard (Maunoury), 1903: „Arthropathies nerveuses: Tabes. Die der Radiographie zugänglichen Läsionen resultieren aus zwei scheinbar entgegengesetzten Prozessen. Es besteht Rarifikation, Usur und endlich Schwund der Gelenkenden; gleichzeitig sehen wir um das Gelenk eine übermässige knöcherne Wucherung unter der Form von Osteophyten und Kalkmassen entstehen, die nicht nur die Gelenkkapsel, sondern auch die benachbarten Muskeln ergreifen... An der Hüfte sehen wir häufig den Femurkopf abgeplattet, der inneren Partie des grossen Trochanters direkt aufsitzend, indem der Hals dabei vollständig verschwunden ist, oder der letztere ist frakturiert und die Diaphyse nach der Fossa iliaca hin luxiert... Bei der Syringomyelie ist der Prozess ein wenig anders als bei der Tabes und man beobachtet keine so umfangreichen Verknöcherungen; die Veränderungen beschränken sich auf die vollständige Zerstörung des Gelenks und auf den Schwund der knöchernen Gelenkenden über eine grosse Strecke hin.“

von Eiselsberg und Ludloff bringen in ihrem Atlas ein Bild doppelseitiger Arthritis deformans der Hüften. „Am rechten oberen Pfannenrand zwei zahnförmige Hervorragungen, am unteren Pfannenrand rechts und links wolkige Flecken. Der vordere Pfannenrand auf beiden Seiten deutlich ausgeprägt. Der rechte Trochanter und Schenkelhals verdickt. Röntgen-Diagnose: Periartikuläre Knochenneubildungen des Hüftgelenkes, Verdickung des Trochanters und des Halses.“ Sie bringen des ferneren eine Arthritis deformans coxae post fracturam mit „Deformierung von Schenkelhals und Kopf durch knöcherne Auflagerungen“, sowie eine Arthritis deformans traumatica genus mit „Deformierung der Gelenklinien und paraartikulären Ossifikationen“.

Verfasser hat in seinem Atlas der Knochenerkrankungen ein Knie mit typischem Befund einer Arthritis deformans gebracht. „Der Gelenkspalt ist an der medialen Hälfte aufgehoben, hier hat ein Schwund des Knorpels stattgefunden. Die Femurcondylen sind an den seitlichen Grenzen des Gelenkspaltes nicht abgerundet wie am normalen Knie, sondern sie sehen wie breitgedrückt und umgestülpt aus. So ist am medialen Gelenkende des Femur ein 2 cm breiter, am lateralen ein 1 cm breiter Wulst gerade noch zu erkennen.“

Beck, 1902. „Die Arthritis deformans coxae charakterisiert sich durch das Vorhandensein von knöchernen Proliferationen auf den Gelenkflächen des Femurs, dessen Form bisweilen an Papillome erinnert.“

Gocht, 1903. „Lehrreiche Bilder bekommt man auch bei der Arthritis deformans coxae; es zeigen sich die ostalen Neubildungen am Rande der Knorpellippen vom Kopf, die Formveränderungen desselben bis zur Pilzform, der fast vollständige Verlust des Schenkelhalses; dementsprechend finden sich die verknöcherten Knorpelwucherungen am Pfannenrand gut abgebildet, so dass man bisweilen durch Demonstration der kranken Seite, gegenüber der gesunden, einem Patienten die Gefahren der fortschreitenden Erkrankung aufs deutlichste klarmachen und ihn rechtzeitig zu energischen mechanotherapeutischen Übungen bewegen kann. Auch die Vorteile der Entlastung des erkrankten Gelenkes durch passende Schienenhülsenapparate kann man direkt durchs Bild darthun. — Es erübrigt noch, hier zu betonen, dass es uns häufig gelungen ist, freie Gelenkkörper klar und deutlich auf dem Bilde und Schirme nachzuweisen in Fällen, wo die klinischen Symptome einmal darauf deuteten, und auch einigemal, wo wir dieselben vermuteten.“

Coxa vara und Coxa valga.

Coxa vara. Was die Anwendung resp. den Nutzen der röntgenographischen Untersuchung bei jedem Fall von Coxa vara anlangt, so betrifft solche vor allen Dingen die Feststellung folgender Punkte: 1. Ist die auf Coxa vara mit Hilfe der anderen Untersuchungsmethoden gestellte Diagnose richtig? 2. Welche Ätiologie liegt vor? 3. Welche Grösse hat der Schenkel-

halswinkel? 4. Liegt eine Verbiegung des Schenkelhalses im Kocherschen Sinne vor? 5. Welches therapeutische bez. operative Vorgehen bedingt das Radiogramm?

Auf die erste und die beiden letzten Fragen giebt der Röntgenbefund im allgemeinen immer Antwort, auf die zweite nicht.

Liegt Coxa vara vor? Mit Varusstellung der Hüfte bezeichnen wir eine Verkleinerung des Schenkelhalswinkels, d. h. des von der Achse des Schenkelhalses mit der des Femurschaftes gebildeten Winkels. Die analogen Affektionen vom Knie und Fuss lassen sich durch blosse Inspektion nachweisen, wenn es sein muss schon aus fünfzig Schritt Entfernung. Anders bei der Hüfte. Niemand kann die Gestalt und Richtung des Schenkelhalses am Lebenden inspektativ erkennen, man kann sie höchstens aus bestimmten Symptomen mit einer gewissen, auf Erfahrung begründeten Sicherheit schliessen. Auch palpieren lässt sich das Collum femoris nicht genügend, selbst nicht bei zarten Kindern, geschweige denn bei Erwachsenen. So hielt man sich bis zur Röntgenära an die von den verdienten Entdeckern des neuen Krankheitsbildes (Ernst Müller, Hofmeister, Ogston, Kocher) angegebenen klinischen Charakteristika der Coxa vara: „Verkürzung des Beines, Hochstand des Trochanters, Beschränkung der Abduktion, Beschränkung der Rotation, zuweilen auch der Flexion, Fehlen von Schmerzstellen am Gelenk.“ Nun weiss aber der jüngste chirurgische Assistent, dass recht ähnliche Symptome auch bei Coxitis, kongenitaler Hüftluxation, Subluxation des Femur, Arthritis deformans, spontaner Epiphysenlösung vorkommen. Wie schwer das richtige Erkennen der Coxa vara ist, geht schon aus dem Umstande hervor, dass sie erst seit 1888 genauer bekannt ist; da dieser Zeitpunkt vor Röntgens Entdeckung fällt, so ist den genannten Autoren ihr Verdienst nur um so höher anzurechnen. Was allerdings die Varusstellung des Schenkelhalses bei Rachitis anbetrifft, so sei hier, weil zu wenig bekannt, angeführt, dass ihr Vorkommen schon 1858 literarisch erwähnt ist. So findet sich (citiert bei Michael Cohn) in Bouviers „Leçons cliniques sur les maladies chroniques de l'appareil locomoteur, Paris 1858“ bei Schilderung der pathologischen Anatomie der Rachitis bezüglich des Femur folgende Stelle: „Son col devient horizontal, quelquefois même il forme un angle aigu; le grand trochanter est dirigé en arrière.“ Ähnlich drückt sich Ritter von Rittershain in seiner Monographie „Die Pathologie und Therapie der Rachitis“ (Berlin 1863) aus.

In allen differentialdiagnostisch schwierigen Fällen halten wir uns heutzutage an die Röntgenstrahlen, die uns dankbaren sicheren Aufschluss geben, wenn man nicht durch fehlerhafte Projektion fehlerhafte Bilder sich leistet. Hofmeister, der für Becken- und Hüftaufnahmen nur früher die Bauchlage, jetzt die Rückenlage empfahl, glaubt aber, dass für Coxa vara die Aufnahme in Bauchlage zuverlässigere Resultate liefere. Verfasser hat keinen besonderen Vorteil von den Ventralaufnahmen gesehen, oft aber den Nachteil, dass eine Ruhelage, wie sie für ein tadelloses Radiogramm unerlässlich ist, in Bauchlage schwieriger einzuhalten ist als in der bequemen Rückenlage. Da man nun einmal bei Hüftuntersuchungen nicht Aufnahmen in zwei zueinander senkrechten Projektionsrichtungen bewerkstelligen kann, ist es für jeden Fall wichtig, ein Dorsal- und ein Ventralbild zu schaffen. Das eine Mal wird man auf dem einen, das andere Mal auf dem anderen ein Detail mehr sehen und jedes geringe Mehr ist kostbar. Ein kleiner Missstand für die Technik herrscht jedoch bei den meisten Fällen von Coxa vara, besonders bei den Kocherschen, nämlich die Schwierigkeit der Innenrotation. Nun haben wir schon in den ersten Kapiteln dieser Arbeit gesehen, dass die Gestalt des Collum femoris auf Bildern mit nach aussen rotiertem Oberschenkel, zum grössten Teil vom Schatten des grossen Trochanter und des Kopfes überdeckt, sich kaum beurteilen lässt, wie man sich auf Fig. 3, Tafel II überzeugen kann, einem vollständig normalen, aber hier absichtlich ad maximum auswärts rotiertem Femur. Ideal übersehen lässt sich die Konfiguration des Halses bei maximaler Innenrotation wie in Fig. 4, Tafel II. Nun gelingt aber diese Innenrotation des Beines gerade bei Coxa vara-Patienten immer schlecht, oder vielmehr, wenn sie auch gelingt, so missrät sicher die Aufnahme, da diese Position immer eine sehr erzwungene und nur kürzeste Zeit mühelos einzuhaltende ist. Ich ver-

zichte deshalb auf forcierte Innenrotation, lasse das Bein soweit einwärts rotieren, als es sich mit einer bequemen Rückenlage des Patienten verträgt. Nachdem das Bein seiner ganzen Länge nach durch zahlreiche Sandsäcke in dieser Position fixiert ist, stelle ich den Röhrenfokus nicht senkrecht über dem Gelenk ein, sondern etwas mehr medial und kniewärts. Hierdurch wird obiger Missstand etwas ausgeglichen. Erreicht wird aber durch bequemste Lage des Patienten immer das eine, dass ein scharfes Bild entsteht, welches bei Ablendung die feinsten Architekturdetails erkennen lässt und aus diesen ist nach Verfassers Ansicht eine Diagnose noch sicherer zu stellen. Ein Radiogramm eines in erzwungener Haltung getypten Körperteils ist kaum einmal von jener Schärfe, selbst wenn Patient mit Kompressionsblende qualvoll festgehalten wird. Einer Aufnahme mit Erkennung der Einzelheiten der Spongiosaanordnung kommt aber bei Coxa vara ein besonderer Umstand zu gute, nämlich die Abmagerung der Gesäss- und Oberschenkelmuskulatur der erkrankten Seite, die zuweilen in ganz beträchtlicher Atrophie besteht. Bekannt ist ja die charakteristische tiefe Furche zwischen Trochanter major und der Gesässmuskulatur. Wir wissen ja, dass kräftige Muskelwülste ein besonderes Hindernis für die X-Strahlen sind.

Manche bei Coxa vara ausgeprägten klinischen Symptome sind auch anderen, klinisch differentialdiagnostisch mit in Betracht kommenden Leiden gemeinsam, so dass die Röntgenkontrolle erhöhten Wert erhält. So wäre z. Bsp. die Diagnose einer Luxatio coxae congenita schon aus dem klinischen Befund oft sicher, wenn nicht zu bedenken wäre, dass das Trendelenburgsche Symptom — Herabsinken des Beckens nach der gesunden Seite infolge Abduktorenschwäche, wenn Patient sich auf das erkrankte Bein stellt und das gesunde vom Boden abhebt — auch oft bei Coxa vara nicht vermisst wird. Des ferneren ist darauf hingewiesen worden, und zwar von Albert, dass gewisse Tumoren der lateralen Fläche des Darmbeines eine analoge Funktionsstörung des Beines bedingen wie die Coxa vara, während anatomisch gar keine Veränderung am oberen Femurende existiert.

Auf eine andere diagnostische Schwierigkeit hat Kirmisson das Augenmerk gelenkt. Er spricht von Fällen falscher Coxa vara, einem Krankheitstypus, der ohne Röntgenuntersuchung leicht mit Coxa vara verwechselt werden kann. Es handelt sich meist um rachitische Kinder, die man auf den ersten Blick für mit Coxa vara behaftet halten möchte. Beschränkung der Abduktion, Höherstehen des Trochanter, geringe Verkürzung der Extremität mit Aussendrehung sind vorhanden. Im Röntgenogramm aber wird sofort klar, dass es sich nicht um eine Verbiegung des Collum femoris, sondern nur um eine solche der Femurdiaphyse unterhalb der Trochanteren handelt. Das Leiden ist übrigens meist doppelseitig.

Bei Coxa vara kann der Schenkelhals nach abwärts oder nach rückwärts gekrümmt sein, meist ist beides der Fall; ausserdem kann er torquiert sein, in vielen Fällen finden wir alle drei Momente vereinigt.

Es ist klar, dass von den drei Krümmungen vor allen Dingen die Abwärtskrümmung am deutlichsten in der Röntgenprojektion zum Ausdruck kommt, und zwar am besten bei den rachitischen Fällen, wie später (S. 86) noch ausgeführt wird. Um die Rückwärts- und Torsionskrümmung gut nachzuweisen, hat Lauenstein vorgeschlagen, den auf dem Rücken liegenden Patienten mit gebeugtem und möglichst abduziertem Oberschenkel zu radiographieren, also derart, dass die Röntgenröhre zwischen und resp. etwas unterhalb der flektierten Kniee zu stehen kommt. So gehen die Strahlen parallel den Frontalebene des Femurhalses und die Konvexität desselben muss sich im Radiogramm zum Ausdruck bringen. Verfasser hat ein paar Aufnahmen nach Lauensteins Methode versucht, doch sind dieselben nie recht gelungen, ich verzichte deshalb in weiteren Fällen auf diese Versuchsanordnung; es ist schon recht schwer, beim Gesunden eine leidliche Aufnahme in dieser Stellung zu erhalten, geschweige denn in Fällen beschränkter Hüftbewegungen.

Die Art, besser die Ursache der vorliegenden Coxa vara wird in den meisten Fällen aus der Anamnese und dem übrigen Befund zu erheben sein. In dem Rest der Fälle ergibt sie sich aus dem Radiogramm. In der ersten Hälfte der neunziger Jahre hatte man sich die

Lehre von der Ätiologie des neuen Krankheitsbildes so zurechtgelegt, dass man sagte: es giebt nur zwei Arten der Coxa vara, die C. v. infantum, sie ist eine Folge der Frührachitis, die C. v. adolescentium, eine solche der Spätrachitis. Inzwischen sind bekanntlich noch andere veranlassende Momente für die Varusdeformität gefunden worden, zum Teil ebenfalls durch das Röntgenverfahren: Hoffa erwähnt das Vorkommen einer Deformität im Sinne der Coxa vara als häufige Begleiterscheinung der angeborenen Hüftluxation, besonders älterer Fälle: „dass eine derartige mit einer Hüftverrenkung verbundene Schenkelhalsverbiegung bereits im Uterus entstehen kann, beweist ein in meinem (Hoffas) Besitz befindliches Präparat“. Ferner kennt man eine angeborene Coxa vara ohne Hüftluxation. Wahrscheinlich sind beides die Folgen überhohen intrauterinen Druckes. Auf ähnliche intrauterine mechanische Momente ist die Gruppe der angeborenen Coxa vara mit Femurdefekt anzusprechen (Joachimsthal, Reiner, Drehmann). Die Knickung hat entweder im Collum oder in der Regio subtrochanterica, den beiden schwachen Stellen des Femur, stattgefunden. Mitunter ist das Femur in einzelne Teile zersprengt (oft ist auch Fibulamangel nachzuweisen). Diese kongenitalen Formen offenbaren sich auf der Röntgenplatte natürlich erst, nachdem die Epiphysen verknöchert sind. Einige wenige Fälle von Coxa vara sind auch bei Osteomalacie beschrieben. Letztere Affektion aber lässt sich jederzeit bequem radiographisch nachweisen, ebenso wie Arthritis deformans, die ebenfalls eine Varusstellung zeitigen kann. Ein grösseres Kontingent der Coxae varae sind durch Traumen bedingt, ja, es scheint durch die bisherigen Röntgenuntersuchungen immer wahrscheinlicher gemacht zu werden, dass geringfügige Traumen in einem grossen Prozentsatz der Fälle die eigentliche Ursache für die Coxa vara sind, vielleicht sogar für die Kochersche Form der Coxa vara. Kocher nimmt bekanntlich als den eigentlichen Sitz der Verbiegung in seinen Fällen den Epiphysenlinienbezirk des Kopfes in Anspruch, indem er ausdrücklich betont, dass der Neigungswinkel des Halses normal sei. Nun hat Sprengel zwei Fälle von 17 und 18jährigen Jünglingen beschrieben, welche das klinische Bild im Sinne Kochers und Röntgenbefunde ähnlich den Hofmeisterschen darboten, bei denen aber der operative Eingriff offenbarte, dass es sich um echte traumatische Lösung und nachträgliche deforme Wiederverwachsung in der Kopfepiphysenlinie des Femurs handelte. Auch Joachimsthal bringt ähnliche, durch das Röntgenbild als traumatisch erklärte Fälle und hält sich zu der Annahme berechtigt, dass eine Reihe von Traumen, wie sie die andauernde Belastung mit sich bringt, bei besonderer Prädisposition ein allmähliches Herabsinken des Kopfes in der Epiphysenlinie herbeiführen könne; ausserdem sei es wahrscheinlich, dass eine Reihe der als statische Schenkelhalsverbiegungen aufgefassten Deformitäten als direkte Folgen eines einmaligen, eine Lösung in der Knorpelfuge bedingenden Traumas aufzufassen sei. Verfasser kann nach seinen diesbezüglichen Erfahrungen dieser Ansicht nur beipflichten. Jeder Chirurg wird in der ersten Zeit seiner Röntgenuntersuchungen über die Menge der Fälle von Epiphysenlösungen, gerade des Femurkopfes, verblüfft gewesen sein. Fast ein Drittel aller Röntgenaufnahmen kranker Hüften zeigen mehr oder weniger erhebliche Lösung des Schenkelhalses vom Kopf in der Epiphysenlinie. Dabei habe ich seltener eine vollständige Lösung gesehen, meist ist der Hals an der Epiphysenfuge nur 1 bis 1½ cm nach oben geglitten und so wieder fest angeheilt. Hat man nun vorher aus der Anamnese erfahren, dass das Leiden kaum merkbar eingesetzt hat und die Patienten nicht genötigt gewesen sind, auch nur ein paar Tage sich zu legen und das Bein zu schonen, so ist man geneigt, ihren Worten kaum zu glauben, oder in dem betr. Fall den Patienten für ausnehmend indifferent zu halten. Bald aber macht man die Erfahrung, dass diese Art des Auftretens des Leidens die Regel bildet.

Häufig ist ferner Coxa vara bei angeborener Hüftverrenkung der anderen Seite zu konstatieren; ferner findet sie sich bei Genu valgum, sowie bei Plattfuss derselben Seite. Zuweilen soll auch, worauf Motta aufmerksam macht, die Coxa vara mit einer statischen Skoliose vergesellschaftet sein, d. h. die durch die Coxa vara bedingte Beckensenkung soll die Ursache der betr. Skoliose sein. Joachimsthal berichtet, dass er bei mehreren Frakturpräparaten mit

deformer Heilung, fern von der Bruchstelle, eine wesentliche Verkleinerung des Schenkelhalsneigungswinkels gesehen habe. Auch Albert berichtet Ähnliches. Diese Tatsache muntert sehr zu kontrollierenden Röntgenuntersuchungen auf, da deforme Frakturheilungen beim Femur nicht selten sein dürften. Wertvoll wird es besonders sein, wenn man in solchen verbogenen Schenkelhälsen Struktur erkennen und ihr Verhalten zum Wolffschen Transformationsgesetze studieren kann.

Wagner weist darauf hin, dass sich nach unblutiger Einrenkung der Luxatio coxae congenita oft eine Coxa vara ausbilde. Deshalb schlägt Hoffa vor, eingerenkte Hüften in mässiger Abduktion und leichter Innendrehung des Beines einzugipsen.

Ätiologisch kommen weiter in Betracht mild verlaufene Fälle von ossaler Coxitis. So sagt Kocher einmal: „Warum sollte man nicht die Berechtigung haben, angesichts der nachweislichen Häufigkeit der Coxostitis im oberen Femurende, angesichts der nachweislichen Rückbildung derselben ohne Eiterung, ohne Übergreifen aufs Gelenk und ohne operative Eingriffe, daran festzuhalten, dass auch entzündliche lokale Erweichung Verbiegung des Schenkelhalses bewirken kann?“ Bezüglich dieser Möglichkeit verweise ich auch auf das bei der Osteoarthritis deformans (S. 78) über abgelaufene geheilte Coxitisfälle Gesagte.

Nicht zu vergessen ist, dass nach einer Schenkelhalsfraktur eine ausgesprochene Coxa vara entstehen kann.

Die infantile Rachitis als Ursache der Coxa vara wurde bereits gestreift. Ich möchte noch dazu kurz bemerken, dass sie wohl die hochgradigsten Fälle von Verkleinerung des Schenkelhalswinkels schafft (vgl. z. B. Fig. 6, Tafel III und Fig. 8, Tafel V), dass es sich bei Rachitis meist nur um einfache Abwärtsdrängung des Kopfes und Halses, aber um keine Krümmung des Halses in der Frontalebene nach hinten handelt. Derartige Röntgenbilder sind leichter zu deuten als die Fälle Kocherscher Coxa vara. Unsere zuletzt angeführte Figur ist in doppelter Beziehung interessant, insofern nämlich, als hier eine tuberkulöse Coxitis das auslösende Moment für die Varusstellung der Hüfte gewesen zu sein scheint. Das Bild (den gleichen Fall illustrieren die Figg. 9, Tafel V und 2, Tafel X) weist nämlich eine Zerstörung der Epiphyse auf, doch dürfte der Gelenkknorpel intakt geblieben und der Prozess ausgeheilt sein, wie der klinische Befund (s. Krankengeschichte) dokumentiert. Verwiesen wird ferner auf Fig. 5, Tafel X, wo es sich um eine rachitische Coxa vara eines Erwachsenen handeln dürfte. Die Analogie dieses Bildes mit der Fig. 2 derselben Tafel, auch hinsichtlich der Konfiguration der Femora der anderen Seiten, ist verblüffend.

Zur Ätiologie der Coxa vara sind endlich noch Befunde von Froehlich-Nancy anzuführen. Derselbe fand in zwei Fällen von nicht symptomatischer Coxa vara den Staphylokokkus albus. Man könnte darnach annehmen, dass gewisse Fälle von essentieller Coxa vara nichts anderes wären als chronische, ohne jegliche Fieberreaktion verlaufende Osteomyelitis oder Osteoarthritis osteomyelitica adolescentium, bei der die weissen Staphylokokken, statt wie gewöhnlich die gelben, das infizierende Element wären.

Alsberg setzt auseinander, dass das Wort „varus“ im ursprünglichen Sinne „schief“ bedeutet, genau ebenso wie das Wort „valgus“, und dass ein Unterschied in der Richtung der Verkrümmung eigentlich nicht dadurch bezeichnet werde. Im Laufe der Jahre aber habe sich die Bezeichnung „varus“ für „schief im Sinne der Adduktion“ und „valgus“ für „schief im Sinne der Abduktion“ Bürgerrecht in der medizinischen Nomenklatur erworben.

Am Hüftgelenk haben wir für Varus- und Valgusstellung kein so verlässliches Mass wie z. B. am Knie den Mikuliczschen „Kniebasiswinkel“. Da im Hüftgelenk Ab- und Adduktionsbewegungen möglich sind, müssen wir die Mittelstellung der Gelenkfläche des Kopfes zu dem der Pfanne als massgebend ansehen. Dabei verläuft eine durch die Basis der überknorpelten Schenkelkopffläche gelegte Ebene annähernd parallel der äusseren Pfannenapertur. Alsberg misst nun den Grad der Coxa vara mit dem von ihm vorgeschlagenen Richtungswinkel. „Verbindet man die beiden Knorpelendpunkte der Basis der überknorpelten Gelenk-

kopffläche durch eine Linie und verlängert man diese Linie bis zum Schnittpunkt mit der Oberschenkelachse, so gewinnt man einen Winkel, welcher das von uns gewünschte Mass darstellt. Je kleiner der Winkel, desto grösser die Varusstellung. Stehen die Gelenkflächen des Kopfes und der Pfanne in normaler Mittelstellung zueinander, so steht bei einem vergrösserten Winkel zwischen Basis der Gelenkfläche und Schenkelschaft die Diaphyse des Oberschenkels in Abduktion, also in Valgusstellung, und bei abnorm verkleinertem oder gar negativ gewordenem Winkel in Adduktion, also Varusstellung.“ Der Richtungswinkel Alsbergs schwankt normalerweise zwischen 25 und 54 Grad. Als Mittelwert wird 41,5 Grad angegeben. Der Mittelwert des Mikuliczschen Neigungswinkels (Achse des Femurschaftes zum Femurhalse) beträgt 125 Grad. Die Verhältnisse bei Coxa vara werden besser durch Alsbergs Richtungswinkel ausgedrückt, weil derselbe auch die Stellung des Kopfes zum Halse mit berücksichtigt. — Richtungs- und Neigungswinkel nun lassen sich auch in vielen Fällen im Röntgenbilde messen; Bedingung ist nur, dass bei der Röntgenaufnahme die Achse des Collum femoris in einer Frontalebene lag, was bei starker Innenrotation bekanntlich der Fall ist. Daraus erhellt zugleich folgendes: In Fällen einfacher Abwärtsbiegung des Schenkelhalses werden sich die Winkel radiographisch bequem berechnen lassen; handelt es sich hingegen auch um Rückwärtsbiegung und Torsion, so kann von einem Neigungswinkel schon überhaupt keine Rede sein, der Richtungswinkel indessen kann annähernd gemessen werden, falls es gelungen war, die Aufnahme bei genügender Innenrotation des Beines zu bewerkstelligen.

Einer besonderen kurzen Besprechung möchte ich die Diagnose der Kocherschen Coxa vara würdigen. Kocher verdanken wir vor allem die Kenntnis der Torsionsverbiegung des Schenkelhalses als Teilerscheinung der Coxa vara.

Dieser Form der Coxa vara (adolescentium) sollte nach Kocher ausschliesslich der Name Coxa vara zukommen.

Nehmen wir einmal an, es stände absolut fest, dass die Kochersche Coxa vara ein Krankheitsbild für sich wäre, dass sie nichts mit einer Epiphysenlösung zu thun hätte, dann wäre die Röntgendiagnose nicht immer ganz leicht. Es lässt sich das nicht besser illustrieren, als wenn ich bitte, folgende zwei Skiagramme zu vergleichen, Fig. 3, Tafel IX und Fig. 1, Tafel IX. Eine grosse Ähnlichkeit beider ist nicht zu verkennen und doch handelte es sich um zwei verschiedene Affektionen, wie im ersten Fall die Operation (s. Textfigur 23), im zweiten ein späteres Röntgenbild (Fig. 2, Tafel IX) bewies. Im ersten lag eine ziemlich typische Kochersche Coxa vara vor mit Rückwärtskrümmung, Torsion und geringer Abwärtskrümmung, im zweiten Falle handelte es sich um eine echte Epiphysenlösung, spontan entstanden. Es ist klar, dass die Schwierigkeit behoben wäre, wenn man in beiden Fällen Aufnahmen bei einwärts rotiertem Oberschenkel versucht hätte; dann wäre auch der Hochstand des Trochanters besser zu übersehen, auch die Krümmung des Halses im ersteren Falle. Ich glaube aber, eine weitere Einwärtsrotation ist nicht ausführbar gewesen. Eine sichere Diagnose auf Coxa vara Kocher lässt sich hingegen bei Bild 4, Tafel IX, ohne weiteres stellen; hier haben wir allerdings eine recht hochgradige Form vor uns. Nun vergleiche man aber des ferneren den Fall von Schenkelhalsfraktur, Fig. 6, Tafel IX, mit den beiden ersteren Bildern und man wird auch hier eine grosse Ähnlichkeit sehen, während es andererseits bei Fig. 4, Tafel IX ohne weiteres klar ist, dass nur eine Coxa vara vorliegen kann. Das Missliche liegt eben immer an der Auswärtsrotation des Femur, dessen Trochanter-

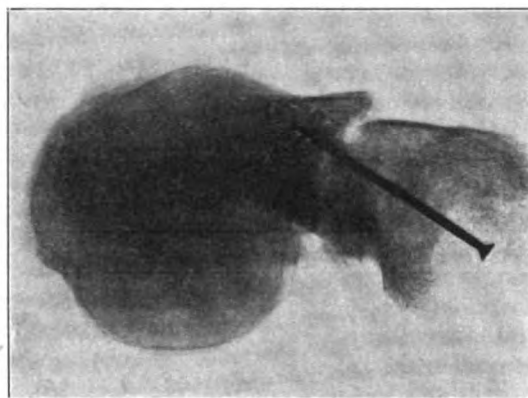


Fig. 23 (Präparat zu Fig. 3, Tafel IX).

schatten zum grossen Teil den Halsschatten überdeckt. Ist es möglich, Aufnahmen mit starker Innenrotation des Femur zu bewirken, dann wird die Diagnose erleichtert. Ist dies nicht zugänglich, so suche man aus den Strukturdetails, aus der Stellung des Kopfes in der Pfanne Sicherheit zu bekommen und arrangiere mehrere Aufnahmen mit veränderter Lage und wechselnder Röhrenstellung; einmal wird man auf diese Weise zum Ziel gelangen.

Eine wertvolle Arbeit mit Röntgenbildern zur Anatomie und Ätiologie der Coxa vara adolescentium, welche der Lehre Kochers von der Verbiegung in der Gegend der Kopfepiphysenlinie eine weitere Stütze giebt, verdanken wir Sudeck (s. auch Seite 25). Er legt dar, dass bei der Coxa vara adolescentium die Biegungsstelle durch einen leistenartigen Knochenvorsprung vorn und oben gekennzeichnet ist. Bei Erwachsenen nun bestehe eine Einrichtung, die durch vermehrte Ablagerung von Knochensubstanz in dem Zugbälkchensysteme die Zugfestigkeit des Schenkelhalses erhöht, in Gestalt einer äusserlich sichtbaren Knochenleiste, die sich vom oberen Gelenkknorpel des Schenkelkopfes über die Mitte des Schenkelhalses erstreckt und in ihrer ganzen Ausdehnung den Höhepunkt des Zugbogens bezeichnet. Es bestehen also Einrichtungen, die normaliter den Oberschenkelhals gegen Verbiegung nach unten und nach hinten schützen. Bei einer hypothetischen Insufficienz des gesamten Zugbogensystems ist deshalb eine Verbiegung nach unten und hinten vorauszusehen. Da nun bei der Coxa vara adolescentium die Verbiegung in diesen beiden Richtungen und zwar an der nachweislich am meisten beanspruchten Stelle des Zugbogens eintritt, so könne diese Erkrankung als der Ausdruck einer Insufficienz des gesamten Zugbogensystems bezeichnet werden.

Da durch obige Annahme Wolffs Transformationslehre gestützt würde, versucht Bähr eine Widerlegung. Nach ihm hat die betr. Leiste mit den mechanischen Verhältnissen des Zugbogens im statischen Sinne nichts zu thun, sondern stehe im Zusammenhange mit dem Ansatz von kräftigen Faserzügen, welche, aus der Kapsel kommend, neben der überknorpelten Fläche des Kopfes ansetzen. Nach Wolff wäre die naturgemässe, die mathematische Konsequenz der beim Herabsinken des Schenkelhalses zunehmenden Zugbeanspruchung die Hypertrophie des Zugbogens, während derselbe in Wirklichkeit atrophiere.

Alle Autoren sind sich übrigens darin einig, dass es sich bei der Coxa vara adolescentium um eine statische Deformität handelt, über den Krankheitsprozess selbst herrschen eine Menge Vermutungen: Mikulicz nimmt eine tardive Rachitis, Kocher eine eigentümliche Form juveniler Osteomalacie, Küster eine eventuelle beginnende Ostitis fibrosa, Royal Whitmann eine exzessive Steigerung jenes normalen Vorganges an, welcher bei jedem Individuum den Schenkelhalsneigungswinkel in der Pubertät um ein geringes verkleinere.

Pflicht der Röntgenologen ist es jetzt, bestimmtere Anhaltspunkte zu Tage zu fördern.

Zum Schluss sei noch gestattet, auf die Vorteile hinzuweisen, welche der Therapie, eventuell einem operativen Eingriff durch ein gelungenes Radiogramm zu gute kommen. Man wird es jetzt in erster Linie vom Röntgenbild abhängig machen, ob blutig oder unblutig eingzugreifen ist, in ersterem Falle, ob Resektion, subtrochantere Osteotomie (Hofmeister), Keilresektion aus dem Schenkelhalse (Kraske), lineare Osteotomie des Halses (Rüdinger) oder die schräge, resp. die gabelförmige Osteotomie im Gebiete des Trochanter major oder dicht unter ihm (Lauenstein) zu empfehlen ist. So berichtet z. B. Hofmeister über zwei Fälle, welche beide nach den klinischen Symptomen für die Kraskesche Operation nicht ungeeignet erschienen. Ein Blick auf das Durchleuchtungsergebnis habe indessen vollauf genügt, von der absoluten Unausführbarkeit derselben zu überzeugen. Die Schenkelhalse waren in toto viel zu kurz, um die Entfernung eines Keiles zu gestatten.

Die vom Verfasser gebrachten Radiogramme sind zum grossen Teil schon erwähnt, man beachte noch, dass in Fig. 4, Tafel X auch die andere Seite eine mässige Kochersche Coxa vara zeigt. Recht interessant ist auch die zweifellose doppelseitige Epiphysenverschiebung im Radiogramm Fig. 3, Tafel X, mit einer Coxa vara-Stellung. Läsionen wie diese letztere scheinen

den Röntgenbildern nach sehr häufig zu sein. Bei Joachimsthal findet sich ein ganz analoger Fall.

M. Cohn berichtet ausführlich über einen Fall von Coxa vara bei Frührachitis. Der klinische Befund und das Radiogramm zeigten einen typischen Befund der einen Seite, dagegen deckte letzteres auch eine Affektion der anderen Hüfte auf.

Codivilla veröffentlicht zwei Fälle von Coxa vara mit Röntgenbildern vor und nach der Operation, indem er eine krummlinige Osteotomie am Collum, aber ausserhalb des Gelenkes, dicht an den Trochanteren (Charnierosteotomie) vorschlägt.

Erwähnung verdient das mit vielen Röntgen- und Präparatenbildern ausgestattete Referat über die Ätiologie der Schenkelhalsverbiegung (2. Orthopädenkongress) von Joachimsthal. Dasselbe muss im Original nachgelesen werden. Joachimsthal beschreibt u. a. einen Fall von Coxa vara traumatica bei einem 5jährigen Mädchen. Ohne besondere Beschwerden erfolgte eine Lösung in der Kopfepiphyse mit nachträglicher Wiederverwachsung in deformer Stellung. Kirmisson stellte 1898 in einem Falle die Diagnose einer Epiphysenlösung am oberen Femurende durch ein Röntgenbild.

Das Skiagramm eines Falles von doppelseitiger rachitischer Coxa vara findet sich in einem Aufsatz von Gevaert im Journal de chirurgie Belge, 1902. — Auf dem Chirurgenkongress 1902 projizierte Immelmann Röntgenbilder von Coxa vara rachitica.

Im Atlas von Eiselsberg und Ludloff wird eine doppelseitige Coxa vara adolescentium abgebildet. „Röntgendiagnose: Verschiebung beider Schenkelhälse in der Epiphysenlinie nach oben, Hochstand beider Trochanteren, links mehr als rechts. Die Köpfe stehen in den Pfannen.“ Im Lehrbuch von Williams „The Roentgen Rays“ findet sich ein Radiogramm einer Coxa vara adolescentium, Fig. 335, ohne nähere Beschreibung.

Muirhead Little führt im Brit. med. Journ. 1898 einen Fall an, bei welchem die Diagnose Coxa vara der einen Seite gestellt war, die Platte aber eine doppelseitige Entstellung offenbarte.

Gocht referiert in seinem Lehrbuch einige seiner Fälle von Coxa vara; in einem Falle war vorher Coxitis diagnostiziert gewesen, einen anderen Fall bringt er im Bilde.

Coxa valga. Die wenigen Arbeiten, die seither über die Vergrösserung des Neigungswinkels existieren, werden durch das Röntgenverfahren sicher vermehrt werden. Die Coxa valga ist bisher deshalb so selten beobachtet, weil sie kein so schweres klinisches Leiden wie die Coxa vara, sondern lediglich einen anatomischen Zustand, eine steilere Richtung des Schenkelhalses vorstelle. Coxa valga bildet sich aus nach Amputationen, Lähmungen des Beines, schweren Kniegelenksleiden, bei Rachitis, Osteomalacie, multipler Exostosenbildung (s. S. 96 unter Tumoren), Genu valgum und kongenitaler Luxation der anderen Hüfte (David, Albert). Eine einwandfreie primäre Coxa valga, sei es als angeborene, sei es als erworbene statische Belastungsdeformität, scheint bisher nicht mitgeteilt, ausser dem Fall von David, auf den ich sogleich zu sprechen komme. Die Symptome bestehen in stärkerer Aussenrotation und Abduktion bei behinderter Adduktionsfähigkeit des Beines.

In der Monographie von Schede „Die angeborenen Luxationen des Hüftgelenks“ sind einige Röntgenbilder von vergrössertem Neigungswinkel des luxierten Beines reproduziert. David bringt ein Radiogramm eines Falles von angeborener doppelseitiger Coxa valga. Der Gang war ähnlich dem bei spastischer Spinalparalyse, derart, dass die Füße nur wenig vom Boden entfernt, geschleift wurden, indem das eine Bein, im Bogen herumgeführt, vor das andere gesetzt wurde. Der Gang war ein wiegender, kein watschelnder. Der Neigungswinkel betrug 165, der Richtungswinkel 79 Grad.

Drei weitere Fälle sind von Lauenstein erwähnt, ein rachitischer und zwei amputierte Femora. — Hoffa bildet in seinem Lehrbuche der Frakturen und Luxationen (1904) ein Beispiel von Coxa valga traumatica ab, entstanden durch Aufrichtung des Kopfes nach Fraktur des Schenkelhalses. Ein weiterer Fall von Coxa valga traumatica ist von Thiem mit-

geteilt. Der betr. Unfallverletzte war bis zur Röntgenaufnahme für einen Simulanten gehalten worden.

Hofmeister (1897): „Für das Studium des Schenkelhalses und seiner Veränderungen ist die Applikation der Platte auf der Vorderseite (also Aufnahme in Bauchlage unbedingt geboten, weil bei der Aufnahme in Rückenlage infolge der Stellung der Schenkelhalse dieselben gewöhnlich in starker Verkürzung projiziert werden, so dass Teile des Kopfes und Halses im Bild sich überlagern.“ — „Einen wesentlichen Nutzen der Röntgenphotographie glaube ich nun darin erblicken zu dürfen, dass sie uns eine Handhabe bietet für die annähernde Vorausberechnung des anatomischen Effekts einer geplanten Knochenoperation. Wir brauchen nur das betreffende Femur aus der Kopie herauszuschneiden, an der für die Osteotomie in Aussicht genommenen Stelle zu durchtrennen und dann den Versuch der Korrektur zu machen. — Wir können am Bilde ausmessen, wie weit unterhalb der Spitze des grossen Trochanter die obere Grenze des kleinen sich befindet und sind dadurch in den Stand gesetzt, die Stelle, an der die Herumführung der Drahtsäge bzw. die Durchtrennung des Schenkelhalses zu geschehen hat, genau zu bestimmen.“

Alsberg (1898): „Es geht hervor, dass eine grosse Mannigfaltigkeit der rachitischen Deformitäten am oberen Femurende besteht, und dass man sich hüten muss, die Diagnose auf Coxa vara rachitica aus dem klinischen Befunde allein mit Sicherheit zu stellen. Hier entscheidet das Röntgenbild.“

Kirmisson (1898): „Man wird um so mehr veranlasst sein, etwaigen, wenn auch geringfügigen Traumen in dieser Beziehung Beachtung zu schenken, wenn rachitische Veränderungen fehlen. Wo dann im Röntgenbilde statt der die Coxa vara infantum meist charakterisierenden gleichmässigen Abbiegung des gesamten Schenkelhalses die Abknickung an der Stelle der Vereinigung von Kopf und Hals ihren Sitz hat, wird stets die traumatische Entstehung der Deformität in den Kreis der Erwägungen zu ziehen sein.“

Wagner (1900): „Unter allen diagnostischen Hilfsmitteln aber gebührt der Vorrang dem Röntgenbilde, welches, eine richtige Deutung vorausgesetzt, die vorher gestellte Diagnose bestätigen und sichern soll, oder dieselbe berichtigen wird. Zum Zwecke der Aufnahme wird der Patient stets in Bauchlage auf der Platte festgelegt.“ ... „In manchen Fällen wird entschieden auf ein erhebliches Trauma als die Ursache des Leidens hingewiesen, indem der Befund und das Röntgenbild die Diagnose: traumatische Coxa vara aber nicht bestätigen. Andererseits sehen wir Fälle von erwiesener traumatischer Coxa vara, in denen das Trauma ... in der Vorgeschichte wegen seiner Geringfügigkeit verneint oder erst auf eingehendes Befragen zugestanden wird. Der Befund bietet so viel Übereinstimmungen zwischen beiden Erkrankungen, dass wir auch hier wieder zum Röntgenbilde unsere Zuflucht nehmen; wie sich aber nach den Beobachtungen der letzten Zeit gezeigt hat, hat sich auch dieses sonst so zuverlässige Hilfsmittel als nicht völlig ausreichend erwiesen.“ — Polemik betr. Joachimsthal, Fall einer Coxa vara traumatica infantum bei einem 5jährigen Mädchen: „Nach alledem handelt es sich auf diesem Bilde um Coxa vara, und zwar um eine jener schon häufig veröffentlichten Form, bei der der Neigungswinkel erheblich verringert ist und eine Knickung im Gebiete der Epiphysenlinie stattgefunden hat; wenn in dem vorliegenden Falle der Krümmungsscheitel, die bekannte gratartige Erhebung, nicht sichtbar ist, so liegt das an dem jugendlichen Alter des Patienten, in dem es noch nicht zur Verknöcherung der Epiphysenlinie gekommen ist (Sudeck), was sich auch an der noch deutlich sichtbaren Trochanterepiphysenlinie zeigt. Aber aus dem Röntgenbilde zu ersehen, dass eine „deutlichst erkennbare Verschiebung“, d. h. Lösung in der Knorpelfuge mit nachträglicher deformierender Wiedervereinigung des Kopfes mit dem Halse stattgefunden habe, ist schon aus dem Grunde nicht möglich, weil eine derartige Wiedervereinigung nur knöchern zustande kommen kann und in diesem Falle keine Knorpelfuge mehr sichtbar wäre. Auf dem Bilde ist dieselbe jedoch unzweifelhaft deutlich sichtbar.“ — „Ich glaube, dass auch in dem Falle Kredels die Annahme einer stattgehabten Epiphysenlösung nicht zu recht besteht... es ist deutlich sichtbar ein Spalt, den ich als Epiphysenlinie anspreche. Auch hier ist nur eine statische Coxa vara vorliegend. Hätte es sich tatsächlich um ein Trauma gehandelt, dann müsste sich doch bei einer Wiedervereinigung ein Callus gebildet haben, der, weil er knöchern ist, niemals einen Spalt auf dem Bilde hinterlassen kann.“

Maunoury (Bouchard) 1903: „Tatsächlich kann die radiographische Diagnostik der Coxa vara, die im allgemeinen leicht ist, zuweilen unmöglich sein, und diese Schwierigkeit rollt das Problem der Pathogenese auf. Ist die Coxa vara ein besonderes Krankheitsbild, wie es ihre ersten Entdecker sich gedacht haben, oder muss man nicht vielmehr darin eine Verbildung sehen, die verschiedenen Affektionen gemeinsam ist? Die pathologische Anatomie hat bis zur Stunde diese Frage noch nicht definitiv gelöst. Da die Radiographie die erkrankte Hüfte in den verschiedenen Phasen des Leidens zu beobachten gestattet, wird sie wahrscheinlich bestimmtere Resultate zu Tage fördern.“

Gocht (1903): „Wir wollen nochmals darauf aufmerksam machen, dass gerade beim Schenkelhals durch veränderte Lage des Beines, durch falsche Röhrenstellung u. a. w. häufig Verzeichnungen vorkommen... Allerdings werden solche Verzeichnungen nur den ungeübten Beobachter zu täuschen vermögen.“

Deformationen der distalen Femurhälfte.

Unter gewissen Belastungsverhältnissen, sei es, dass gesunder Knochen übermässigem Zug und Druck, oder weicher Knochen normalen, aber für seine Verhältnisse zu grossen Belastungen ausgesetzt ist, krümmt sich der Femurknochen im Pubertätsalter stehender Individuen ähnlich wie der kindliche Knochen bei Rachitis. Die Formveränderung erfolgt im Sinne der Valgus- oder Varusstellung zu den Unterschenkelknochen. Letztere entsteht bei Jünglingen sehr selten, erstere um so häufiger. Dass die Grundursache dieser Deformitäten unter Umständen eine ähnliche ist wie die der Coxa vara, wird wohl nicht mehr bestritten. Die Verkrümmungen des Oberschenkels in seiner distalen Hälfte gewahrt schon der Laie beim blossen Anschauen, um so besser der Arzt. Ausserdem kann man diese Partien ganz gut abtasten. Demnach wären die Röntgenstrahlen bei diesen Leiden recht entbehrlich? Es soll nicht geleugnet werden, dass in dem Krankenhause, wo ein Röntgeninstrumentarium noch ein frommer Wunsch ist, bei

Fällen von Genu valgum und varum ein solcher Mangel nicht allzu schmerzlich empfunden wird. Andererseits wieder kann man überzeugt sein, dass ein im Besitze eines Röntgenapparates befindlicher gewissenhafter Chirurg keine Osteotomie des Beines vornehmen wird ohne vorheriges Radiogramm. Zwar können die äusseren Grenzen des Knochens abgetastet werden, die genaue Gestalt der Condylen aber zeigt nur das Röntgenbild; und auf die Konfiguration der Condylen und der Epiphysenlinie kommt es an (s. Textfigur 24). Es handelt sich vor allem um die Frage: Ist das Femur- oder das Tibiaende mehr umgeformt, oder beide gleich-

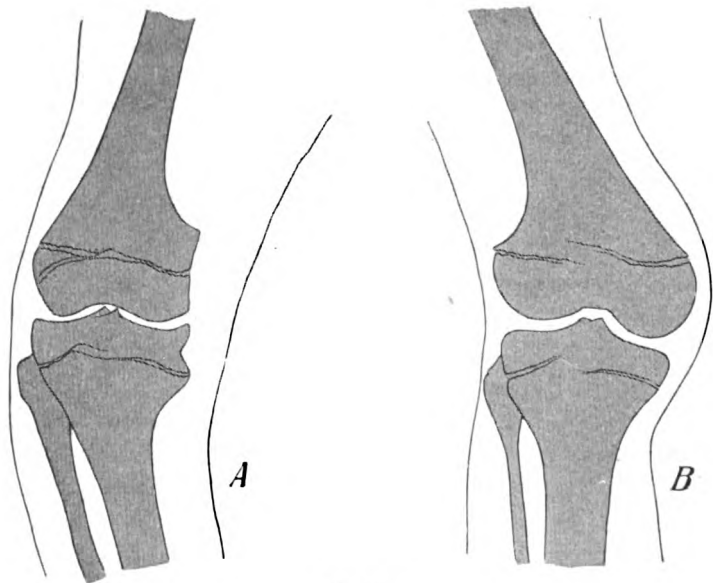


Fig. 24.

Genu varum und Genu valgum. (Pausen nach Röntgenplatten.)

mässig, oder das eine hochgradig, das andere gar nicht? Das Radiogramm giebt prompt Aufschluss. Es soll uns aber im Laufe der nächsten Zeit einen gleichen Aufschluss über die Entstehungsursache und das eigentliche Wesen dieser abnormen Formen verschaffen. Wie verhalten sich die Röntgenbefunde zur Theorie Hüters, der die Ursache des Genu valgum in einem unsymmetrischen Höhenwachstum der vorderen Abschnitte der Femurepiphysen sieht, wobei der innere Condylus den äusseren im Wachstum überholt, — wie zur Theorie Mikulicz', welcher die Umgestaltung nicht in die Epiphyse, sondern an die epiphysäre Grenze der Diaphyse verlegt wissen wollte, — wie zu den vermittelnden Untersuchungen Alberts, der sowohl die geringere Höhe und grössere Breite des Condylus lateralis (Hüter), als auch die Schiefstellung der Diaphyse zur Epiphyse (Mikulicz) bestätigt und somit die Ursache des Genu valgum nicht sowohl auf extraartikuläre als auch auf primäre Veränderungen des Gelenkes selbst zurückführt? —

Verfasser bringt in Textfigur 24 B rechts ein Femurende bei Genu valgum. Der Condylus lateralis ist erheblich breiter als der C. medialis; weniger in die Augen fallend ist die geringere Höhe des ersteren. Der Kniebasiswinkel (Axe des Femur zur Basis der Condylengelenkenden)

differiert mit dem Epiphysenwinkel um höchstens 6 Grad. Man achte ferner noch auf die starke Krümmung des lateralen Diaphysenkonturs direkt oberhalb der Epiphyse. Auf der Röntgenplatte imponiert außerdem die mächtige Dicke des lateralen Corticalisschattens. (Die Tibia war wenig verändert.)

Die Wahl der für die Osteotomie geeignetsten Stelle trifft man ganz nach dem Radiogramm. Nach geschehener Operation und Fixierung kontrolliert man die Stellung der Fragmente in der gleichen Weise, ebenso die Callusbildung (vgl. Fig. 21, Tafel II).

Die Pause eines Radiogramms von Genu varum zeigt Textfigur 24 A. Man beachte, dass die Verkrümmung, die hier in erster Linie das Femur betrifft, durchaus nicht (im umgekehrten Sinne) analog der bei Genu valgum ist. So hat man in diesem Falle den Eindruck, als wenn die mediale supraepiphysäre Partie des Femur fast ganz allein verunstaltet ist, nicht im Sinne eines produktiven Vorganges an der medialen Hälfte der Epiphyse (sonst müsste ja eine Valgusstellung sich ausbilden), sondern im Sinne einer Kompression dieser Partie. Dabei ist immerhin der scharfe Winkel oberhalb der Epiphyse auffallend. Bei Genu valgum müsste er bei analogem Vorgang an der lateralen Seite der distalen Diaphysenpartie auftreten, eine Erscheinung, die indessen Verfasser nie beobachtet hat.

Ein Paar Genua valga vor und nach Osteotomie zeigt Eiselsberg und Ludloffs „Atlas klinisch wichtiger Röntgenphotogramme“.

Tumoren.

Der Femurknochen ist derjenige Teil des menschlichen Skeletts, der am meisten von Tumoren heimgesucht wird. Annähernd erreicht wird er in dieser Beziehung nur vom Humerus. Die Geschwülste des letzteren sind der Palpation relativ leicht zugänglich, während beim Femur die palpatorische Diagnostik wegen der umfangreichen Muskelwülste auf erhebliche Schwierigkeiten stösst. Dabei waltete bisher vor allem der unglückliche Umstand ob, dass die destruirenden, die bösartigen Tumoren erst in den letzten unheilbaren Stadien (meist durch Eintritt einer Spontanfraktur) sich offenbarten, während andererseits die gutartigen, die Exostosen, den palpierenden Fingern sich selten entzogen. Einen eben beginnenden malignen Tumor mitten im Femur vermochte niemand zu diagnostizieren, und doch kann nur in diesem Stadium ein ganz sicherer Erfolg durch operative Massnahmen erwartet werden. Nun sind die Röntgenstrahlen auf dem Plane erschienen, die einen erst haselnußgrossen Herd mitten im Femur nicht verfehlen dürfen, eine gute Aufnahmetechnik vorausgesetzt. Leider macht aber eine Thatsache einen dicken Strich durch die Hoffnung, hier im ersten Anfang das verderbenbringende Leiden zu koupieren, nämlich die unabänderliche Thatsache, dass bei den echten Tumoren, auch bei den bösartigsten, die Schmerzen am Anfang entweder ganz fehlen oder derartig minimale sind, dass es keinem Patienten einfällt, den Arzt aufzusuchen. Das geschieht erst, wenn der Tumor so gross ist, dass der Fall amputationsreif ist.

Hier drängt sich übrigens die Frage auf, ob denn wirklich ein Tumor im Knochen hühnereigross werden kann ohne alle Beschwerden? Jeder Knochen hat die Festigkeit seiner Architektur, die für die Körperlast und den Zug seiner Muskeln gerade die richtige, die genügende ist. Ein destruirender Tumor nun zerstört regellos den von ihm befallenen Teil der Struktur des Knochen. Eine Reihe Balkenzüge und -systeme wird auf eine erhebliche Strecke zerstört. Das statische Gleichgewicht ist unterbrochen. Eine kompensierende Transformation bleibt aus (wenigstens ist in der Nähe von Tumoren eine solche bisher wohl nicht bekannt). Sollten nun diese Verhältnisse wirklich nicht die geringste Gefühlswahrnehmung bei dem Patienten veranlassen? Sicher ist bei gewissen Bewegungen, im Oberschenkel bei festerem Auftreten, Treppabsteigen eine geringe abnorme Empfindung vorhanden. Aber der Patient legt ihr keinen Wert bei; weiss doch jeder von sich selbst, dass er irgend einmal an einer Extremität

tage- ja wochenlang minimale Beschwerden hatte, ohne dass sich später etwas Schlimmes entpuppte. Nun wird ja wohl nie die Zeit kommen, wo jeder mit derartigen geringen Schmerzen, etwa über dem Knie, sich gleich mit Röntgenstrahlen durchleuchten lässt, aber möglich scheint, dass man einmal den Arzt einer Unterlassungssünde zeihen wird, der bei Klagen eines Patienten über leise aber andauernde, seit Wochen bestehende Beschwerden über dem Knie eine X-Strahlenuntersuchung für überflüssig gehalten hat. Denn nur wenige Knochentumoren treten derartig heimtückisch auf, wie das so häufige myelogene Sarkom des distalen Femurendes. Bei den bisher gesündesten Leuten, im blühenden Lebensalter etabliert es sich und wächst rapid. Jeder Tag, den es früher diagnostiziert wird, ist von unschätzbarem Wert.

Verwirft man doch in den letzten Jahren die bedingungslose Amputation, sondern rezeziert zunächst bei den weniger malignen Fällen (den Riesenzellensarkomen). Bei solchen wird also der Patient bei frühzeitigster Diagnose nicht nur vor den oft unausbleiblichen Metastasen, sondern auch vor der Amputation bewahrt.

Die Fragen, die man bei einer Untersuchung der Pfanne und des Femur auf Tumoren stellt, sind folgende: Ist ein Tumor überhaupt vorhanden? Ist es ein gutartiger oder bösartiger? Von wo geht er aus? Welche Ausdehnung hat er? Sind Metastasen im Skelett?

Die Diagnose, ob überhaupt ein Tumor des Knochens vorliegt, ist im allgemeinen nicht schwer. Über Tumoren der Pfanne fehlt mir jede Erfahrung, auch in der Röntgenliteratur kann ich keine diesbezüglichen Bemerkungen finden, ich muss mich daher auf den Oberschenkelknochen allein beschränken.

Was die myelogenen Tumoren anbetrifft, so sind sie von recht charakteristischem Aussehen und schwer zu verkennen. In dem sonst dichten Schatten des Knochens findet sich eine kleine oder grössere meist rundliche Partie, die so durchlässig für Röntgenstrahlen ist wie die Weichteile, und zwar meist von ganz gleichmässiger Transparenz, doch stellenweise noch von einigen dichteren wolkigen, blass marmorierten Zeichnungen durchsetzt, den Resten zerstörter Spongiosa. Die Grenzen der Aufhellung sind markant cirkumskript, zuweilen mit kleinen zackigen Ausläufern (vgl. Textfiguren 5 und 10). In der Umgebung der erweichten Stelle fehlt jede Spur von Atrophie des Knochens. Der Tumor kontrastiert kräftig gegen das (makroskopisch) gesunde Knochengewebe. Hat der Tumor die Corticalis ergriffen, dann ist diese zunächst verdünnt; bei weiterem Fortschreiten nach aussen von einer dünnen, vorgewölbten leichthöckerigen Knochen- schale gegen den Weichteilschatten abgegrenzt. Typische Beispiele hierfür sind die Fig. 2 u. 5, Tafel XII. Eine ausführlichere

Darstellung kann hier erlassen bleiben, denn dass diese Bilder nicht mit eitriger Osteomyelitis oder Tuberkulose verwechselt werden können, ist selbst für den röntgenographischen Anfänger selbstverständlich; der Wert der Bilder erhellt besonders schon daraus, dass in beiden Fällen die behandelnden Ärzte, deren Können ich sehr hoch einschätze, mit ihrer klinischen Diagnose auf falschem

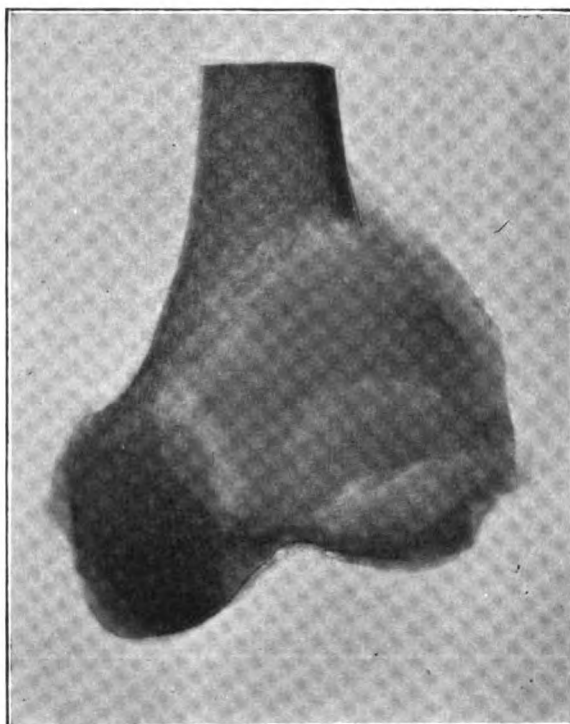


Fig. 25.

Knochensägeschnitt eines myelogenen Riesenzellensarkoms des distalen Femurendes (Radiogramm s. Fig. 5 Tafel XII).

(Andere Hälfte des Tumors s. Textfigur 10.)

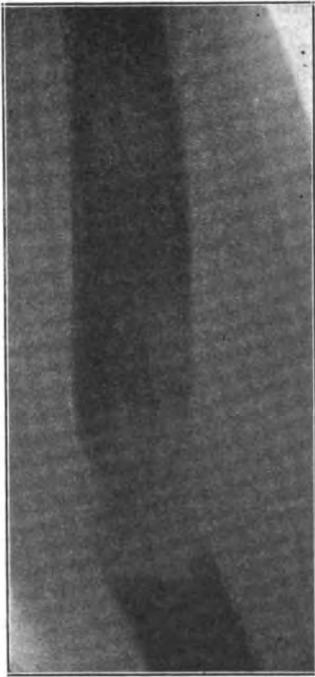


Fig. 26.
Carcinome eines langen
Röhrenknochens.

alle waren nur knocheneinwärts gewuchert. Die mikroskopische Diagnose lautete auf Carcinome. Ein Tumor in den Weichteilen wurde seltsamerweise nicht gefunden. Aus dem radiographischen Bilde herauszulesen, ob es sich um ein Sarkom, ein Myelom oder ein Carcinom handelt, ist nicht möglich. Das ist auch ganz natürlich, gelingt es doch zuweilen kaum mit dem Mikroskop das eine von dem anderen sicher zu unterscheiden. — Was weniger bösartige Tumoren anlangt, so habe ich früher einmal ein Enchondrom eines langen Röhrenknochens beschrieben.¹⁾ Der radiographische Ausdruck dieser Knochenumwandlung unterscheidet sich von den Sarkomen

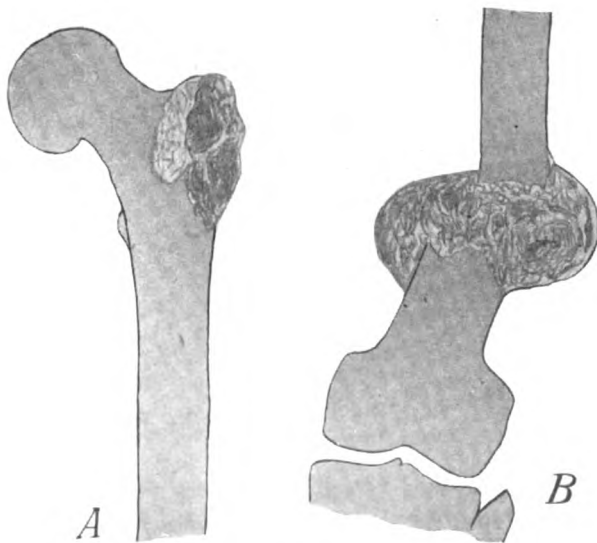


Fig. 27.
Metastatische Carcinome des Femur.

und Carcinomen durch eine mehr lappige Anordnung, d. h. zwischen einzelnen verknorpelten transparenten Tumorteilen waren 1 bis 3 mm breite Knochenwände stehen geblieben und gaben dem Tumorbild so ein charakteristisches Aussehen. Schwieriger gestaltet sich die Röntgendiagnostik bei periostalen Sarkomen in ihren ersten Anfängen. Zu dunklen unbestimmten klinischen Symptomen kommt z. B. ein Radiogramm hinzu, welches weiter nichts erkennen lässt als eine einfache Verknöcherung des Periostes, die jedoch nicht wie in unzähligen anderen Knochenaffektionen allmählich ansteigt

¹⁾ Köhler, Knochenkrankungen im Röntgenbilde. Tafel II, Fig. 1, und das dazu gehörige Knochenstrukturbild, Textfigur 4.

und ebenso absinkt, sondern mit grösserem Winkel ansteigt und dann, breiter geworden, sich nicht wieder verjüngt, sondern ziemlich plötzlich in die Transparenz der Weichteile ausklingt. Ich habe so vier Fälle gesehen und die ersten nicht zu deuten gewusst. Es handelte sich jedesmal um den Oberschenkel. Ich hatte seither die Patienten jahrelang aus den Augen verloren. Beim Durchgehen alter Platten fielen mir diese radiographischen Befunde wieder in die Hände. Daraufhin angestellte Recherchen ergaben, dass jene Patienten an bösartigen Tumoren zu Grunde gegangen waren. Als mir nun vor $\frac{3}{4}$ Jahr ein Patient mit Verdacht auf Tuberkulose des distalen Femurendes zur Röntgenuntersuchung zugeführt wurde und ich den soeben beschriebenen Röntgenbefund erhielt, stellte ich, trotzdem klinisch ein Anhaltspunkt fehlte, die Diagnose auf bösartigen Knochentumor. Der operative Eingriff bestätigte die Diagnose.

Ist ein solches periostales Sarkom schon umfänglicher, dann ist natürlich das Röntgenbild ohne Schwierigkeiten zu deuten; dann sieht man die Corticalis arrodirt, die Periostschale nach den Weichteilen zu ist deutlicher geworden, der jetzt mehr abgegrenzte Tumor kann eine blasse Struktur in seinem Innern zeigen (Osteoidsarkom) und den Knochen fast ganz umhüllen. Schön wird dieser Typus durch eine Illustration von Dietzer in den „Fortschritten a. d. Geb. der Röntgenstrahlen“, Bd. VI, Tafel XII gezeigt. Die mikroskopische Prüfung ergab ein periostales Osteoidsarkom.

Von den anderen Knochentumoren des Femur ist in der bisherigen Röntgenliteratur herzlich wenig niedergelegt. Ein paar Fälle von Knochencysten sind beschrieben und Beck stellte röntgenographische Charakteristika derselben auf. Er schildert die Ähnlichkeit der Radiogramme von Osteosarkom und Knochencyste. Bei der Knochencyste sei zwar auch die Hervorwölbung des Knochens vorhanden, die Schatten der Corticalis seien jedoch äusserst dünn, aber deutlich ausgesprochen und ganz regelmässig. „Das flüssige Centrum der Knochencyste kommt beim Röntgenbild als eine klare durchscheinende Zone zum Ausdruck, welche sich durch dieselbe Regelmässigkeit wie die Corticalis auszeichnet.“

Von den Chondromen sprachen wir bereits. Relativ häufig sind bereits Fälle von multiplen kartilaginären Exostosen beschrieben, mit Röntgenbefunden am unteren Femurende von Hoffa, Kienböck, Lippert und Verfasser; ein einziges Röntgenogramm auch vom proximalen Femurende mit kartilaginären Exostosen ist bisher nur vom Verfasser beschrieben worden. Ich bringe diese Befunde des unteren und oberen Femurendes hier in Textfigur 28 und Tafel XII, Fig. 8 und 9.

Eine besondere Eigentümlichkeit der multiplen kartilaginären Exostosen ist ihre Erblichkeit. So stellte Reinecke 36 erbliche Fälle zusammen, bei denen er die Erblichkeit einmal bis in die fünfte Generation, 15mal bis in die dritte und 12mal bis in die zweite verfolgen konnte. In unserem Beispiel war nichts von Heredität ausfindig zu machen.

Es wird jetzt allgemein bestritten, dass Rachitis die Veranlassung zu multiplen Exostosen werden kann. Auch in unserem Fall ist es der Anamnese nach unwahrscheinlich, dass Rachitis bestanden hat; ebenso kann man Lues und Tuberkulose ausschliessen. — Schwere Fälle gehen mit Verkrümmungen und Verkürzungen der Knochen einher. Bei unserem Patienten traf das nicht zu; es handelte sich hier um eine sehr milde Form des Leidens. Um so wichtiger ist der Fall vielleicht pathogenetisch. Unwillkürlich drängt sich die Frage auf, ob diese Milde des Verlaufs damit zusammenhängt, dass möglicherweise hier thatsächlich keine Heredität besteht, sondern das Leiden zum ersten Male in der Familie auftrat.

Die Exostosen geben im Radiogramm ein typisches Bild und haben typischen Sitz. Unser Befund am Knie ist ganz analog den bisher veröffentlichten Befunden. An der Hüfte ist, wie schon erwähnt, bisher noch kein Röntgenbefund beschrieben; da die Exostosen aber in unserem Falle an beiden Femora gleichartig waren, so werden sie wohl auch den typischen Kontur und den typischen Sitz darstellen.

Zum Unterschied von vereinzelt auftretenden, aus Bindegewebe gebildeten spongiösen Exostosen, welche ohne Veränderung der Gestalt des ganzen Knochens der Corticalis einfach

aufsitzen, findet man bei multiplen kartilaginären Exostosen diffuse Knochenverdickungen, kolbige Auftreibungen der Diaphyse und ein Übergehen der Diaphyse in der der Exostose. Das ist in Fig. 8 und 9, Tafel XII besonders deutlich an der Knieaufnahme, lateralen Partie des Femur,

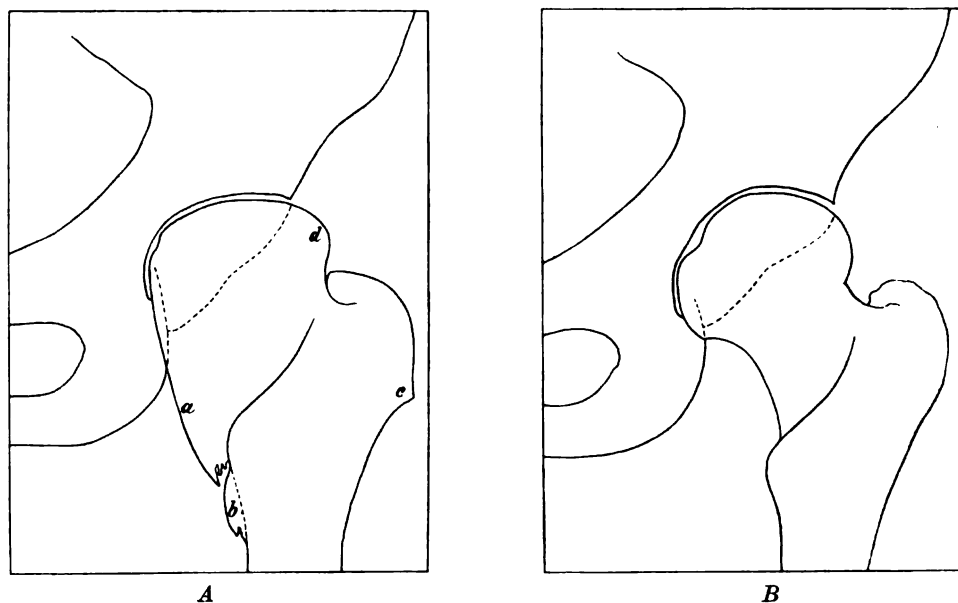


Fig. 28.

Multiple kartilaginäre Exostosen des proximalen Femurendes.

und an der Hüftaufnahme, grossen Spange bei *a* zu konstatieren. Ich füge ausser der Tafelabbildung noch eine schematische Figur im Texte, Fig. 28A, bei, daneben zum Vergleich eine normale Hüfte, Fig. 28B.

Erwiesen ist ferner das gleichzeitige Auftreten von multiplen kartilaginären Exostosen mit partiellem Klein- und Riesenwuchs und ähnlichen Missbildungen. Bei unserem Falle wurde nichts Derartiges festgestellt, wobei allerdings zugegeben werden muss, dass es aus äusseren Gründen nicht möglich war, das ganze Skelett mit Röntgenstrahlen abzusuchen. Solche grobe Prozesse sieht man indessen auch ohne Röntgenuntersuchung; es war aber auch durch blosser Inspektion solches nicht festzustellen.

Beim Betrachten der Röntgennegative muss man berücksichtigen, dass solche Exostosen meist noch mit Knorpel überzogen sind, den das Radiogramm nicht wiedergibt, dass sie also in Wirklichkeit grösser zu sein pflegen als ihr Knochenschatten im Röntgenbild.

Das Wachsen der kartilaginären Exostosen hört in der Regel mit dem Körperwachsen auf.

Unser Hüftbild zeigt eine Abflachung der Pfanne und des Caput femoris, was sich ohne weiteres aus der seit Auftreten der grossen Exostose *a* einsetzenden veränderten Funktion ergibt.

Der Wert der Röntgenuntersuchung wird auch an diesem Fall wiederum erwiesen. Der betr. Patient reiste seit Jahren bei vielen Autoritäten Deutschlands mit der Diagnose Ischias und Rheumatismus umher. Eine Röntgenuntersuchung hatte man für überflüssig gehalten.

Einen Punkt muss ich noch berühren. Es findet sich einmal in der Litteratur die Erwähnung, dass sich bei multiplen kartilaginären Exostosen eine Coxa valga entwickeln könnte. Ein geringer Grad dieser Affektion kann nach dem Röntgenbild hier zugegeben werden, auch besteht Abduktionsstellung. Andererseits kann jedoch nicht bestritten werden, dass hier Coxa valga nicht allein vorliegt, sondern dass die Konfiguration des proximalen Femurendes in erster Hinsicht durch die Exostosen bedingt ist.

Virchow betonte in seinem Werk „Die krankhaften Geschwülste“ als erster, dass die multiplen kartilaginären Exostosen eine Krankheit für sich seien, eine eigenartige Wachstumsstörung des Knochengengerüsts infolge fehlerhafter Anlagen. Eine grundlegende Arbeit „Über Knochen- und Gelenksanomalien insbesondere bei partiellem Riesenwuchs und bei multiplen kartilaginären Exostosen“ rührt von Bessel Hagen¹⁾ aus dem Jahre 1891 her. Des Ferneren haben sich mit Erklärung der multiplen Exostosenbildung beschäftigt v. Volkmann, Fischer, J. Braune, Pic, Chiari, Rubinstein, Schuchardt, Auvray und Guillain. Die drei ausführlichen Bearbeiter, die mit Röntgenuntersuchungen aufwarten, wurden oben bereits genannt. Kienböck schlägt in Anbetracht dessen, dass auch die den Grund der Exostose bildende Stamm-partie des Knochens verunstaltet ist, die Bezeichnung vor: chondrale Dysplasie der Knochen mit multiplen kartilaginären Exostosen.

Als Gegensatz zu diesen Exostosen, die mit diffusen Verdickungen, kolbigen Auftreibungen des Knochens einhergehen, mit dessen Architektur die ihrige innig verschmilzt, sei

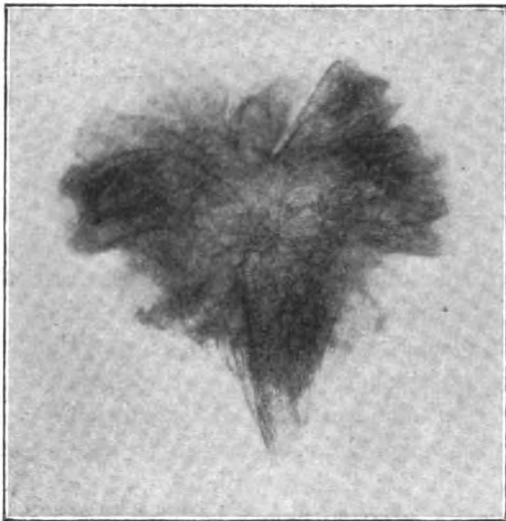


Fig. 29.

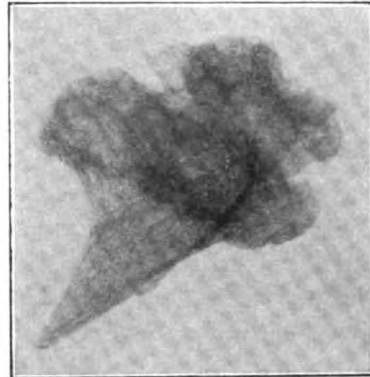


Fig. 30.

der Knochtumor Fig. 3, Tafel XII hingestellt. Ein blumenkohlartiges Gewächs sitzt der intakten Corticalis der Femurdiaphyse mit einem Stiele schräg auf. Der Tumor besitzt reichlichen Kalkgehalt und scheint von poröser Struktur zu sein. Er wurde abgemeißelt, von dem Präparat wurden Röntgenstrukturbilder aufgenommen, welche hier im Text wiedergegeben sind, Fig. 29 und 30. Von oben (resp. unten) betrachtet; Textfigur 29, zeigt er eine fast sternförmige Gestalt mit breiteren, strahlenförmig vom Stiel ausgehenden Knochenbälkchen, dazwischen ziemlich gleichmaschige Spongiosa. Textfigur 30 bringt das Osteom seitlich, nachdem es mitten durchsägt war. Die Gestalt ist eine eigenartige, seltene. Ein vorausgegangenes Trauma wurde vom Patienten nicht zugegeben. Kienböck hält trotzdem diese Exostose für ein intramuskuläres Osteom traumatischen Ursprungs. Was im allgemeinen die Gestalt dieser bindegewebigen Osteome des Oberschenkels anbetrifft, schreibt er: „Wir finden . . . auf dem Radiogramm (Medialaufnahme) vor dem Röhrenknochen . . . einen Schattenherd von zumeist länglicher Gestalt, mit der Längsausdehnung parallel der Diaphyse; der Herd liegt nicht zirkulär um diese gelagert, sondern nur an einer Seite . . . der Vorder- oder Lateralseite des Oberschenkels . . . im mittleren oder unteren Drittel, namentlich häufig oberhalb der Patella . . . In den meisten Fällen ist der Schattenherd in seiner grössten oder ganzen Länge der Diaphyse angelegt (breit auf-

¹⁾ Langenbecks Archiv, Bd. 41, S. 420. 1891.

Köhler, Hüftgelenk und Oberschenkel.

sitzendes Osteom); zuweilen ist aber nur ein schmaler Stiel sichtbar oder eine Verbindung gar nicht zu konstatieren.“

Es soll nicht vergessen werden, hier noch auf die Ossifikationen in der Quadricepssehne direkt über der Patella, Textfigur 35, aufmerksam zu machen, bei gleichzeitigem Bestehen hochgradiger Arterienverkalkung; siehe auch Abschnitt über „Untersuchung der Weichteile“.

Radiogramme von Fibromen, Lipomen, Myxomen und Echinokokkus des Femur sind in der bisherigen Röntgenliteratur kaum aufzutreiben, wenigstens hat Verfasser vergeblich danach gesucht.

Hildebrand, Scholz, Wieting zeigen ein stereoskopisches Bild eines Osteosarcoma femoris. Der myelogene Tumor hat den Condylus internus ballonartig aufgetrieben. Da diese Geschwulst sich (wie Verfassers Fall, Fig. 5, Tafel XII) anfangs unter dem Bilde einer Tuberkulose entwickelte, war mehrere Wochen vor Aufnahme des Bildes eine Jodoformglycerininjektion gemacht worden, deren scharfkonturierte tiefschwarze Schatten im Röntgenbild besonders plastisch hervortreten.

Ein sehr eigenartiges Bild, ein Chondrosarkom des distalen Femures bei einem 14jährigen Mädchen, hat Williams in seinem Lehrbuch, 3. Aufl., S. 581 wiedergegeben. Die Zeichnung der Tumormasse um das ursprüngliche Femur ähnelt etwas unserem Falle, Fig. 5, Tafel VII.

Frakturen.

Die Schwierigkeit der röntgenographischen Darstellung einer Oberschenkelfraktur wächst mit der Entfernung vom Kniegelenk; trotzdem ist die heutige Technik so weit gediehen, dass jede Fraktur und Infraktion des Femur und der Pfanne mit Röntgenstrahlen zur Darstellung gebracht werden kann und zwar auch bei den muskelstärksten und bei den fettesten Patienten. Das wäre auch heutzutage noch nicht möglich, selbst mit den besten Induktoren nicht, wenn wir nicht gelernt hätten, bei Oberschenkel- und Hüftgelenkaffektionen uns der Blenden, besonders aber der Kompressionsblenden zu bedienen. Wer in der Zeit vor Einführung der Blenden Aufnahmen von Schenkelhalsfrakturen bei Erwachsenen anzufertigen hatte, wird später nie vergessen, welche Unsumme von Enttäuschungen oft durchzukosten waren. Jetzt hat man es bequemer und ist gewohnt, anzunehmen, dass jeder Femurbruch im Röntgenbild genau so detail- und kontrastreich gerät wie eine Radiusfraktur.

Abgesehen davon, dass die Behauptung Royal Whitmans von dem häufigen Vorkommen der Schenkelhalsbrüche auch im jugendlichen Alter durch die Radiographie erst ihre Bestätigung erfahren hat, sind besondere neue Tatsachen über die Arten der Oberschenkelfrakturen bisher nicht aufgedeckt worden. Hoffentlich aber werden neue Fakta noch genug erbracht, wenn einmal einzelne Untersucher Hunderte derartige Fälle beisammen haben und vergleichen werden. Gerade der Oberschenkel mit seinen mächtigen Knochen und Muskeln muss zum Studium der mechanischen Momente der Röhrenknochenfrakturen ein dankbares Objekt abgeben. Gewonnen ist ferner jetzt viel durch den Umstand, dass wir die kleinsten Splitter und Spitzen an der Frakturstelle auffinden, resp. nötigenfalls rechtzeitig prompt entfernen können, dass wir vor Anlegen des ersten Verbandes bereits orientiert sind, ob die Stellung der Fragmente eine gute Callusbildung erwarten lässt oder nicht. Vor allen Dingen aber ist die Stellung der Diagnose bei Frakturen an und in der Nähe der Hüfte ganz gewaltig erleichtert worden; das kann selbst der beste Palpationskünstler nicht leugnen.

Beginnen wir mit den Brüchen der Diaphyse des Femur. Manche Chirurgen unterscheiden hier drei Gruppen von Frakturen, die bestimmte Typen bilden sollen, erstens: Brüche dicht unterhalb der beiden Trochanteren, zweitens: Brüche des mittleren Drittels des Femur, drittens: solche des unteren Drittels. Nach den röntgenographischen Erfahrungen des

Verfassers, die sich allerdings nur auf ca. 40 Fälle erstrecken, liessen sich diese drei Typen nicht bestätigen, eher könnte ich annehmen, dass vor allen zwei Typen hervortreten und das sind 1. Frakturen an der Grenze des oberen und mittleren Drittels, und 2. solche an der Grenze des mittleren und unteren Drittels der Diaphyse. Ich bringe davon je ein Beispiel in den Fig. 6, Tafel XI und 2 Tafel XI. Beides sind keine guten Heilungsergebnisse, doch war es auffällig, wie wenig Beschwerden im zweiten Falle, abgesehen von der Verkürzung, vorhanden waren.

Wenn man die beiden letzten Aufnahmen nimmt, so sieht man bei beiden Projektionen eine erhebliche Dislokation. Es wäre ja aber leicht denkbar, dass in Fig. 2 bei sagittalem Strahlengang die beiden Bruchenden direkt hintereinander gestanden, sich gedeckt und eine ideale Heilung vorgetäuscht hätten, während die Projektion bei frontalem Strahlengang die Beschädigung aufgeklärt hätte. So lagen die Verhältnisse im Falle Hall-Edwards, nach dessen in den „Archives of the Roentgen Ray“ gebrachten Radiogrammen Fall $G_1 G_2$, Textfigur 30 skizziert sind. Aus diesem Beispiel ergibt sich treffend die unbedingte Notwendigkeit der Frakturaufnahmen in (mindestens) zwei Richtungen. In derselben Zeitschrift bringt auch Bassett-Smith ganz ähnliche Frakturen wie unsere Fig. 2, Tafel XI, und zwar waren dieselben ganz gleich an beiden Schenkeln eines Mannes durch einen Sturz aus 28 Fuss Höhe entstanden (Textfigur 31 E). Diese Art der Fraktur scheint überhaupt sehr häufig zu sein, auch Helferich bringt in seinem Atlas der Frakturen und Luxationen ein gleiches Bild (Präparat.) Das untere Fragment wird durch die Wadenmuskulatur in diese Lage gebracht.

Desgleichen findet sich in Helferichs Atlas ein Präparat, das unserem nächsten Bild Fig. 7, Tafel IX entspricht. Wir haben es auch hier mit einem typischen Fall zu thun. Die geringe Dislokation, die in solchen Verhältnissen statthat, bedingt nicht nur ein schwieriges Deuten des palpatorischen Befundes, sondern oft auch ein solches des Radiogramms. Schliesslich kommt man auch hier mit zwei Aufnahmen zum Ziel; unmöglich aber wäre es gewesen, aus der seitlichen Aufnahme Fig. 8 allein die Verletzung richtig zu deuten. Es scheinen drei Condylarkonturen vorhanden zu sein. Die parallelen Doppelkonturen des inneren Condylus sind

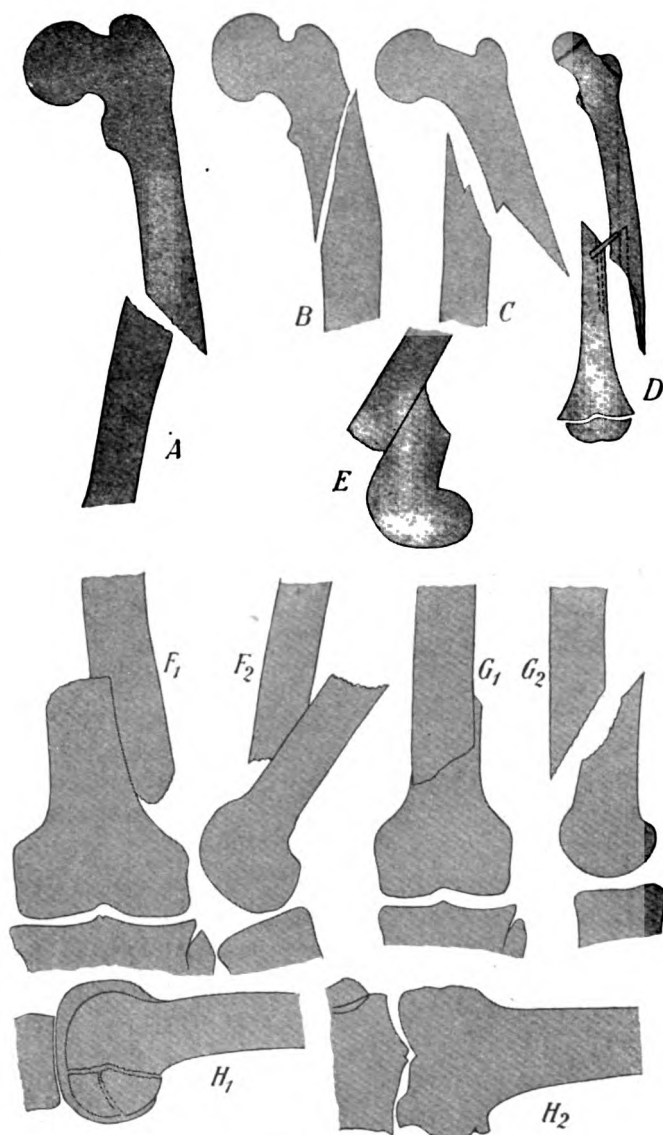


Fig. 31.

Pausen nach Röntgenbildern von Femurfrakturen.

dadurch entstanden, dass derselbe nicht zackig und unregelmässig, sondern scharf in der Sagittalebene (wie geschnitten) sich abgetrennt hat und zehn Millimeter nach oben geglitten ist. Das war nach Aufnahme von Bild 7, Tafel IX ohne weiteres klar, aber vorher war es das für gewöhnliche Sterbliche nicht. Übrigens scheint bei diesen Schrägbrüchen kein Condylus vor dem andern bevorzugt zu sein.

Die *Fractura femoris infratrochanterica*, die meist mit einer sehr schrägen, fast längsverlaufenden Bruchlinie angetroffen wird, ist überaus häufig; aber gerade wegen der sehr steilen Bruchlinie ist die Dislokation oft nicht gross, die Palpation an dieser muskelreichen Partie erschwert, die radiographische Klarstellung um so willkommener, als die Verletzung auch ohne starke Dislokation eine schwere bleibt. Einen solchen Dutzendfall aus Verfassers Sammlung findet man bei Textfigur 31 B.

Einen einfachen Schrägbruch ohne weitere Besonderheiten haben wir in Figg. 7 u. 8 Tafel XI der Reproduktion für wert befunden. Derselbe war jedoch radiographisch deshalb wichtig, weil wegen des geringfügigen Traumas (Pat. waren beim Schieben einer Karre ausgeglitten und auf das betreffende Knie gefallen) eine Spontanfraktur infolge Tumors vermutet wurde. Eine Röntgenaufnahme konnte erst nach drei Monaten ermöglicht werden. Wenn der schon sichtbare, in seinem Bau an Einzelheiten reiche Callus auch auf den ersten Anblick den Verdacht eines Tumors noch einen Moment bestehen liess, so belehrte doch die genaue Prüfung der Fragmentenden, die nirgends eine Spur von Einschmelzung, von Zerstörung der Corticalis, sondern nur Knochenanbildung, auf das Periost beschränkt, aufwies, dass ein Tumor auszuschliessen war. Weitere Aufnahmen und Beobachtungen des Falles bestätigten dies. Wegen der Callusbildung verweise ich zu dieser Figur noch besonders auf den folgenden Abschnitt über Frakturheilung. Weitere Schrägfrakturen s. Fig. 31 A und C.

Ich schliesse diese kurze Ausführung über die Diaphysenfrakturen mit einem recht seltenen Bruchbeispiel: Fig. 9, Tafel XI. Es handelt sich um eine doppelte Spiralfaktur im unteren Diaphysendrittel gefolgt von erheblicher Knochenatrophie. Häufiger findet man bei derartigen Doppelfrakturen, dass das mittlere Stück ungefähr Dreiecksform (im Röntgenbilde) besitzt, selten jedoch ist es derartig cylindrisch gestaltet wie hier. Besonders schön ist die Spiralförmigkeit am oberen und mittleren Fragment ausgeprägt zu sehen. Die Dislokation war auffallend gering. Vielleicht war das Periost nur wenig zerrissen. Man vergleiche auch Textfigur 31 D.

Ich bestreite nicht den Wert der stereoskopischen Aufnahme für manche solcher Frakturen, ich glaube aber nicht, dass es später einmal als Kunstfehler gelten wird, wenn man in derartigen Fällen grundsätzlich davon absieht. Sicher ist, dass man in fast allen Fällen mit zwei Aufnahmen in zwei zueinander senkrecht stehenden Ebenen zu richtiger Vorstellung über alle wissenswerten Frakturdetails gelangt.

In dem von Hoffa bearbeiteten Kapitel der Hüfte und des Oberschenkels, 4. Bd. des Handbuches der praktischen Chirurgie, findet sich ein gezählter Querbruch des Femur, ein einfacher Spiralbruch und ein Spiralbruch mit typischen, rautenförmigem Splitter (alle drei aus der v. Brunsschen Klinik).

Der Atlas von Eiselsberg und Ludloff bringt erstens ein Radiogramm einer komplizierten Femurfraktur in der Mitte der Diaphyse, Dislokation der unteren Hälfte nach oben und innen, zackige Bruchenden; ferner doppelseitige Schenkelbrüche eines 22jährigen Mannes, *intra partum* entstanden; Steissgeburt. Beide Femora sind unterhalb des Trochanter major frakturiert, die obere Femurepiphyse nach oben und aussen disloziert; mächtige Verdickung und Verkürzung der Condylen des Oberschenkels.

Ein ähnliches Bild findet sich bei Beck, die enorm dislozierten Fragmente im oberen Drittel des Femur eines mittels Kunsthilfe entwickelten Neugeborenen darstellend.

Williams beweist an einer Fraktur des Femur, die nur bei Dorsalaufnahme, nicht bei seitlicher, zu erkennen war, die Wichtigkeit der Aufnahme in zwei verschiedenen Richtungen.

Ch. Schmidt bildet ein schönes Skiagramm einer Querfraktur des Femur 6 cm oberhalb des Gelenkspaltes in Bd. 3 der „Fortschritte“ ab.

Des Ferneren finden sich technisch vollendete Radiogramme von Oberschenkelbrüchen in den stereoskopischen Bildermappen von Hildebrand, Scholz und Wieting.

Brunner berichtet 1900 über einen sehr interessanten Fall von Doppellängsbruch der Femurdiaphyse mit Verlauf der Bruchlinien in Form eines römischen I und kommt nach Ausführung von Leichenexperimenten zu dem Schluss, dass es sich um eine Kombination von Biegungs- und Torsionsbruch gehandelt hat.

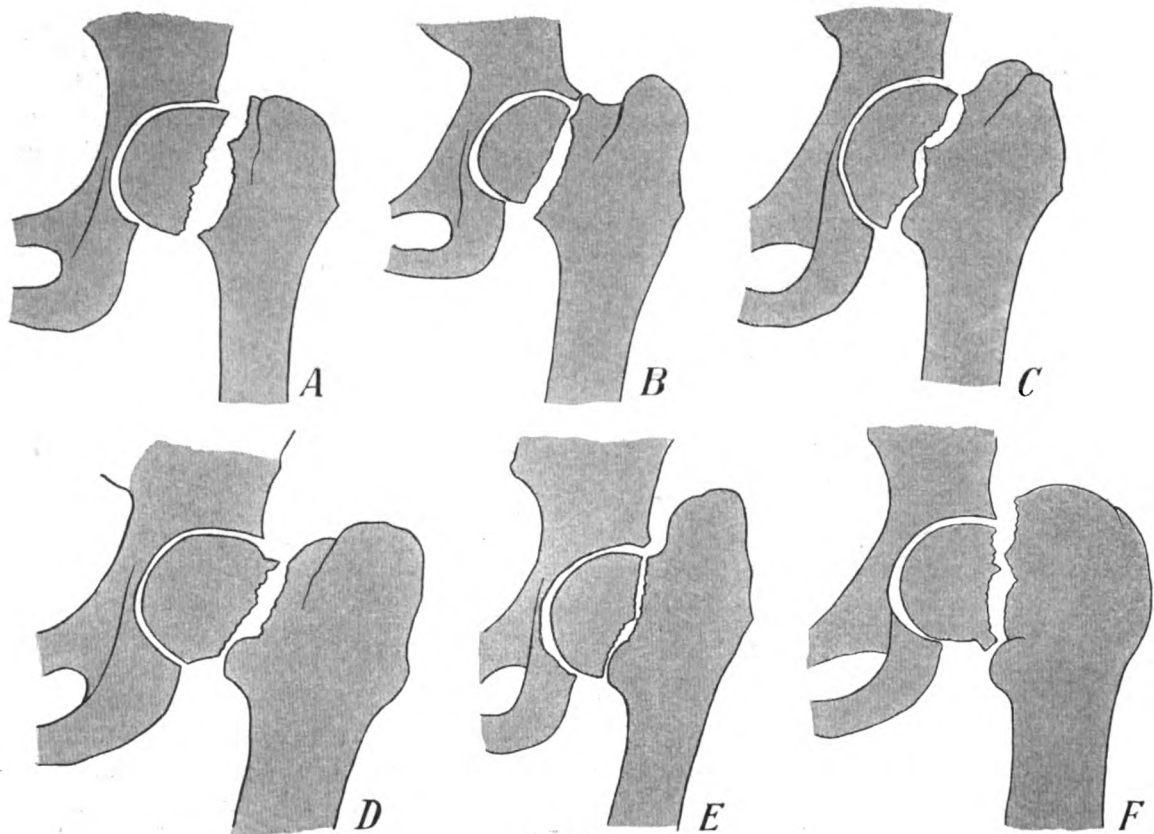


Fig. 32.

Einen Schrägbruch des Femur mit vielen kleinen Splittern findet man bei Gocht (Lehrbuch S. 245). Das untere Bruchstück war nach oben, hinten und aussen disloziert, das obere prominente nach vorn.

Indem Verfasser bedauert, keinen Fall von isolierter Fraktur des Trochanter major bringen zu können, sei nur so viel berichtet, dass in dem Fig. 3, Tafel XI abgebildeten Fall eine geheilte Fraktur des Trochanter major von dem betr. Arzte vermutet wurde, eine Vermutung, die der Röntgënbefund als falsch erwies. Es ist ja bekannt, wie schwer es bei Trochanterfrakturen ist, Krepitation festzustellen; deshalb wird jetzt die Röntgenuntersuchung leicht Gewissheit verschaffen können.

Was die Schenkelhalsbrüche anbetrifft, die bei dem augenblicklichen Stande der Röntgentechnik selbst am stärksten Menschen leicht bis ins Detail zu Gesicht gebracht werden können, was vor ca. fünf Jahren noch unmöglich war, so frappiert den Röntgenuntersucher vor allen Dingen die Mannigfaltigkeit der Formen. Unter drei Dutzend Fällen fand ich kaum zwei, die man als ganz gleichartig bezeichnen könnte. Es bedarf keiner weiteren Erörterung, dass die Deutung der radiographischen Befunde in der Mehrzahl eine leichte sein wird, wenn

man auch nur eine Aufnahme gemacht hat. In vier Fünftel der Fälle liegen die Verhältnisse so klar, dass ein Laie das Negativ beurteilen könnte. Ich erledige deshalb das Gros dieser Fälle damit, dass ich mehrere unterschiedliche Formen, nach meinen Radiogrammen gezeichnet, nur im Text wiedergebe, siehe *A* bis *F* Textfigur 32 und ein Bild auf Tafel IX, Fig. 5. Dagegen muss ich auf die Schwierigkeit der Röntgendiagnose bei manchen einfacheren Formen von *Fractura colli* noch mit ein paar Worten eingehen. Es wurde dieses Punktes schon mit ein paar Sätzen Seite 80 des Kapitels der Osteoarthritis deformans Erwähnung gethan. Es kommt nämlich recht häufig vor bei Leuten im kräftigsten Mannesalter, dass durch ein schweres Trauma der Schenkelhals bricht, doch nicht vollständig, sondern dass die Fragmente noch für die nächsten Tage leidlich in ihrer normalen Kontinuität gehalten werden. Patient, der kaum nennenswerte Beschwerden hat, arbeitet die nächsten Tage weiter, und nun stellen sich erst im Laufe der nächsten Wochen lebhaftere Beschwerden ein, die den Betroffenen jetzt erst zum Arzt führen. Die klinische Untersuchung lässt eine Beschränkung der Innenrotation und Abduktion, geringen Höherstand des Trochanter und schwer lokalisierbare mässige Schmerzen

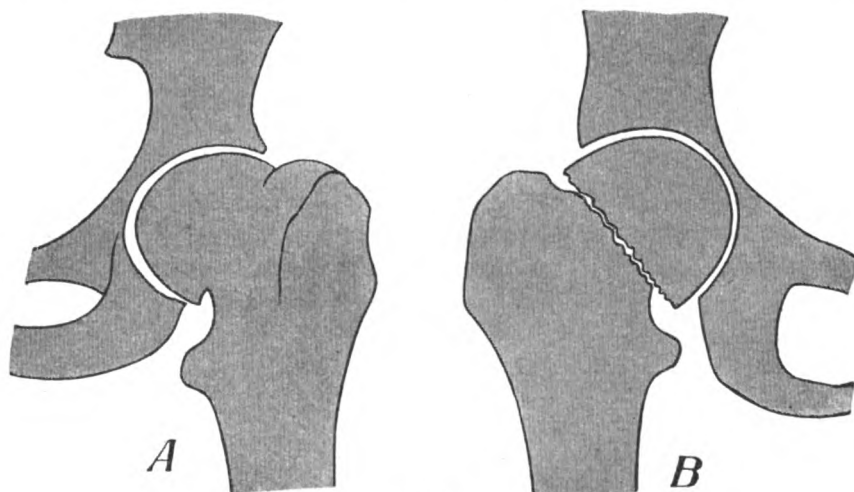


Fig. 33.

an der Hüfte feststellen. Diese Symptome können ebensogut für eine Pfannenfraktur, für beginnende (juvenile) Arthritis deformans, für das Anfangsstadium der Kocherschen Coxa vara endlich für tuberkulöse Coxitis sprechen. Das Röntgenbild zeigt dann Konturen, die eine Coxitis und eine Pfannenfraktur ausschliessen, aber für Coxa vara oder für Osteoarthritis deformans sprechen; so unsere Fig. 6, Tafel IX. Da es sich aber empfiehlt, wenn man mit einer Aufnahme in Rückenlage nicht zum Ziele kommt, noch eine solche in Bauchlage anzustellen, erhält man dann zuweilen sofort Aufschluss, indem man wider Erwarten eine eingekeilte Schenkelhalsfraktur entdeckt (s. das obige Radiogramm bei Ventralprojektion Fig. 4, Tafel XI). Hier sieht man eine Frakturlinie, d. h. keinen durchlässigen Spalt, sondern einander überlagernde Knochenfragmente, die ein breiteres dichteres zackiges Schattenband geben, das quer durch den Hals zieht. Ausserdem geht auf letzterem Bild der Kopf nicht allmählich in den Hals über, sondern ist oben mit spitzem zackigem Winkel gegen denselben abgegrenzt. Der Kopf hat sich also etwas gedreht. Ich besitze noch weitere ganz analoge Fälle, von denen einer in den Textfiguren 33 *A* und *B* wiedergegeben sei.

Da für gewöhnlich die Gelenkkapsel sich im Röntgenbilde nicht manifestiert, so kann man im röntgologischen Sinne eigentlich nicht von intra- und extrakapsulären Schenkelhalsfrakturen sprechen, wie man denn auch sonst immer mehr von dieser strengen Scheidung zurückkommt, da die meisten Brüche des Schenkelhalses gemischte sind. Immerhin ist auf Grund eines Radiogramms das Verhalten des Frakturspaltes zur Kapsel noch leichter zu

beurteilen als nach der übrigen Untersuchung. Helferich schlägt die Bezeichnungen „mediale (proximale) und laterale (distale) Schenkelhalsbrüche“ vor. Erstere liegen ganz intrakapsulär, letztere sind gemischte. Nach demselben Autor sollen letztere Frakturen häufiger sein, nach Verfassers Radiogrammen sind die kopfnahen Frakturen viel häufiger anzutreffen. Indessen habe ich bei diesen Frakturen unter den vielen von mir radiographierten Fällen noch niemals einen deutlichen Callus gesehen. Zuweilen ist man erstaunt, welche günstige Verhältnisse bei schweren Frakturen von selbst entstanden sind, indem der Kopf nach unten ausgewichen ist und der vom Halse übrig gebliebene am Schaft sitzende Sporn sich fest an den oberen Pfannenrand anstemmt. Der ausserhalb jedes Zuges und Druckes stehende Kopf ist bei älteren Frakturen immer lichtdurchlässig, atrophisch, oft auch der Femurschaft, so dass beide nur noch eine dünne Corticalis und keine Spongiosa mehr zu haben scheinen. Bei Verletzungen, die ein Schattenbild wie Fig. 5, Tafel IX bieten, muss man wohl annehmen, da eine breite Bruchstelle vorhanden, aber keine Einkeilung und Dislokation zu erkennen ist, dass die Fraktur keine vollständige war. Wahrscheinlich liegt hier ein breiter Einbruch der hinteren Seite des Halses vor, während er vorn, wo er stärker gebaut ist, nur einfach geknickt ist (Kochersche Theorie). — Eine sicher extrakapsuläre Fraktur mit gleichzeitiger Absprengung des kleinen Trochanters war bei Fall 1, Tafel XI vorhanden. Man erkennt die Einkeilung der Fragmente, übermässige Aussenrotation des Schaftes (da grosser Trochanter nicht lateral hervorspringt) und hochgradigere Abduktionsstellung. Die Auswärtsdrehung des Schaftes, die man regelmässig findet, bedingt auch, dass man in $\frac{3}{4}$ aller Radiogramme proximaler Collumfrakturen gar keine Andeutung des Halses erkennt, da sein Schatten mit dem des Schaftes und des Trochanter major zusammenfällt. Recht gut wird diese Erscheinung durch Bild 5, Tafel XI illustriert. Der dazu gehörige Patient war ungefähr gleichaltrig und gleichgebaut dem Manne, dessen normales Femur Tafel II, Figg. 1 und 2 zeigt. Es ist tatsächlich rätselhaft, wie durch die Projektion ein so langer Femurhals hinweggetäuscht werden kann. War auch die Fraktur keine frische, sondern Jahre alte, so darf man nicht ein wirkliches Verschwinden des Halsfragmentes annehmen. Das kommt unter sonst normalen Verhältnissen nicht vor, nur gelegentlich einmal bei Tabes und Syringomyelie. Solches war aber in obigem Falle ausgeschlossen. Der Zufall will es, dass ich eine tabische Schenkelhalsfraktur begeben kann, Fig. 5, Tafel VIII, bei welcher aber gerade der Hals selten gut vorhanden und übersehbar ist (der Kopf ist per operationem entfernt). Die eigenartigen gabel- und spangenförmigen Ossifikationen der paraartikulären Gewebe, wenigstens die lateralen, könnten hier fast Veranlassung geben, zuerst an eingenähte Metallstützklammern zu denken. Das Collum femoris ist hier trotz Drehung des Schaftes um ca. 60 Grad nur deshalb so deutlich, weil die Trochanteren zu schwinden beginnen. Kalkverminderung in der Trochanterenpartie ist auch hier ersichtlich, doch ist dieselbe nicht hochgradiger als bei anderen Frakturen.

Wenn ich im Anschluss daran, bevor die Pfannenfrakturen besprochen werden, gleich hier auf die Besonderheiten der Frakturheilung bei Tabes und Syringomyelie eingehe, so ist zu erwähnen, dass, abgesehen von der Schenkelhalspartie, die Verletzungen fast durchweg mit hypertrophischem Callus heilen. Verfasser hat bereits früher Frakturen bei Tabes und Syringomyelie beschrieben und dabei betont, dass überreichliche Callusmassen sich einstellten, obgleich eher Pseudarthrosen gefürchtet wurden. Auch Gocht erwähnt in seinem Lehrbuch, dass er bei tabischen und syringomyelitischen Knochenbrüchen mächtige hypertrophische Callusmasse wahrnehmen konnte. Ähnliches berichtet Wilms „Fortschritte“ Bd. III, S. 42 u. 43.

Eine einfache Schenkelhalsfraktur mit Abknickung des Schenkelhalses nach unten an der Linea intertrochanterica reproduzieren Eiselsberg und Ludloff, Tafel 12 ihres Atlas.

Riese berichtet 1900 über eine Schenkelkopfstirpation bei veralteter intrakapsulärer Schenkelhalsfraktur, deren klinische Diagnose durch die Röntgenstrahlen ihre Bestätigung fand. Ein später aufgenommenes Radiogramm zeigte, dass der untere Teil des Halses sich gegen dem oberen Rand der Pfanne stützte, während sich der Trochanter minor in der Pfanne befand.

Röntgenbilder eingekeilter Schenkelhalsfraktur veröffentlicht Gocht, derselbe ferner einen Oberschenkelbruch im Gebiet des Trochanter minor; derselbe scheint nicht unähnlich der vom Verfasser in Fig. 1, Tafel XI gebrachten Verletzung zu sein; eine Collumfraktur (stereoskopisches Bild) findet sich unter den Photographen von Hildebrand, Scholtz und Wieting.

Gocht (1903). „Kontusion der Hüfte, Schenkelhalsfraktur und Luxation sind die drei Dinge, deren Nichterkennen so oft grossen Schaden angerichtet hat . . . die Schenkelhalsfrakturen geben gute Bilder. Manchmal ist die Bruchlinie und die Dislokation sehr deutlich. Bei eingekeilten Schenkelhalsfrakturen sehen wir die eingekeilte Stelle durch die Knochenmasse durchschimmern, d. h. wir haben an dieser Stelle einen tiefen, ziemlich scharfen, der eingekeilten Knochenpartie entsprechenden Schatten; zugleich sehen wir, wie der Hals auf diese Weise tiefer getreten ist, der Kopf und Trochanter major stehen in einer Höhe, oder der erstere sogar tiefer, die Implantation des Schenkelhalses ist eine rechtwinklige oder noch kleinere geworden. Wir haben damit das Bild der traumatischen Coxa vara-Stellung. Ausserordentlich schwierig ist besonders bei recht geschwollenen Weichteilen und einem grossen Bluterguss die Unterscheidung zwischen einer Kontusion oder einer eingekeilten Schenkelhalsfraktur, vor allem, wenn nur eine minimale Verkürzung besteht. Hier ist die Röntgendiagnose äusserst am Platze“.

Hoffa (1903). „Seit der Einführung des Röntgenschen Verfahrens in die Chirurgie ist die Zahl der hierher (zu den Schenkelhalsbrüchen der Kinder) gehörigen Fälle bedeutend gewachsen . . . Das Röntgenbild lässt ausserdem erkennen, dass der Kopf in ganz ähnlicher Weise wie bei Coxa vara nach hinten und unten abgewichen ist, so dass seine untere Hälfte die Pfanne verlassen hat und ganz dem Trochanter minor anliegt. Das Hindernis der Abduktion liegt klar vor Augen, der untere Teil des Halses stemmt sich gegen den Pfannenrand an.“

Bouchard (Maunoury) (1904). „Was den Schenkel anbetrifft, so hat die Radiographie die Behauptung Royal-Whitmans über die relative Häufigkeit der Schenkelhalsbrüche jugendlicher Individuen bestätigen helfen.“

Seltener als allen beschriebenen Femurfrakturen und doch häufiger, als vor der Röntgenära auch nur geahnt, begegnet man den Pfannenbrüchen. Über die Pfannenfrakturen mit Luxation des Femurkopfes siehe den nächsten Abschnitt. Brüche des Acetabulum ohne Durchbruch des Oberschenkelknochens sind wohl etwas häufiger. Dass sie ohne Zuhilfenahme der X-Strahlen kaum einmal sicher erkannt werden, ist nur zu begreiflich. Ihre röntgenographische Diagnose hingegen ist leicht, sicher und bequem; wenn auch zugegeben werden muss, dass die genaue Gestalt und Grösse der ausgebrochenen Fragmente sich nicht präzise angeben lässt, weil sich hier nicht Aufnahmen in zwei zueinander senkrechten Richtungen schaffen lassen, so ist für die Therapie doch schon die Gewissheit, dass das Femur intakt ist und an der Pfanne ein Fragment nach innen etc. gedrängt ist, ein schätzenswerter Gewinn. Man erinnert sich kaum einer Knochenverletzung, die so vieldeutige, unbestimmte Symptome macht, wie die Acetabulumfraktur. Auf Grund einer Reihe unbestimmter Symptome aber schon gleich die Diagnose auf Pfannenläsion zu stellen, wäre doch ein etwas summarisches Verfahren. Deshalb begrüssen wir in diesen zweifelgesättigten Fällen der Diagnostik die Entdeckung unseres grossen Physikers doppelt freudig.

Wieder ist es Gocht, der die Litteratur mit diesbezüglichen Erfahrungen bereichert hat. Zwei der ihm zugeführten Patienten waren auf die Hüfte, resp. auf den Trochanter major aufgeschlagen, und es waren einfache Kontusionen angenommen worden. Die radiographische Exploration offenbarte bei dem einen Verletzten eine Abspaltung am unteren hinteren Pfannenrand, bei dem anderen eine mehrfache Fraktur des ganzen Pfannengebietes, wobei die Fragmente nach dem kleinen Becken zu vorgetrieben waren.

Ich hatte Gelegenheit, einen Fall, wie den letzterwähnten, zu untersuchen. Diagnostiziert war vor der Röntgenuntersuchung eine eingekeilte Schenkelhalsfraktur; jedoch wurde vom behandelnden Arzt ein Fragezeichen hinter diese seine Diagnose gesetzt. Die in ventraler und dorsaler Lage angefertigten Radiogramme zeigten deutlich eine Fraktur des Pfannenbodens. Das dorsale Röntgenbild finden Sie Fig. 3, Tafel XI. Es zeigt Frakturen des horizontalen Schambeinastes und des Winkels des Os ischii, ferner eine Fraktur und Hervortreibung des

Pfannenbodens ins kleine Becken. Das Femur war vollständig intakt. Bezüglich des Entstehens der Fraktur, der Beschwerden etc. lese man die Krankengeschichte Tafel XI nach.

Derartige Fälle sind sonst wenig erwähnt, nur findet sich in der Literatur die Bemerkung, dass Ludloff im Verein für wissenschaftliche Heilkunde zu Königsberg im Februar 1899 einen Fall von *Fractura acetabuli coxae* demonstriert hat mit dem Hinweis, dass ohne Hilfe des Röntgenverfahrens eine richtige Diagnose nicht möglich gewesen wäre.

Blicken wir noch einmal auf die Frakturen des Femur und der Pfanne zurück, so scheinen an diesen Skeletteilen mannigfachere Bruchformen zu existieren als an den anderen. Das ist nicht als Zufall zu betrachten, sondern ergibt sich aus Beschaffenheit und Funktion der Teile selbst. Schade ist es, dass wir im Radiogramm nur die Knochenzertrümmerung, nicht die Weichteilverletzung überblicken können. Ob grosse Muskelpartien zerfetzt sind, ob ein ausgedehnter Bluterguss vorhanden ist, ob Weichteilinterpositionen bestehen, darüber erfahren wir aus dem Röntgenbild nichts.

Die Röntgenuntersuchung der Frakturen langer Röhrenknochen, die in den ersten Jahren der neuen Methode im Vordergrund des Interesses stand, zumal eine respektable Reihe neuer Bruchformen den Lehrbüchern einverleibt werden konnte, hat vielleicht für manchen Röntgenologen augenblicklich etwas an Reiz verloren; dennoch ist eine Fraktur im proximalen Drittel des Femur noch immer eine Verletzung, deren klare Darstellung den Ehrgeiz eines Röntgenuntersuchers anspornen kann. Es kommt, wie erwähnt, nicht nur darauf an, die Grenzlinien der Fragmente zu sehen, sondern man muss auf der Platte auch *Corticalis*, *Spongiosa* und Markhöhle unterscheiden können,

Hat man aber Tausende von Frakturen radiographisch projiziert, so dass nur noch selten eine neue Bruchform mit unterläuft, dann bietet der Vorgang der Callusbildung reiches Material zu weiteren lohnenden Studien (cf. Figg. 7 u. 8, Tafel XI). Es ist auffallend, wie wenig diesbezügliche Data radiologisch erforscht worden sind. Wenn auch die alte Anschauung, dass das Callusgewebe aus dem Blutextravasate sich bilde, längst abgethan ist und es nicht erst der Röntgenstrahlen bedurfte, um sicher zu stellen, dass dem Periost der Hauptanteil bei diesem Vorgang zukommt, so herrscht andererseits noch keine Sicherheit darüber, ob das Mark überhaupt ossifizieren kann, ob nicht das Periost ganz allein das Material zum Callus liefert. Muss nun auch in dieser Frage das Mikroskop die Entscheidung fällen, so ist für die Auswahl des geeigneten Materials und die Übersichtlichkeit desselben das Röntgenbild unentbehrlich. Man wird, ehe man das Präparat für mikroskopische Stücke zerkleinert, unbedingt zuvor ein radiographisches Strukturbild anfertigen; man wird bei Tierexperimenten den geeignetsten Zeitpunkt, an welchem ein das Calluspräparat lieferndes Tier zu töten ist, mit Hilfe der Röntgenexploration bestimmen. Über die Rolle, die der Knorpel bei der Entstehung des Callus spielt, werden die X-Strahlen kaum, selbst nicht mittelbar, zur Aufklärung beitragen können; wohl aber wird man sie brauchen bei der Frage der Ossifikationsmöglichkeit des parostalen und intermuskulären Bindegewebes, wenn auch hier das Mikroskop die letzte Instanz bilden wird. Wer die betr. Litteratur der letzten Jahre verfolgt hat, weiss, dass sich hier alles um den einen Punkt dreht: kann intermuskuläres Bindegewebe fern vom Knochen ohne Beziehung zu dessen Periost verknöchern. Da diese Möglichkeit immer mehr zur Wahrscheinlichkeit wird, so hat man schliesslich einen eventuellen, durch Geburtsläsionen bedingten Transport von Periostkeimen ins angrenzende Gewebe angenommen.

Über ein Moment giebt das Radiogramm immer gewissenhaften Aufschluss: über den Grad der knöchernen Callusbildung. Die experimentelle Pathologie hat bisher entschieden, dass die Mächtigkeit des Callus nicht von einem unmittelbar trophischen oder vasomotorischen Einfluss abhängt, sondern von der Stärke der Dislokation der Fragmente. — Rätselhaft ist der Grund für das Auftreten resp. Wegbleiben von akuter Atrophie des frakturierten und der nächstliegenden Knochen (s. Kapitel „Akute Atrophie“). Das überaus häufige Vorkommen derselben ist erst durch die Röntgenstrahlen erwiesen worden, nun gilt es, die Ursache des Vorganges

mit demselben Hilfsmittel zu erforschen. Der Callus bleibt bei akuter Atrophie abnorm lange aus (s. Fig. 9, Tafel XI) und scheint erst mit Behebung derselben sich einzustellen.

Haben wir einen Callus einmal dargestellt, so empfiehlt sich eine Kontrolle von etwa zehn zu zehn Wochen; man achte auf die Reduktion seiner Masse, auf die Veränderungen in der Dichte, auf die Struktur und die sich nach und nach der neuen Belastung und Funktion anpassende Architektur.

Stösst man einmal auf eine merkwürdige Zeichnung des Röntgenbildes an der Calluspartie, so ziehe man in Erwägung, ob etwa ein Fall von Tumorbildung an der Bruchstelle vorliegt, wie ja solche Fälle zuweilen, wenn auch sehr selten, beobachtet worden sind.

Diese Erörterungen gelten für die Bruchheilung der grösseren Röhrenknochen überhaupt. Am besten wird man seine Studien und Forschungen am Femur und zwar an Frakturen im Bereich seiner distalen Hälfte anstellen und zwar aus folgenden Gründen: Das Femur wird von keinem anderen Knochen begleitet, seine Frakturen werden also nicht durch den Bruch eines Parallelknochens kompliziert; dabei ist das Femur dem Humerus deswegen vorzuziehen, weil ersteres den dynamischen Momenten des Zuges und Druckes ausgiebiger ausgesetzt ist als der Oberarmknochen.

Anmerkung bei der Korrektur: Soeben erschien eine wichtige Arbeit, die leider hier nicht mehr referiert werden kann, in den „Fortschritten“ Bd. VIII, Heft 4: Siebs: Beitrag zur Lehre der Schenkelhalsbrüche jugendlicher und kindlicher Personen und ihrer Beziehungen zur Coxa vara.

Luxationen.

Wenn man von den Fällen angeborener Hüftluxation absieht, so sind die röntgenographischen Erfahrungen frisch erworbener Luxationen kaum einmal eingehend bisher besprochen worden. So verfügt denn auch Verfasser über nur wenige Radiogramme recenter Luxatio coxae, auch erinnert er sich nicht, in der Literatur deren viele erwähnt gefunden zu haben. Der Grund liegt auf der Hand. Die klinischen Symptome der einzelnen Formen der Hüftverrenkungen sind ebenso jedem Arzte geläufig, wie sie meist typisch ausgeprägt sind. Die Röntgenoskopie lässt an der Hüfte zu wünschen übrig; bis jedoch eine Aufnahme gemacht und die Platte entwickelt ist, kann der Bruch schon längst eingerichtet sein. Es wird deshalb fast immer von einer Röntgenaufnahme abgesehen. Mit Recht vielleicht. Doch empfiehlt es sich, nach der Reposition die Gelenkpartie mit X-Strahlen zu kontrollieren, um eventuell abgerissene und hinderlich zu werden drohende Knochenstückchen nachzuweisen. Nur wenige vollständige Luxationen gehen ohne Mitnahme kleiner Knochenpartikelchen vor sich. Das war allgemein anerkannte Tatsache schon längst vor der Röntgenära. Jetzt sehen wir das Vorkommen dieser Läsionen erstens vollauf bestätigt, zweitens konstatieren wir, dass sie vorhanden sein können, ohne irgendwie hinderlich zu sein, drittens — und das ist das Neue — finden wir, dass fast nach jeder Luxation Muskelansätze und abgerissene Periostfetzen ossifizieren. Der Prozess an sich ist kein pathologisches Novum, aber die ungeweine Häufigkeit, mit welcher es geschieht, ist neu und überraschend. (Besonders reichlich damit bedacht ist übrigens die Beugeseite des Ellenbogens.)

Diese Ossifikationen des Periosts und des Muskelbindegewebes manifestieren sich frühestens von der achten Woche nach der Verletzung an im Röntgenbild. Deshalb muss man, wenn $\frac{1}{4}$ Jahr nach eingerichteter Luxation noch lästige Beschwerden vorhanden sind, an diese Verknöcherungsprozesse denken und eine abermalige Aufnahme machen. Sollten sich jedoch einmal schon bei der Einrichtung mechanische Hindernisse in den Weg stellen, dann wird eine sofortige Röntgenaufnahme ein abgesprungenes Knochenfragmentchen nicht übersehen.

Öfterer indessen wird der Röntgenolog sich mit veralteten Hüftgelenksluxationen befassen müssen, wenn auch das „öfterer“ relativ zu nehmen ist. Von meinen Erfahrungen wähle ich drei Fälle aus, die verschiedene Art zeigen.

In Textfigur 34 A finden Sie die Pause des Radiogramms einer monatealten Luxatio iliaca, entstanden durch Sturz vom Fahrrad; die Luxation war eine ganz typische und doch war wegen Beileibtheit des Patienten die sonstige Untersuchung nicht derart durchzuführen, dass man jede andere Verletzung hätte ausschliessen können. Das Röntgenbild gab guten Aufschluss, es zeigte — und darauf kam es uns ja an — dass die Luxation nicht auch noch mit einer Fraktur kompliziert war. Naturgemäss lässt sich aus dem Radiogramm nicht ohne weiteres ersehen, ob der Kopf vorn oder hinten zu denken ist, doch darüber giebt uns die Rotationsstellung des Beines ja immer schnell und sicher Bescheid. Obgleich ebenfalls Luxatio iliaca, liegen die Verhältnisse bei C, Fig. 34 doch wesentlich anders. Hier handelt es sich um einen sehr ver-

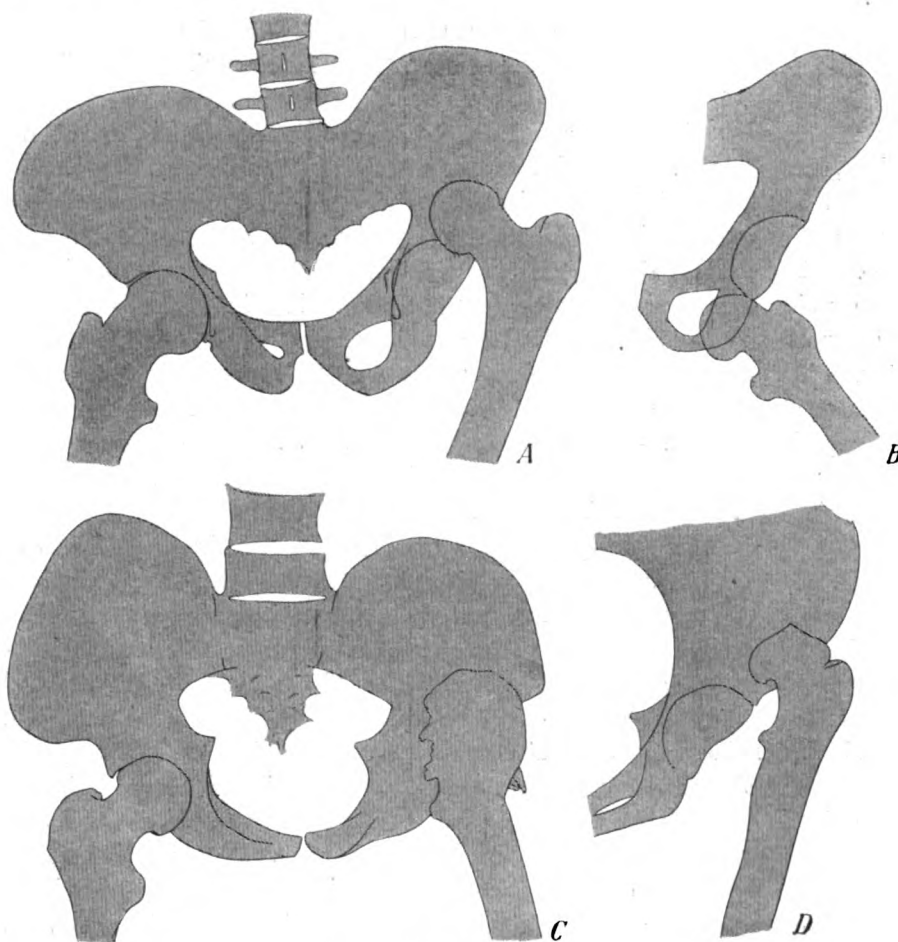


Fig. 34.

A C D Luxationes iliacae. B Luxatio obturatoria (nach Eiselsberg-Ludloff).

alteten Fall; das Leiden besteht seit vielen Jahren. Es sollen nach dem Unfall eine ganze Anzahl Versuche gemacht worden sein, die Verrenkung wieder einzurichten, doch ohne allen Erfolg. Auf dem Radiogramm aber sehen wir die Spuren der missglückten Repositionsversuche in Gestalt von bindegewebigen Ossifikationen am und in der Umgebung des Gelenks (s. Fig. 10, Tafel IX). Was die Femurkopfpattie anbetrifft, so versagt hier das Radiogramm etwas, erstens durch das Übereinanderfallen der Schatten desselben und der Beckenknochen und durch die das Bild komplizierende starke Beckenneigung. Soviel lässt sich indessen aus den Originalnegativen sagen, dass von einer annähernd normalen Gestalt des Schenkelkopfes und Halses nicht mehr die Rede sein kann. Jedenfalls ist eine Verjüngung der dem Hals entsprechenden Partie nicht zu erkennen, sondern das ganze Femurende scheint mehr kolbig verunstaltet. Es ist möglich, dass

damals am Kopf resp. Hals eine Fraktur neben der Luxation stattgefunden hat, welche die misslungene Reposition und die jetzige Form der radiographischen Silhouette der verletzten Partie erklären könnte. — Bei *B*, Fig. 34 wird die Skizze des Röntgenbildes einer frischen Luxatio obturatoria gezeigt, wie dieselbe Eiselsberg und Ludloff in ihrem Atlas reproduziert haben. Patient war beim Holzfällen von einem umstürzenden Baume am rechten Fuss gequetscht worden. Hochgradige Beugungsstellung, Aussenrotation und Abduktion. Verkürzung des verletzten Oberschenkels um 5 cm. Vor dem Foramen obturatum war ein dem Kopfe entsprechender harter Körper nachweisbar gewesen. Das Röntgenbild bedarf keiner weiteren Erläuterung, als dass die Auswärtsrotation aus dem starken Hervorspringen des kleinen Trochanters geschlossen werden muss.

Hübener demonstrierte in der Schles. Gesellsch. für vaterländische Kultur in Breslau, Mai 1897, eine Luxation des Hüftgelenks im Anschluss an Typhus, die durch Skiagramm nachgewiesen war.

Das Röntgenbild einer veralteten Luxatio femoris infraglenoidalis bringt Lauenstein in Bd. III der „Fortschritte“. Man sieht, wie der Femurkopf unmittelbar unterhalb der leeren Pfanne dem absteigenden Sitzbeinast aufliegt und ein wenig ins Foramen obturatorium hineinragt; ausserdem am oberen Rande der leeren Pfanne femurwärts und ebenfalls an der Unterseite des Femur „schattige, wolkenartige Gebilde“, jedenfalls Verknöcherungen im Bereiche der Kapsel.

Einen weiteren Fall von Luxatio infraglenoidalis hat in letzter Zeit Niederle mit X-Strahlen untersucht und publiziert. Es bestand Abduktion im rechten Winkel, Flexion und Aussenrotation; die Verrenkung war durch Sturz aus 3 m Höhe entstanden bei einem 11jährigen Knaben. Nach Niederle sind mit seinem Falle inklusive erst 20 Fälle dieser seltenen Verletzung überhaupt beschrieben. — Schoemaker reponierte unblutig eine veraltete Hüftgelenksverrenkung mit Erfolg, bei welcher das Röntgenbild vorher eine gute Ausbildung des oberen Femurendes sowie der Pfanne offenbart hatte.

Andere Arten der Luxation am äusseren Hüftgürtel (*L. ischiadica*, *L. pubica*, *L. ileopectinea*, *L. perinealis*, *L. supracotyloidea*) konnte Verfasser in der Röntgenliteratur nicht auffinden, dagegen sind mehrere Fälle von sogenannter zentraler Luxation des Schenkelkopfes beschrieben mit Beibringung von Röntgenphotogrammen. Auch diese Verletzung ist sehr selten, die ganze dieselbe betreffende Literatur erstreckt sich bisher auf etwa 17 Fälle. Vier Fälle davon, die sämtlich radiographisch kontrolliert wurden, konnte Wilms aufweisen. Die Bearbeitung nebst Röntgenbefunden kann in der Deutschen Zeitschr. für Chir., Bd. 71, eingesehen werden. Wilms teilt die zentralen Luxationen des Caput femoris ein in solche von reiner Perforation des Kopfes durch die Pfanne ohne weitere Läsion des Beckens und in solche, bei denen gewisse Formen des Beckenbruches das Bild komplizieren; zwei seiner Fälle zeigten am Röntgenbild die erstere Art, bei den beiden anderen komplizierte sich das Bild der Luxation mit einem Stückbruch des Beckenringes, der zufällig in beiden Fällen ein gleichartiger war. Die Ursache war in den vier Fällen Sturz aus grosser Höhe, wobei die Patienten auf das abduzierte Bein oder direkt auf die verletzte Hüfte aufgeschlagen waren. Im ersten Falle zeigt das Radiogramm, dass die Pfanne vom Kopf perforiert war, dessen Gelenkfläche zu einem beträchtlichen Teile in das Becken hineinragt. Der obere innere Rand des Trochanter major steht fast am Pfannenrand. Im zweiten Fall ist der Schenkelkopf noch weiter durch die Pfanne hindurchgetreten; um den Kopf haben sich Callusmassen gebildet. Im dritten Bild sehen wir, dass der Schenkelkopf nicht durch das Acetabulum durchgetreten ist, sondern dass die Pfanne in Verbindung mit dem linken Schambein und Sitzbein nach dem Innern des Beckens hineingetrieben worden ist. Es besteht eine weite Diastase der Symphyse. Das vierte Bild ist dem dritten recht ähnlich. Unser Fall, Fig. 3, Tafel XI, der ebensogut in diesem Kapitel hätte abgehandelt werden können (s. S. 104 unten), ähnelt Fall 3 und 4 von Wilms insofern, als die Pfanne nicht vom Kopf perforiert wurde, sondern mit einem Teil die Os pubis und Os ischii nach innen disloziert war, ist aber insofern verschieden von den beschriebenen Fällen, als bei meinem Fall die Begrenzung der Becken-

fraktur nicht in der Symphyse liegt, sondern im horizontalen Schambein- und absteigenden Sitzbeinast. — Weitere Fälle bringt Arregger in demselben Band der Deutsch. Zeitschrift für Chir.

Den ganz seltenen Befund einer Luxatio intrapelvica durch das Foramen ovale hindurch hat Werner im 41. Bd. der Beiträge zur klinischen Chirurgie gebracht.

Es erübrigt noch auf die Spontanluxationen einzugehen, wobei zugleich die spontanen Epiphysenlösungen der oft gemeinsamen Ursache wegen ins Bereich der Erörterungen gezogen werden sollen. Spontanluxationen des Hüftgelenks treten bekanntlich häufig nach Scharlach und Typhus ein, kommen aber auch nach Gonorrhoe, Influenza und Rheumatismus vor. Am regelmässigsten sieht man sie nach schwerer Osteomyelitis der Femurepiphyse auftreten. Die Luxation scheint meist eine solche nach oben zu sein. Dass man die Art und den Grad der Luxation am besten mit Röntgenstrahlen beurteilen kann, braucht nicht erst begründet zu werden. Ein schönes Radiogramm einer pathologischen Luxation nach Scharlach finden wir bei Hoffa (Handb. der prakt. Chirurgie, IV. Band, S. 518). Einen Fall von einem Erwachsenen bringt Verfasser in Textillustration 34D. Die Luxation liegt sehr weit zurück und war im Anschluss an Osteomyelitis des Schenkelhalses entstanden. Eine selten vorkommende Form hat der Schenkelkopf im Laufe der Jahre angenommen. Auch in Fig. 20, Tafel II sehen wir eine Distensionsluxation bei osteomyelitischer Coxitis sich ausbilden.

Dem gleichen Anlass, wie die Spontanluxation, entspringen im allgemeinen auch die spontanen Epiphysenlösungen. Hier können wir des Röntgenverfahrens noch viel weniger entraten, als bei den Luxationen; das neue Hilfsmittel hat denn auch bisher gezeigt, dass diese Lösungen zu einem hohen Prozentsatz häufiger sich ausbilden als früher angenommen wurde. Die sich ablösende Kopfepiphyse ist oft so atrophisch, dass sie nur auf technisch vollendeten Skiagrammen deutlich hervortritt. Das Femur findet man meist nach oben geglitten. Bei osteomyelitischen Pyarthros lässt sich sehr bald eine Epiphysenlösung konstatieren, bei kleinsten Kindern wird dabei die Epiphyse oft vollkommen aufgezehrt. Nach Incision und Heilung pflegt später, wenn die Kinder auftreten, ein Schlottergelenk zu entstehen, welches Luxatio coxae congenita vortäuschen kann; die Röntgenexploration zeigt aber, dass der Kopf und oft auch ein Stück des Halses verschwunden sind. In ähnlicher Weise wie die Kopfepiphysen kann man auch die Trochanteren gelockert oder gelöst finden.

Ein besonders interessantes Kapitel ist aber seit ein paar Jahren die Ätiologie gewisser Schenkelkopfepiphysenlösungen grösserer Kinder und im Pubertätsalter stehender Patienten geworden; ich meine die häufigen, oft doppelseitigen, bald nacheinander sich einstellenden Femurkopflösungen, für deren Entstehung ausser minimalsten Traumen keine triftige Erklärung bisher gegeben werden kann (s. Fig. 3, Tafel X). Dieselben stellen auch jedenfalls ein grosses Kontingent der Fälle von Coxa vara. Da Verfasser in letzterem Kapitel diesen Punkt bereits berührt hat, sei er hier mit Hinweis darauf abgethan.

Angeborene Hüftverrenkung.

Nächst der tuberkulösen Entzündung die am häufigsten vorkommende Affektion des Hüftgelenks, ist die Luxatio coxae congenita kaum ein halbes Jahr nach Bekanntwerden der epochemachenden Entdeckung bereits in das Bereich der X-Strahlenuntersuchung gezogen worden und ihre Behandlung ohne skiagraphische Kontrolle wäre heutzutage ganz undenkbar. Was aber die Publikationen anbetrifft, die seit der Röntgenära über dieses Leiden erschienen sind, so übersteigt die Zahl derselben längst die Menge der Arbeiten über Coxitis. So ist denn auch bereits in Band II dieses Archivs „Die angeborene Luxation des Hüftgelenkes“ (Schede) und Band VIII „Die angeborenen Verbildungen der unteren Extremitäten“ (Joachimsthal) das Thema der angeborenen Hüftverrenkung von bester Feder geschildert und gewürdigt worden. Es mögen deshalb hier nur der Vollständigkeit dieses Buches halber die Hauptpunkte einer kurzen Erwähnung unterzogen werden.

Das Collum femoris der luxierten Seite scheint, den Röntgenbildern nach zu urteilen, immer erheblich verkürzt zu sein, manchmal ganz zu fehlen. Thatsächlich ist ja auch an anatomischen Präparaten ausser Verkleinerung des Kopfes eine solche des Halses gefunden worden; trotzdem führt das Radiogramm auf den ersten Anblick irre. Was man als Verkürzung resp. Fehlen des Collum ansieht, ist lediglich die durch Sagittalstellung desselben bedingte Projektion, die auch bei einem normal ja übernormal langen Halse eine Verkürzung vortäuschen kann, wenn das Collum bei der Aufnahme in Sagittalstellung sich befand (vgl. hierzu die Ausführungen Seite 27/28). Diese Sagittalstellung (Anteversion) des Femurhalses bei angeborener Hüftverrenkung hat Schede übrigens besonders betont.

Vor allen Dingen lässt sich aber die Diagnose, ob überhaupt Luxatio coxae congenita vorliegt oder etwa nur eine Schenkelhalsverbiegung, in manchen Fällen nur durch das Röntgenverfahren sicher stellen. Es steht zu hoffen, dass jetzt auch Aufschlüsse darüber gefunden werden können, welche von den bisher aufgestellten Theorien über die Entstehungsursache des betr. Leidens der Wahrheit am nächsten kommt. So ist die Hypothese Dollingers, der als Grund der rudimentären Pfannenentwicklung eine frühzeitige Verknöcherung des Y-Knorpels annahm, von Zenker durch Röntgenbilder widerlegt worden. Wolff verspricht sich von den X-Strahlen Aufklärung darüber, ob die Pacische Transposition des luxierten Kopfes sich wesentlich von der Lorenzschens Reposition unterscheidet oder nicht; er erwartet ferner, dass das Röntgenverfahren eine bessere Orientierung über die sich der Reposition entgegenstellenden Widerstände gestattet, ebenso über die Ursachen mancher Reluxation. Der grösste Gewinn aber, den uns das neue Diagnostikum gereicht hat, ist die Möglichkeit, uns nicht nur von der gelungenen Einrichtung zu überzeugen, sondern weiter die spätere definitive anatomische Gestaltung der Knochenverhältnisse zu verfolgen. Selbst nach idealer Reposition wird übrigens das Röntgenbild den Kopf niemals so tief im Gelenk zeigen, wie im normalen Gelenk der anderen Seite, was sich daraus erklärt, dass der Pfannenvertiefung der kranken Seite ein sehr breiter Knorpelüberzug aufgelagert sein kann, der nicht direkt dargestellt, sondern aus dem Radiogramm nur geschlossen werden muss, wenn sich zwischen Acetabulum und Caput eine weite helle Zwischenzone zeigt.

Ludloffs umfangreiche Röntgenuntersuchungen führten ihn zu folgenden Resultaten:

A) in Bezug auf die Pfanne der kongenital luxierten Seite:

1. Die Pfannenweite ist geringer, besonders die Weite der oberen Hälfte.
2. Die Pfantentiefe ist geringer, besonders in der oberen Hälfte.
3. Der Pfannenboden ist dicker, besonders in der oberen Hälfte.
4. Die gratförmige Hervorragung des vorderen Pfannenrandes ist geringer entwickelt.

B) in Bezug auf die Pfanne der nicht luxierten Seite:

1. Die Pfannenweite ist in einigen Fällen vergrössert, besonders in der oberen Hälfte.
2. Der Pfannenboden ist dicker als gewöhnlich.

Die Untersuchung der Femora ergab:

1. Der Kopf erscheint bei allen luxierten Oberschenkeln kleiner.
2. Der Kopf erscheint zuweilen höher.
3. Der Kopf erscheint zuweilen auf der Epiphysenfuge mehr nach dem Trochanter major verschoben.
4. Der Trochanter minor ist in den meisten Fällen in grösserer Ausdehnung sichtbar.
5. Der Winkel zwischen Schenkelhals und Schaft erscheint bei allen luxierten Oberschenkeln grösser (infolge Sagittalstellung).

6. Die luxierten Oberschenkel erscheinen in allen Fällen ohne Ausnahme schwächer und dünner.

Bezüglich der Entstehung des Leidens hat Ludloff an 25 fötalen Leichen, deren jüngste aus dem vierten Graviditätsmonate stammte, Studien angestellt. Er sieht den Grund für dieselbe in einem Missverhältnis zwischen embryonalem Kopf und Pfanne, das dem fötalen Becken eine auffallende Disposition zur Oberschenkelluxation giebt, indem der Oberschenkelkopf bei Flexions- und Adduktionsstellung sehr leicht aus der Pfanne heraustreten kann.

Man hat früher angenommen, dass das Caput femoris den Pfannenrand in der Richtung nach hinten oben verlässt, um sich vor der Incisura ischiadica major dem Os ileum aufzulagern. Hoffa vertritt auf Grund seiner Röntgenaufnahmen die Ansicht (die auch schon Kölliker 1895¹⁾ verfochten hatte), dass die Luxatio femoris congenita primär eine Luxation nach vorn oben ist, analog der traumatischen Luxatio supracotyloidea. Erst sekundär gehe diese Stellung in die einer Luxatio iliaca über. So gäbe es in gewisser Beziehung Typen für Kinder gleichen Lebensalters. So zeigten die Radiogramme von etwa 1 $\frac{1}{2}$ -jährigen Kindern gewöhnlich einen nach oben und mehr nach aussen gestellten Schenkelkopf (etwa wie in Fig. 8, Tafel VIII). Bei doppelseitigen Luxationen finde man selten beide Köpfe in gleicher Höhe und gleicher Rotationsstellung (auch unsere Figuren zeigen diese Verschiedenheit). Unter dem Einfluss der Belastung durch das Körpergewicht und der Wirkung der Muskeln rücke der Kopf immer höher hinauf. Als letzten Typus führt Hoffa schliesslich die richtige Luxatio iliaca an, bei welcher der Kopf hinter das Darmbein tritt. Wenn trotzdem keine besondere Innenrotation des Beines bestehe (wie es bei traumatischer Luxatio iliaca sein müsste), so sei dies nur dadurch möglich, dass der Schenkelkopf sich im Laufe der Zeit vollständig abgeplattet hat. So erkläre es sich auch, dass bei doppelseitiger Luxation solcher Art die beiden Beine vollständig parallel zu stehen vermögen. Alle diese Verhältnisse: Position des Capita femoris hinter dem Darmbein, Abplattung desselben, Stand in verschiedener Höhe und verschiedener Rotation demonstriert unsere Abbildung Fig. 6, Tafel X.

Rosenfeld (1897): „Die vorzüglichen Beckenphotographien, wie sie zuerst Prof. Bucka erzeugt hat, geben die Gelegenheit, die Frage nach dem Erfolge der verschiedenen Behandlungsmethoden der Luxatio coxae congenita über jeden Zweifel zu sichern. Die Photographie wird jederzeit die Beobachtung gestatten, ob der reponierte Schenkelkopf wirklich in der Pfanne darin sitzt.“

Beck (1902): „Bei der Behandlung der kongenitalen Hüftgelenksverrenkung giebt das Röntgenbild wertvolle Winke bezüglich des Heilplanes... Das Röntgenbild zeigt auch an, ob die Reposition wirklich erfolgt war. Es ist nicht zu leugnen, dass man nach gelungener Reduktion den Femur zwischen der Spina und der Symphyse durchfühlen kann und dass man ferner das charakteristische Einschnappgeräusch vernimmt, welches beim Überspringen des Kopfes über den Pfannenrand entsteht; ganz zuverlässig sind aber diese Anzeichen nicht immer. Denn einmal ist das Geräusch zuweilen doch nicht deutlich vernehmbar und dann wird unser Urteil doch infolge der dicken Muskellager, welche zwischen den genannten Knochenprominenzen sich ausbreiten, getrübt, so dass wir erst dann das Gefühl der Sicherheit empfinden, wenn das Röntgenbild unsere Annahme bestätigt.“

Untersuchung der Weichteile.

In der Einleitung wurde angegeben, dass die Röntgenuntersuchung der Weichteile von Hüfte und Oberschenkel im allgemeinen gegen die der Knochen zurücktritt und nur in ganz wenigen Fällen diagnostisch wertvolle Aufschlüsse giebt. In ganz kurzen Ausführungen nur sollen hier noch die radiographischen Verhältnisse des Weichteilskiagramms besprochen werden.

Will man vom Vorderarm eine gute Weichteildifferenzierung erhalten, nimmt man zur Aufnahme eine so weiche Röhre, dass die Knochen kaum eine Andeutung von Struktur erhalten. Eine Weichteilaufnahme der Hüftgegend und des Oberschenkels hingegen verlangt eine Röhre, welche von dem Radius und der Ulna ein vollkommenes Knochenstrukturbild

¹⁾ Centralblatt für Chirurgie, 1895, Nr. 45.

liefern würde, aber das Femur detaillos lässt. Dabei ist zuzugeben, dass auch mit härterer Röhre aufgenommene Negative zuweilen eine klare Weichteilzeichnung aufweisen, sofern Patient absolut ruhig lag und die Platte mit bester Technik entwickelt wurde. Röntgenographische Studien des Muskel- und Sehnenverlaufs können nur an Negativen getrieben werden. Die kleinen auf der Platte noch gut sichtbaren Unterschiede der einzelnen Weichteilgebilde gehen auf dem groben Umwege des Kopierens fast vollständig verloren. Der Oberschenkel zeigt eine reichhaltigere Zeichnung als die Hüftgelenksgegend. Bei letzterer sind, wie eingangs dieses Buches erwähnt, nur Projektionen bei sagittalem Strahlengang anzuwenden, beim Oberschenkel in allen Richtungen möglich. Die besten Weichteilradiogramme kommen bei seitlichen (medialen und lateralen) Aufnahmen zustande; bei Oberschenkeln mit stark nach aussen gekrümmten Femora, wie bei Rachitis, kommen auch auf Dorsalbildern die einzelnen Muskeln und Sehnen zur Differenzierung. Beträchtliche dazwischenliegende Fettanhäufungen verdeutlichen wegen der grossen Transparenz des Fettes die Zeichnung.

Normale Arterien oder Venen der Extremitäten bleiben im Röntgenbilde immer verborgen.

Die Haut mit dem Unterhautzellgewebe ergibt eine homogene, relativ transparente Zone, die sich beim Oberschenkel ventral und lateral scharf, medial und dorsal weniger gegen die Muskelpartien abgrenzt. Von den Fascien ist am unzweideutigsten die laterale Partie der Fascia lata von der Spina anterior superior bis über den grossen Trochanter herab zu verfolgen und zwar bei Erwachsenen besser als bei jugendlichen Personen. Man kann dann zuweilen die ganze Struktur der Fascie überblicken; ihre Derbheit setzt jedenfalls den Röntgenstrahlen einen relativ beträchtlichen Widerstand entgegen, der bei Contracturen im Hüftgelenk noch auffallender wird. Von den grösseren Muskelbäuchen und Sehnen kann man nach dem Knie zu fast alle verfolgen, wenn auch die Bestimmung einzelner Schatten, die sich teilweise fast ganz decken, teilweise überkreuzen, in jedem Falle keine leichte ist. Auf Dorsalbildern ragt zuweilen der äussere Kontur des *M. vastus lateralis* und des *M. vastus medialis* deutlich hervor. Der Muskelbauch des *M. rectus femoris* ist bei sagittalem Strahlengang verborgen, bei frontalem tritt er von proximal nach distal präziser in Erscheinung; am markantesten von allen normalen Weichteilen zeigen sich seine Sehnen oberhalb der Patella. Den *M. sartorius* konnte ich niemals sicher erkennen. Von den Muskeln der Dorsalhälfte fallen auf Sagittalbildern die an der Tibia ansetzenden Muskeln bzw. Sehnen übereinander, dagegen sind sie auf lateralen und medialen Skiagrammen oft gut voneinander zu trennen. Auf seitlichen Aufnahmen fehlt nie direkt hinter dem Femur, ca. 1 bis 2 cm oberhalb der Condylen, sich bis in die Mitte des Oberschenkels erstreckend, eine sehr durchlässige Stelle in Gestalt eines hohen gleichschenkeligen Dreiecks, dessen Basis von der Ursprungspartie des *M. gastrocnemius* (dessen beide capita sich in frontaler Projektion decken), dessen vorderer Schenkel von dem Schattenconglomerat der Ansätze der *Mm. vastus lateralis*, *biceps femoris* (*caput breve*), *adductor magnus*, dessen hinterer Schenkel von den Oberschenkelstreckern resp. Unterschenkelbeugern gebildet wird. Diese transparentere Partie entspricht der fettangefüllten Furche hinter dem *Planum popliteum femoris*, in welcher Gefässe und Nerven verlaufen, die natürlich sich nicht differenzieren. Auf Bildern mit krankhaft verkrümmten Oberschenkeln sieht man zuweilen in ganz wunderbarer Weise, wie die *Mm. sartorius*, *gracilis*, *semitendinosus* und *semimembranosus* sich mit den Adduktorensehnen kreuzen. — Zwischen Trochanter minor und Ramus superior ossis ischii fallen öfters mehr oder weniger scharf umschriebene durchlässigere Stellen auf. Man darf sie wohl auf Schleimbeutel zurückführen (*Bursa ischiadica m. glutaei maximi?* *Bursa m. bicipitis femoris superior?*). Diese Schattenverminderung ist selbst bei erwachsenen kräftigen Männern zuweilen stark ausgeprägt. Oft glückt es auch, die *Mm. adductor minimus* und *quadratus femoris* in ihrem Verlaufe übersehen zu können.

Auf seitlichen Röntgenbildern prägt sich ferner zwischen den Condylenschatten und dem Ligamentum patellae unterhalb der Patella eine entfernt trapezförmige transparente Partie aus, es ist die Schattenausparung der *Plica alaris*.

Alle die bisher aufgezählten Momente fallen bei Röntgenuntersuchungen kaum einmal ins Gewicht. Zwei Affektionen aber der Weichteile existieren, für deren Erkennung die Röntgenstrahlen das unentbehrliche und beste Hilfsmittel geworden sind: die Verkalkungen der Gefässwände und die Verknöcherungen von Muskeln und Sehnen.

Arteriosklerotische Gefässe, die nicht verkalkt sind, lassen sich wohl kaum radiographisch aufdecken, um so gediegener aber Verkalkungen derselben. Kaum vier Monate nach Röntgens Entdeckung demonstrierte Hoppe-Seiler bereits die ersten derartigen Skiagramme. Es gehört jetzt keine besonders gelungene Technik mehr dazu, die Kalkeinlagerungen an der A. Tibialis postica, wo sie am häufigsten und intensivsten zu sein scheinen, sicher nachzuweisen; schwieriger ist es schon gegen das Hüftgelenk zu. Die Verhältnisse liegen am Oberschenkel wohl so, dass, wenn überhaupt Kalkschollen in der Arterienwand vorhanden sind, diese um so früher nachgewiesen werden können, je technisch vollkommener das Negativ ausgefallen ist.

Der Röntgenolog wird oft bei Fällen von Intermittierendem Hinken zu Rate gezogen. Den Befund, den in solchen Fällen Verfasser erheben konnte, war sehr verschieden. Entweder es war weder am Unterschenkel noch am Oberschenkel die geringste Andeutung einer Arterienverkalkung vorhanden; dies waren jedenfalls Fälle einfacher Arteriosklerose, oder es waren Verkalkungen nur an den Unterschenkel- und Fussgefässen vorhanden; dieselben waren dann direkt über dem Calcaneus und Talus am hochgradigsten ausgeprägt; oder es waren die grossen Arterien der ganzen Extremität, wenn auch an verschiedenen Stellen mit verschiedener Intensität, von der Verkalkung ergriffen. Mit der Heftigkeit der klinischen Erscheinungen gingen diese Stufen nicht analog. Dies entspricht auch der jetzigen Anschauung der pathologischen Anatomen, dass die Verkalkung der Arterien nicht ein Gradmesser für den Status der Arteriosklerose ist.

Ferner möchte ich noch die Fälle erwähnen, wo unbestimmte Beschwerden verschiedener Art, Schmerzen in der Wade, über der Talusgegend oder in der Sohle vorhanden waren und wo das Röntgenbild verkalkte Gefässe nachwies, die allerdings auch mit Bindegewebsossifikationen vergesellschaftet waren. So bringe ich hier, Textfigur 35, den Röntgenbefund von Ober- und Unterschenkel einer Frau, die nur über zeitweise geringe aber „merkwürdige“ stechende Empfindungen oberhalb der Kniescheibe klagte. Die X-Strahlenuntersuchung ergab nebenstehenden Befund: Mehrere erbsengrosse Ossifikationen der Quadricepssehne wenige Millimeter über der Patella und hochgradige Verkalkung der Hauptarterien.

Wenn Williams in seinem Lehrbuch, 3. Aufl., Seite 386, behauptet, „normale Blutgefässe können nicht so leicht erkannt werden, als wenn sie verkalkt sind, aber es ist sehr wohl möglich, bei Individuen, jungen und alten, normale Arterien mit X-Strahlen

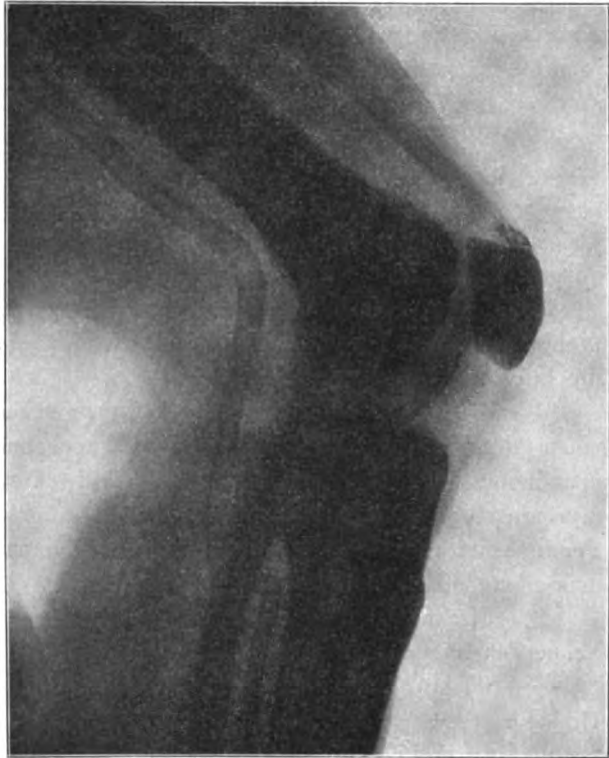


Fig. 35.

Arterienverkalkung und Ossifikationen am Ansatz der Quadricepssehne an der Patella.

nachzuweisen, z. B. die *A. dorsalis pedis*, die *A. poplitea* . . .“, so muss ich bekennen, dass ich das einfach nicht verstehen kann, zumal wenn man die recht mittelmässige Technik seiner Radiogramme berücksichtigt.

Auf unserem Bild fällt hier vor allen Dingen auf, dass nur die Hauptarterie Kalkeinlagerungen führt, die Verzweigungen derselben absolut nicht, wie die Originalplatte beweist; das ist recht sonderbar, kommt aber meist in dieser Art vor. Einmal hat Verfasser auch bei Symptomen von *Dysbasia intermittens* eine Verkalkung der ganzen arteriellen Gefässe und ihrer Verzweigungen gesehen, jedoch war der Grad der Verkalkung ein geringer.

Was die Venen des Oberschenkels anbetrifft, so bleiben sie in normalen und den meisten entzündlichen Zuständen den Röntgenstrahlen vollständig unzugänglich. Nur wenn von schrumpfenden Venenthromben ein Teil verkalkt, sich Phlebolithen bilden, dann treten solche Venenpartien auch im Radiogramm in die Erscheinung. Verfasser hat in fünfjähriger Praxis nur einmal Gelegenheit gehabt, als Zufallsbefund bei einer Fraktur am Oberschenkel Venenverkalkung aufzudecken. Ein längerer Bezirk der *Vena saphena magna* prägte sich sehr deutlich in geschlängeltem Zustande auf der Platte aus.

Mit Erwähnung der Verknöcherungen der *Quadricepssehne* haben wir bereits die andere wichtige Weichteilaffektion des Oberschenkels berührt, die radiographisch feststellbar ist: die intermuskulären *Exostosen*. Die zur Zeit bestehenden Controverse, ob diese Verknöcherungen aus einem metaplastischen Prozess des entzündlich gewucherten *Perimysium* hervorgehen oder ob sie periostalen Ursprungs sind, wird mit X-Strahlen wohl nicht entschieden werden können, trotzdem ist von dieser Untersuchungsmethode der Affektion viel zu erwarten, deckt sie uns doch eine Anzahl solcher tendinösen, fascialen und intermuskulären Osteome auf, die klinisch nicht festzustellen sind.

Diese bindegewebigen Ossifikationen geben kräftige, relativ grosse Schatten, meist mit einem dünneren zirkumskripteren (dem knochenahen) Ende und einem breiteren, allmählich ausklingenden Ende. Am häufigsten beobachtet man diese Läsion am distalen Ende des *Musculus brachialis internus*, am nächsthäufigsten im *Quadriceps* an der Vorderfläche des Femurschattens. Sie sitzen entweder dem Femur direkt auf oder in nächster Entfernung von demselben, selten knochenfern.

Virchow macht auf *Exostosen* des *Trochanter minor* aufmerksam, welche sich in die Sehne des *Musculus ileopsoas* fortsetzen.

Solche bindegewebige *Exostosen* des Oberschenkels, meist durch ein einmaliges Trauma, Hufschlag etc. entstanden, sind mit Röntgenbefunden bisher beschrieben von Bremig, Verfasser, Rammstedt, Grünbaum, Berndt, Overmann, F. Schulz, Schuler und Farganel. Zum Unterschied von kartilaginären *Exostosen* ist bei ihnen der natürliche Kontur des Schattens der Röhrenknochendiaphyse nicht beeinträchtigt, während bei jenen der Abschnitt der Diaphyse, welchem die *Exostose* aufsitzt, kolbenförmig verdickt ist und ihre Struktur in die der kartilaginären *Exostose* übergeht. Betreffs der bindegewebigen *Exostosen* siehe auch die Abschnitte des Kapitels „Tumoren“ Seite 97.

Kienböck, dem wir eine umfassende Studie mit Röntgenuntersuchungen des traumatischen intramuskulären Osteoms verdanken, schildert ihre Form bei lange bestehenden Fällen folgendermassen: „Der gut abgegrenzte Schattenherd ist meist länglich, streifenförmig, entsprechend einer Knochenspanne im Muskel resp. in der Fascie oder als Ausdruck einer Knochenschale. Es können mehrere superponierte Knochenschalen vorhanden sein und ein cystischer Hohlraum von Knochensubstanz eingeschlossen sein.“

Diese Bindegewebsverknöcherungen, die nach einem Trauma bei einem sonst gesunden Individuum sich einzustellen pflegen, halten sich immer in gewissen Grenzen. Monströse Dimensionen erreichen sie aber gewöhnlich bei *Tabes* und *Syringomyelie*. Über die Ossifikationen der Gelenkkapsel und des paraartikulären Bindegewebes ist in dieser Arbeit bereits mehrfach gesprochen worden (s. z. Bsp. Seite 81 und 103), es kommen aber

bei obengenannten Systemerkrankungen auch Verknöcherungen längerer Muskelstrecken bis weitab von Gelenk und Knochen vor. Hier drängt sich die Frage auf, ob diese Ossifikationen lediglich auf Grund des funktionellen Reizes und im Interesse der statischen Diensttauglichkeit in Erscheinung treten, oder ob andere und welche Momente noch mit in Betracht zu ziehen sind: eine sehr schwierig zu lösende Aufgabe. Holzknacht ist auf Grund seiner Röntgenbefunde zu dem Schluss gekommen, dass auch hier die Verknöcherungen lediglich als Produkt der Funktion des vorher trophisch in seiner statischen Diensttauglichkeit geschädigten Bindegewebes aufzufassen sei. Letzterer Autor bringt in der Wiener klin. Rundschau 1902 das skizzierte Röntgenbild einer ausgedehnten Ossifikation der am medialen proximalen Tibiaende ansetzenden Muskeln, die gewissermassen das nach innen infolge neurotischer Arthropathie luxierte Femur beim Gehen tragen müssen. Verknöcherungen, welche dem statischen Endzweck nicht zu dienen geeignet erschienen, fanden sich in diesem Falle nicht vor.

Zum Schluss sei noch auf das Aufsuchen von Fremdkörpern im Oberschenkel und der Hüftgelenksgegend in Kürze eingegangen. Ein röntgenographisch nachgewiesenes Corpus alienum aus den dicken Muskelwülsten zu entfernen resp. in denselben sicher operativ aufzufinden, ist ganz erheblich schwieriger als etwa an Hand und Fuss. Und doch weiss jeder, mit wie ungeahnten Schwierigkeiten schon bei letzteren Gliedmassen dieses Aufsuchen verknüpft ist, trotz schärfster und deutlichster Radiogramme in zwei Richtungen. Die Thatsache, dass bis jetzt ungefähr hundert Methoden zur röntgenographischen Lokalisation von Fremdkörpern angegeben worden sind, beweist uns zwar die Wichtigkeit und Notwendigkeit derartiger Untersuchungen, besagt uns aber zugleich, dass keines dieser Verfahren so einfach und exakt ist, dass es die anderen bedeutend übertrifft. Auch dem stereoskopischen Verfahren, das im Röntgenfache in kurzer Zeit zu einer wunderbaren Vervollkommnung gediehen ist, kann hier nicht ein Vorrang vor den anderen Lokalisationsmöglichkeiten eingeräumt werden, trotzdem man auf den ersten Blick sehr dazu geneigt sein möchte. Das zeigt uns sehr einfach folgende Überlegung: Angenommen, ein Projekt ist in den Oberschenkel eingedrungen. Es wird eine Stereoskopaufnahme angefertigt, dieselbe demonstriert uns z. B., dass das Corpus alienum in der Nähe, etwas ventral und lateral, vom Femur sitzt. So gut das jeder sehen kann, so unsicher kann er angeben, in wieviel Centimeter Tiefe er bei der Operation das Projektil zu suchen hat. Beim operativen Aufsuchen muss man aber über Millimeterentfernungen genau orientiert sein. In diesem fingiertem Falle nützen sicher zwei gewöhnliche Aufnahmen in zwei zueinander senkrechten Ebenen bei weitem mehr als die kompliziertere Stereoskopuntersuchung. Andererseits müssen wir für unsere Fälle der Stereoskopie doch einen kleinen Vorteil zugestehen, nämlich bei Exploration des Hüftgelenkes, weil dieses nicht in zwei 90° zueinander stehenden Richtungen radiographiert werden kann.

Haben wir z. B. an Fingern, Zehen etc. zwei Aufnahmen in zwei verschiedenen Richtungen gemacht und wollen nun den Fremdkörper entfernen, so richten wir uns in erster Linie nach den Knochenvorsprüngen in nächster Nähe des Fremdkörpers, welche wir bequem und sicher mit der Hand palpieren können. Wir messen auf dem Negativ zwischen diesen Knochenpartien und dem Fremdkörperschatten peinlich genau die Entfernung auf Millimeter, palpieren dann den betr. Knochenvorsprung, messen von da aus auf der Haut die gleiche Entfernung ab und setzen die Incisionswunde daraufhin. An den beiden distalen Dritteln des Oberschenkels, am meisten in der Mitte, sind infolge gänzlichen Fehlens von Knochenvorsprüngen andere Methoden anzuwenden. Es sei Verfasser erlassen, hier auf die vielen angegebenen Vorschläge zur geometrischen Berechnung des Fremdkörpersitzes einzugehen, sie sind übrigens in Band 7 dieses Archivs („Die Schussverletzungen,* Schjerning, Thöle, Voss) ausführlich zusammengestellt. Verfasser, welcher eine ziemlich grosse Menge von Fremdkörpern nach Röntgenbildern selbst entfernt und hat entfernen sehen, kann bei dickwulstigen Gliedmassen wie Oberschenkel und Wade als einfachstes, bequemstes und sicherstes Verfahren das nächstliegende empfehlen, bestehend in Anbringen von Bleidrahtmarken, nachdem, wenn möglich,

mittels Durchleuchtung der ungefähre Sitz festgestellt ist, Projektionen in mindestens zwei zueinander senkrechten Ebenen und Markierung der Bleidrahtlage auf der Haut mit *Argentum nitricum*. Auf einen Punkt, gegen den ich immer am meisten fehlen sah, möchte ich noch ganz besonders aufmerksam machen; etwa drei Viertel aller *Corpora aliena* liegen dicht unter der Haut. Hat man sich die Incisionsstelle nicht mit grösster Genauigkeit nach dem Radiogramm berechnet, so schneidet man mit Leichtigkeit am Fremdkörper vorbei. Findet man ihn infolgedessen nicht gleich, so geht man immer weiter in die Tiefe und richtet unnötig grosse Verletzungen an, indessen der gesuchte Gegenstand ganz dicht neben der Incisionsstelle direkt unter der Haut ruht und mit dem kleinsten Einschnitt sofort hätte gefunden werden müssen, wenn nur vorher die richtige Stelle sorgfältiger berechnet worden wäre.

Literatur.

Technik der Untersuchung und normale Anatomie. Wolff: Zur weiteren Verwertung der Röntgenstrahlen in der Chirurgie. Deutsche mediz. Wochenschrift. 1896. — Ludloff: Zur Pathogenese und Therapie der angeborenen Hüftgelenkluxation. Klinisches Jahrbuch, X. Band. — Wolff: Die Bedeutung der Röntgenbilder für die Lehre von der angeborenen Hüftverrenkung. Fortschritte a. d. G. der Röntgenstrahlen, Bd. I, 1897. — Vulpius: Zur Verwertung der Röntgenstrahlen. Deutsche mediz. Wochenschr., VII. 1896. — Bucka: Zur direkten Beobachtung innerer Körperteile mittels Röntgenstrahlen. Deutsche med. Wochenschrift, V. 1896. — Hofmeister: Diagnostische Irrtümer bei der Röntgenuntersuchung des Hüftgelenks. Beitr. z. klin. Chir., Bd. 21, Heft 3. — Albert: Beckenmessung mittels Röntgenstrahlen. 8. Gynäkologenkongress 1899. — Freund-Wien: Vorschlag zur Verbesserung von Röntgenaufnahmen des Beckens. Fortschritte a. d. G. der Röntgenstrahlen, Bd. II, S. 137. — Rosenfeld: Die Diagnostik innerer Krankheiten mittels Röntgenstrahlen. Wiesbaden 1897. — Lambertz: Die Entwicklung des menschlichen Knochengerüsts während des fötalen Lebens. Hamburg 1900. — Ludloff: Über Wachstum und Architektur der unteren Femurepiphyse und oberen Tibiaepiphyse. Brunssche Beiträge, Bd. 38, Heft 1. — Wilms und Sick: Die Entwicklung der Knochen der Extremitäten von der Geburt bis zum vollendeten Wachstum. Hamburg 1902. — Wolff: Bemerkungen zur Demonstration von Röntgenbildern der Knochenarchitektur. Berliner klin. Wochenschr. 1901. — Wolff: Zur inneren Architektur der Knochen, insbesondere zu den Methoden der Untersuchung dieser Architektur. Fortschritte a. d. G. der Röntgenstrahlen, Bd. V, S. 19. — Haffner: Die Vermeidung störender Weichteilschatten bei Röntgenaufnahmen des Beckens. Fortschritte a. d. G. der Röntgenstrahlen, Bd. VIII, 1905. — Bucka: Röntgenstrahlen von hoher Intensität. Deutsche mediz. Wochenschrift. Nr. 45. 1896. — Bouchacourt: De l'exploration des organes internes à l'aide de la lumière éclairante et non éclairante. Paris 1898. — Buguet: Technique médicale des Rayons X. Paris. — Kraft: Das Röntgeninstrumentarium für den Praktiker. Münchner mediz. Wochenschr. 1903. — Bade: Zum Artikel des Herrn Kraft. Fortschritte a. d. G. der Röntgenstrahlen, Bd. VII, S. 150. — Büttner und Müller: Technik und Verwertung der Röntgenschen Strahlen. Halle 1897. — Beck: Die Röntgenstrahlen im Dienste der Chirurgie. München 1902. — Albers-Schönberg: Die Röntgentechnik. Hamburg 1903. — Bouchard: Traité de Radiologie Médicale. Paris 1904. — Reiner: Über eine Methode zum Studium der Knochenstruktur. 71. Naturforscherversammlung. München 1899. — Hofmeister: Über diagnostische Irrtümer bei der Röntgenuntersuchung des Hüftgelenks. — Pertz: Die Diagnose chirurgischer Erkrankungen. Habilitationsschrift. Freiburg 1902. — Büttner und Müller: Technik und Verwertung der Röntgenschen Strahlen im Dienste der ärztlichen Praxis und Wissenschaft. 1897. — Williams: The Roentgen-Rays in Medicine and Surgery. New York 1903. — Hildebrand, Scholtz, Wieting: Das Arteriensystem des Menschen. Sammlung von stereoskopischen Röntgenbildern. Wiesbaden 1901. — Walter: Über die Diagraphie des Hüftgelenkes Erwachsener. Fortschritte a. d. G. der Röntgenstrahlen, Bd. I, 1897. — Appun: Über die Methodik der Photographie mit X-Strahlen zu medizinisch-diagnostischen Zwecken. Fortschritte a. d. G. der Röntgenstrahlen, Bd. I. 1897. — Pinard und Varnier: Beckenphotographie und Beckenmessung mittels X-Strahlen. Zentralblatt für Gynäkologie, Nr. 38. — Gocht: Die Herstellung von Knochenstrukturbildern mittels Röntgenstrahlen. Fortschritte a. d. G. der Röntgenstrahlen, Bd. I, 1897. — Gocht: Handbuch der Röntgenlehre. II. Aufl. Stuttgart 1903. — Sudeck: Zur Anatomie und Ätiologie der coxa vara adolescentium. Archiv f. klin. Chir., 59. Bd. — Wolff: Über die Wechselbeziehungen zwischen der Form und der Funktion der einzelnen Gebilde des Organismus. Leipzig 1901. — Holzknecht-Kienböck: Zur Technik der Röntgenaufnahmen. Wiener klin. Rundschau, Nr. 25. 1901. — Zenker: Röntgenaufnahmen von kindlichen Becken. Deutsche mediz. Wochenschrift. 1897.

Entwicklungshemmungen. Joachimsthal: Die angeborenen Verbildungen der unteren Extremitäten. Ergänzungsband 8 dieses Archives. 1902. — W. Feilchenfeld und Joachimsthal: Ein Fall von congenitalem Herzfehler, kombiniert mit angeborenem Oberschenkeldefekt. Verhandl. der Berliner mediz. Gesellschaft. Januar 1900. Berliner klin. Wochenschr. 1900. — Joachimsthal: Über

angeborene Defektbildungen am Oberschenkel. *Archiv f. Gynäkologie*, Bd. 65. — C. Adrian: Über kongenitale Humerus- und Femurdefekte. *Beitr. z. klin. Chir.*, Bd. 30. — Grisson: Angeborene Defekte der Oberschenkeldiaphyse. *Archiv f. klin. Chir.*, Bd. 6. — Kredel: Coxa vara congenita. *Zentralbl. f. Chir.* 1896. — Kirmisson: Documents pour servir à l'étude de l'affaïsement du col fémoral (coxa vara). *Revue d'orthopédie*. 1898. — Mouchet et Aubion: De la coxa vara congenitale. *Gaz. hebdom. de méd. et de chir.* 1899. — Veiel: Über mangelhafte Bildung der Extremitäten. *Inaug.-Diss.* Tübingen 1899. — Lange: Über den angeborenen Defekt der Oberschenkeldiaphyse. *Zeitschr. f. Chir.*, Bd. 43. — Weinrich: Über congenitale Defektbildung des Oberschenkels. *Inaug.-Diss.* Strassburg 1898. — Kirmisson: Lehrbuch der chirurg. Krankheiten angeborenen Ursprungs. 1899. — Joachimsthal: Über Zwergwuchs und verwandte Wachstumsstörungen. *Deutsche mediz. Wochenschr.* 1899. — Beck: The modern treatment of congenital malformations. *Journal of the American Medical Association*. Sept. 1901. — Beck: Die Röntgenstrahlen im Dienste der Chirurgie. 1902. — Gocht: Handbuch der Röntgenlehre. 1903. — Swoboda: Ein Fall von chondrodystrophischem Zwergwuchs. *Wiener klin. Wochenschrift*, Nr. 23. 1903. — Hofmeister: Über Störungen des Knochenwachstums bei Kretinismus. *Fortschritte a. d. G. der Röntgenstrahlen*, Bd. I, 1897. — Grünfeld: Ein Fall von angeborenem partiellem Riesenwuchs. *Berliner mediz. Gesellschaft*, 12. XII., 1900. — Voltz: Ein Fall von bilateralem symmetrischem Riesenwuchs der Extremitäten, des Schultergürtels, in Verbindung mit Kryptorchismus. *Zeitschr. f. orthop. Chir.* 1904. — Drehmann: Über congenitalen Femurdefekt. *Zeitschrift für orthopäd. Chirurgie*, Bd. 11, 1902. — Engel: Myxoedema infantile. *Verein deutscher Ärzte in Prag*. Oktober 1900. — Hellendall: Über die Untersuchung von zwei Fällen von epigastrischen Doppelmisbildungen mittels Radioskopie. *Fortschritte a. d. G. der Röntgenstrahlen*, Bd. VI, S. 59. — Hofmeister: Über Wachstumsstörungen des Beckens bei frühzeitig erworbener Hüftgelenkskontraktur. *Beiträge zur klin. Chirurgie*, Bd. 19, Heft 2. — Lotheisen: Über angeborenen Mangel des Oberschenkelknochens. *Brunsche Beiträge*, Bd. 23, S. 139. 1899. — Pagenstecher: Beiträge zu den Extremitätenmissbildungen. *Deutsche Zeitschr. für Chirurgie*, S. 427. 1899. — Placzek: Skelettentwicklung der Idioten. *Berliner anthropol. Gesellschaft*, 29. Juni 1901. — Simmonds: Untersuchungen von Missbildungen mit Hilfe des Röntgenverfahrens. *Fortschritte a. d. G. der Röntgenstrahlen*, Bd. IV, Heft 5, S. 197. — v. Wyss: Beitrag zur Kenntnis der Entwicklung des Skeletts von Kretinen und Kretinoiden. *Fortschritte a. d. G. der Röntgenstrahlen*, Bd. III, S. 18, 48 und 87. — Bouchard: *Traité de Radiologie médicale*. 1904. Crétinisme, myxoedème infantile. — Hohlfeld: Über Osteogenesis imperfecta. *Münchener mediz. Wochenschrift*, S. 303. 1905. — Blencke: Über kongenitalen Femurdefekt. *Zeitschr. f. orthopäd. Chir.*, Bd. IX, Heft 4. — Reiner: Über den kongenitalen Femurdefekt. *Ebendaselbst*. — Vargas: Die Achondroplasia. *Monatsschr. f. Kinderheilkunde*. Bd. I. 1902. — Sticker: Die Therapie des Zwergwuchses. *Deutsch. med. Wochenschrift*. 1904. — Fuchs: Vier Fälle von Myxödem. *Arch. f. Kinderheilk.* Bd. 41.

Rachitis. Escherich: Die diagnostische Verwertung des Röntgenverfahrens bei Untersuchung der Kinder. *Mitteilungen aus der Sitzung des Vereins der Ärzte Steiermarks*, XI. 1897 (Ref. *Fortschritte*, Bd. II). — Wiesinger: Aktinogramm eines Kindes mit Rachitis congenita. *Biolog. Abteilung des ärztl. Vereins in Hamburg*. 6. XII. 1898 (Ref. *Fortschritte*, Bd. II, S. 158. 1899). — Maunoury: Rachitisme in Bouchard, *Traité de Radiologie médicale*. 1904. — Gocht: *Handbuch der Röntgenlehre*, S. 224. II. Aufl. Stuttgart 1903. — Hochsinger: Studien über die hereditäre Syphilis. II. Teil. Leipzig und Wien 1904. — Fraenkel, Eugen: Die Möller-Barlowsche Krankheit. *Fortschritte a. d. G. der Röntgenstrahlen*, Bd. VII. — Köhler: Knochenerkrankungen im Röntgenbilde. Wiesbaden 1901. — Hildebrand, Scholz, Wieting: Deformatitäten und Missbildungen. *Sammlung von stereoskopischen Röntgenbildern*. Wiesbaden 1903. — Holz: Beitrag zur Frage der von Stoeltzner bei der Nebennierenbehandlung der Rachitis beobachteten Knochenveränderungen. *Verhandl. der 19. Vers. der Gesellsch. für Kinderheilkunde (74. Naturforscherversammlung, Karlsbad 1902)*. Bergmann, Wiesbaden 1903. — Stoeltzner: *Pathologie und Therapie der Rachitis*. Berlin 1904. — Cohn, Michael: Zur Coxa vara infolge Frührachitis. *Jahrbuch für Kinderheilkunde*. N. F., Bd. 58, Heft 3.

Osteomalacie. Goebel: Osteomalacie mittels Röntgenstrahlen zu diagnostizieren. *Deutsche mediz. Wochenschrift*. 1897. — Pfabram: Osteomalacie. *Verein deutscher Ärzte in Prag*. 1901 (ref. in *Fortschritte*, Bd. 4, S. 191). — Lauper: Studie über Osteomalacie mit besonderer Berücksichtigung der Ätiologie, der Therapie und der diagnostischen Verwertung der Röntgenphotographie an der Hand eines Falles aus dem Kantonsspital von Münsterlingen. *Fortschritte a. d. G. der Röntgenstrahlen*, Bd. V, 1902. — Anschütz: Über einige seltene Formen der Knochenatrophie und der Osteomalacie. *Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie*. 1902. — Gocht, *Handbuch der Röntgenlehre*. II. Aufl., S. 219. Stuttgart 1903. — Bouchard: *Ostéomalacie. Traité de Radiologie médicale*. — Beckmann: Callusbildung bei osteomalacischen Frakturen. *Deutsch. Arch. f. klin. Med.* Bd. 76. — Köhler: *Knochenerkrankungen im Röntgenbilde*. Wiesbaden 1901.

Atrophie. Sudeck: Zur Altersatrophie (einschl. Coxa vara senium) und Inaktivitätsatrophie der Knochen. *Fortschritte a. d. G. der Röntgenstrahlen*, Bd. III, 1900. — Sudeck: *Röntgenbilder von*

Knochenatrophie und deren Rückbildung. 30. Kongress der deutschen Gesellschaft für Chirurgie. 1900. — Kienböck: Über akute Knochenatrophie bei Entzündungsprozessen an den Extremitäten (fälschlich sogenannte Inaktivitätsatrophie der Knochen) und ihre Diagnose nach dem Röntgenbilde. Wiener mediz. Wochenschrift. Nr. 28 und Fortsetzungen. 1901. — Köhler: Knochenerkrankungen im Röntgenbilde. S. 10 ff. Wiesbaden 1901. — Sudeck: Über die akute (reflektorische) Knochenatrophie nach Entzündungen und Verletzungen an den Extremitäten und ihre klinischen Erscheinungen. Fortschritte a. d. G. d. Röntgenstr., Bd. V, 1902. — Kienböck: Über Knochenveränderungen bei gonorrhöischer Arthritis und akute Knochenatrophie überhaupt. Wiener klin. Wochenschrift. 1903. — Nonne: Über radiographisch nachweisbare akute und chronische „Knochenatrophie“ (Sudeck) bei Nervenerkrankungen. Fortschritte a. d. G. der Röntgenstrahlen, Bd. V, Heft 5. 1902. — Exner: Beiträge zur Kenntnis der akuten Knochenatrophie. Fortschritte a. d. G. der Röntgenstrahlen, Bd. VI. 1903. — Kienböck: Die Untersuchung der trophischen Störungen bei Tabes und Syringomyelie mit Röntgenlicht. Neurologisches Zentralblatt, Nr. 2. 1901. — Kienböck: Erwiderung zu den Bemerkungen von Dr. S. S. Nalbandoff. Neurologisches Zentralblatt, Nr. 12. 1901. — Maunoury: Rhumatisme chronique, Arthrites aiguës in Bouchard: *Traité de Radiologie médicale*. Paris 1904. — Rosenfeld: Die Diagnostik innerer Krankheiten mittels Röntgenstrahlen. Wiesbaden 1897. — Gocht: Handbuch der Röntgenlehre. II. Aufl. 1903.

Syphilis. Beck: Osteomyelitische, tuberkulöse und syphilitische Prozesse. Akademie der Medizin in New York. Januar 1901. — Hahn: Einige syphilitische Erkrankungen im Röntgenbilde. Fortschritte a. d. G. der Röntgenstrahlen, Bd. II, Heft 4. — Heller: Röntgenbild einer Periostitis gummosa. Berliner klin. Wochenschrift. Dezember 1897. — Hochsinger: Röntgenuntersuchungen von hereditär-syphilitischen Säuglingen, die das Symptom der Pseudoparalyse boten, zur Entscheidung der Frage, was die Ursache der Lähmung sei. Wiener dermatol. Gesellschaft. November 1900. — Holzknecht und Kienböck: Über Osteochondritis syphilitica im Röntgenbild. Fortschritte a. d. G. der Röntgenstrahlen, Bd. IV, Heft 6. — Katzenstein: Röntgenbilder von syphilitischen Gelenkaffektionen. Ärtzl. Verein München. April 1899. Berliner klin. Wochenschrift. 1899. — Kienböck: Röntgenbilder von syphilitisch erkrankten Knochen. Dermatologenkongress. Breslau, Pfingsten 1901. — Kienböck: Zur radiographischen Anatomie und Klinik der syphilitischen Knochenerkrankungen an Extremitäten. Zeitschrift f. Heilkunde. Juni 1902. — Rehn: Röntgenaufnahmen von mit Lues congenita und Rachitis affizierten Knochen. Versamml. d. Gesellsch. deutscher Naturforscher und Ärzte. Düsseldorf 1898. — Ullmann: Luetische Knochenveränderungen. Münchner mediz. Wochenschrift. 1897. — Percy Paton: Syphilitic joint disease. Brit. med. Journal. Nov. 1903. — Stolper: Über die Beziehungen zwischen Syphilis und Trauma. Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie, Bd. 65. — van Niessen: Beitrag zur Knochen-syphilis im Röntgenbilde. Fortschritte a. d. G. der Röntgenstrahlen, Bd. VI. — Hochsinger: Studien über die hereditäre Syphilis. II. Teil. Leipzig-Wien 1904. — Sterling: Zur Kasuistik der Spätsyphilis. Archiv f. Dermatol. u. Syphilis, Bd. 41, Heft 3. — Gocht: Lehrbuch der Röntgenuntersuchung. I. Aufl. S. 126. 1898. — Stamm: Demonstrationen im ärztlichen Verein zu Hamburg am 28. Februar 1899. Deutsche mediz. Wochenschrift. 1899. — Peters: Über Erkrankungen des Rückenmarks bei hereditär-syphilitischen Neugeborenen. Jahrbuch für Kinderheilkunde, 53. Bd., S. 326 Fussnote. 1901. — Hochsinger: Die Osteochondritis epiphysaria im Röntgenbilde. Archiv f. Dermatologie und Syphilis, 57. Bd. 1901. — Köhler: Knochenerkrankungen im Röntgenbilde. Wiesbaden 1901. — Köhler: Lues-Arteriosklerose. Fortschritte a. d. G. der Röntgenstrahlen, Bd. VI, 1903. — Maunoury-Bouchard; *Traité de Radiologie médicale*. Paris 1903. — Beck: Die Röntgenstrahlen im Dienste der Chirurgie. München 1902. — Schjering-Kranzfelder: Über die von der Medizinalabteilung des Kriegsministeriums angestellten Versuche zur Feststellung der Verwertbarkeit Röntgenscher Strahlen für medizinisch-chirurg. Zwecke, und Zum jetzigen Stand der Frage nach der Verwertbarkeit der Röntgenschen Strahlen für mediz. Zwecke. Deutsche mediz. Wochenschrift. 1896. — Gocht: Handbuch der Röntgenlehre. 1903.

Akute infektiöse Osteomyelitis. Guyot: Die akute Osteomyelitis des oberen Femurendes. Revue de chirurgie. Februar-April 1904. — Beck: The Röntgen-Rays in differentiating between osteomyelitis, osseous cyst, osteosarcoma and other osseous lesions, with skiagraphic demonstrations, 52. Annual Meeting of the American Med. Association. Juni 1901. — Beck: Osteomyelitische, tuberkulöse und syphilitische Prozesse. Akademie der Medizin in New York. Januar 1901. — v. Bruns u. Honsell: Über die akute Osteomyelitis im Gebiete des Hüftgelenkes. Bruns' Beiträge 1899. Bd. 23. — Hahn: Röntgenaufnahmen bei Osteomyelitis mit Sequesterbildung. Münch. Mediz. Wochenschrift 1898. Bd. II. — Johannessen: Knochenerkrankungen. Med. Gesellsch. zu Christiania. Schmidts Jahrbücher. 255, S. 62. — Jottkowitz: Zur Totalresektion der Dyaphyse langer Röhrenknochen bei akuter infektiöser Osteomyelitis. D. Zeitschr. f. Chir. 1899. Bd. 52. — Schloffer: Röntgenaufnahmen von Osteomyelitis. Münch. Mediz. Wochschr. 1899 Nr. 37. — Sieur et Tayard: Ostéomyélite avec nécrose. Régénération périostique. Société de chirurgie. Paris. März 1899. — d'Astros: L'ostéomyélite chez le nouveau-né. III Congrès périod. de gynécol. d'obstétr. et de pédiatrie. Nantes, sept. 1901. — Barthez: De la résection

dans l'ostéomyélite. Thèse de Paris 1902. — Beck: On the differentiation between inflammatory processes and neoplasms of the bones by the Roentgen-Rays. *Annals of surgery*. Dez. 1901. — Berndt: Über Exstirpation und Regeneration langer Röhrenknochen bei Osteomyelitis und Tuberkulose. *Münch. Med. Wochenschr.* 1902. — Zoppi: Della cosiddetta pseudoarthrosie flottante dell' anca consecutivo ad una coxite acuta osteomielitica. *Arch. di ortoped.* 1903 No. 5. — Birch-Hirschfeld: Über einen eigenartigen Fall von akuter Osteomyelitis. *Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie*. Bd. 48. — Hahn: Röntgenaufnahme bei Osteomyelitis mit Sequesterbildung. *Münch. Med. Wochenschr.* 1898 Nr. 27. — Lexer: Die Entstehung entzündlicher Knochenherde und ihre Beziehung zu den Arterienverzweigungen der Knochen. *Archiv f. klin. Chir.* 1903 Bd. 71. — Lexer, Kuliga und Türk: Untersuchungen über Knochenarterien. Berlin 1904. — König: Die spezielle Tuberkulose der Knochen und Gelenke. *Das Hüftgelenk*. Berlin 1902. — Köhler: Knochenerkrankungen im Röntgenbilde. Wiesbaden 1902. — Eiselsberg-Ludloff: Atlas klinisch-wichtiger Röntgen-Photogramme. Berlin 1900. — Oberst: Über die Grenzen der Leistungsfähigkeit des Röntgenverfahrens in der Chirurgie. *Fortschritte-Röntgenstrahlen* Bd. I. 1897. — Hoffa: Verletzungen und Erkrankungen der Hüfte und des Oberschenkels. *Handbuch der praktischen Chirurgie*. IV. Band. Stuttgart 1903. — Hildebrand, Scholz, Wieting: Fremdkörper, Sarkom u. Osteomyelitis des Schenkels. Sammlung von stereoskopischen Röntgenbildern. Wiesbaden 1903. — Dieselben: Deformitäten u. Missbildungen. Wiesbaden 1903. — Redard u. Laran: Atlas de Radiographie. Paris 1900. — König: Die akute infektiöse Coxitis des Jünglingsalters. Berlin 1902. — Graff: Über die Spontanluxationen des Hüftgelenks im Verlaufe von akuten Infektionskrankheiten. *Deutsche Zeitschr. f. Chir.* Bd. 62.

Tuberkulose. König: Die Bedeutung des Röntgenbildes für die operative Behandlung der tuberkulösen Coxitis. *D. Zeitschr. f. Chirurgie*. Bd. 47. S. 281. — Hofmeister: Über Wachstumsstörungen des Beckens bei frühzeitig erworbener Hüftgelenkkontraktur, ein Beitrag zur Lehre vom coxalgischen Becken. *Beitr. z. klin. Chirurgie* XIX. 2. Heft. — von Friedländer: Die tuberkulöse Osteomyelitis der Diaphysen langer Röhrenknochen. *Dtsch. Zeitschr. für Chir.* Bd. 73. 1904. — Manning: Über die Enderfolge der operativen Behandlung bei Coxitis tuberculosa. *D. Zeitschr. f. Chir.* 65. Bd. 1902. — Beck: Osteomyelitische, tuberkulöse u. syphilitische Prozesse. *Akademie der Medizin New York* 1901. — Espin: Die Transparenz der Knochen gegenüber den Röntgenstrahlen bei tuberkulösen Erkrankungen. *Brit. med. Journ.* 1897. — Espina y Capo: The x-rays in the diagnosis of Tuberculosis. *Revister de medicina y chirurgia. Practicas*, 25. Nov. 1898. — Geissler: Die Diagnose der Knochenherde durch Röntgensche Strahlen. *Chirurg. Kongress* 1896. — Johannessen: Knochenerkrankungen. *Mediz. Gesellschaft zu Christiania*. Schmidts Jahrb. 255. — König: Zur Begründung der operativen Therapie bei Coxitis tuberculosa. *Berl. med. Gesellschaft* 1897. XII. — Ludloff-Königsberg: Die Behandlung der tuberkulösen Coxitis. *Archiv f. klin. Chir.* 1901. Bd. 63. — Ludloff: Diagnostik der Knochen- u. Gelenktuberkulose. *32. Chirurgenkongress* 1903. — Pels-Leusden: Über die bei Tuberkulose des Kniegelenks zu beobachtenden Wachstumsveränderungen am Femur. *D. Zeitschr. f. Chir.* 1899. Bd. 51. — König: Die Bedeutung der Röntgendurchleuchtung für die Diagnose der Knochenkrankheiten. *Deutsche med. Wochenschr.* 1896. — Kümmel: Die Diagnose der Knochenherde durch Röntgensche Strahlen. *Chirurgenkongress* 1896. — Küttner: Die Osteomyelitis tuberculosa des Schaftes langer Röhrenknochen. *Brunns' Beiträge* 1899. Bd. 24. — Lexer: Die Entstehung entzündl. Knochenherde u. ihre Beziehungen zu den Arterienverzweigungen der Knochen. *Archiv für klin. Chirurgie* 1903. Bd. 71. Heft 1. — Mangold: Bilder von verschiedenen Erkrankungen des Hüftgelenks. *30. Chirurgenkongress* 1901. — Unna: Knochenerkrankungen. *Münch. Med. Wochenschrift*. 1897. — Bouchard (Maunoury): Tuberculose des os. *Traité de radiologie médicale* 1904. — Arthritis tuberculeuses. Ebendasselbst. — Gocht: Die Pathologie und Therapie der Gelenkkontrakturen. *Orthopäden-Kongress* 1904. — Taylor: Retardation of growth as a cause of shortening after coxitis. *The Philadelphia Medical Journal*. Jan. 1901. — Bilhaut: Quelques données sur le traitement de la coxalgie. *Annales de chirurgie et d'orthopédie*. Januar 1902. — Berndt: Über Exstirpation u. Regeneration langer Röhrenknochen bei Osteomyelitis u. Tuberkulose. *Münch. Med. Wochenschr.* 1902. Nr. 13. — Bradford: Operative dislocation and drainage of the acetabulum in acetabular disease. *Boston med. and surg. Journ.* 1901. — Sergi-Trombetta: Tumor albus des Knies u. Röntgenstrahlen. *Policlinico* 1898. — Küttner: Die Osteomyelitis tuberculosa des Schaftes langer Röhrenknochen. *28. Chirurgenkongress* 1899. — Ludloff: Zur Pathogenese u. Therapie der Kniegelenkkontrakturen. *Zeitschr. f. orthopäd. Chirurgie*. XIII. Band. — Hofmeister: Über Wachstumsstörungen des Beckens bei frühzeitig erworbener Hüftgelenkkontraktur, ein Beitrag zur Lehre vom coxalgischen Becken. *Beitr. z. klin. Chirurgie*. XIX. Bd., 2. Heft. — Krause: Die Tuberkulose der Knochen u. Gelenke. *Deutsche Chirurgie*. Lieferung 28a. 1899. — Redardet Laran: Atlas de Radiographie. Paris 1900. — König: *Das Hüftgelenk*. Berlin 1902.

Osteoarthritis deformans. Nové-Josserand: Variété particulière d'une ostéo-arthrite de la hanche chez les enfants. *Revue mens. des malad. de l'enfance*. 1901. Nr. 37. — Dupré u. Devaux:

Tabes trophique. Arthropathie. Radiographie. Nouv. Jcon. de la Salp. 1900. XIII. — Gibert-Montpellier: Les arthropathies et la radiographie. Ebendasselbst. — Block: Demonstration von Röntgenbildern tabischer Veränderungen eines Hüftgelenks. Verein für innere Medizin. Berlin, März 1901. — Donath: Beitrag zu den tabischen Arthropathien. Wiener klin. Rundschau 1902. — Holzknacht: Zur Pathogenese der paraartikulären Ossifikationen bei den neurotischen Arthropathien. Wiener klin. Rundschau 1902, Nr. 4. — Köhler: Beitrag zur Osteoarthritis deformans. Fortschritte a. d. G. d. Röntgenstrahlen. Bd. VI, Heft 3, S. 138. — Lauenstein: Zur Bedeutung der Röntgenstrahlen für die Erkenntnis krankhafter Veränderungen an den Gelenkknorpeln. Fortschritte a. d. G. d. Röntgenstrahlen. Bd. III, S. 102. — Lotheisen: Zur Behandlung der tabischen Hüftgelenkerkrankungen. Brunssche Beiträge 1898. S. 531. — Marfen: Application des rayons X à l'étude d'une monoarthrite déformante coxo-femorale. Société des hôpitaux de Paris 1876. — Wilms: Arthropathie, Myositis ossificans u. Exostosenbildung bei Tabes. Fortschritte a. d. G. d. Röntgenstrahlen. Bd. III, Heft 2, S. 39. — Fritz: Certain characteristics of osteitis deformans. Amer. Journ. of the med. sciences. 1902. — Wildl: Über tabische Gelenkerkrankungen. D. Zeitschr. f. Chirurgie 1903, Nr. 8. — Eiselsberg-Ludloff: Atlas klinisch wichtiger Röntgenphotogramme. Berlin 1900. — König: Das Hüftgelenk. Berlin 1902.

Coxa vara, coxa valga und Deformationen der distalen Femurhälfte. Mouchet et Aubion: De la coxa vara congénitale. Gaz hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie. 1899. — Blum: Die Coxa vara als Belastungsdeformität. Archiv für klinische Chirurgie, Bd. 69, Heft 4. — Lovett: The diagnosis of hip disease (ref. Zeitschr. f. orthopädische Chirurgie, S. 874. 1903). — Yvernault: La coxa vara. Thèse-Lyon 1903. — Joachimsthal: Über Wesen und Behandlung der Coxa vara. Samml. klin. Vorträge, Nr. 215 (1898). — Joachimsthal: Über Coxa vara traumatica infantum. Langenbecks Archiv. 1900. — Sudeck: Statische Schenkelhalsverbiegung nach Trauma. Centralblatt für Chirurgie, Nr. 13. 1899. — Alsborg: Anatomische und klinische Betrachtungen über Coxa vara. Zeitschr. f. orthopädische Chirurgie, Bd. VI, Heft 1. — Hofmeister: Zur Pathologie und Therapie der Coxa vara. Beiträge zur klinischen Chirurgie, Bd. 21, Heft 2. 1898. — Sudeck: Zur Anatomie und Ätiologie der Coxa vara adolescentium. Ärztl. Verein Hamburg, IV. 1899. — Whitman: Ätiologie und Therapie der Coxa vara. New York. Med. Journal. Januar 1899. — Wagner: Coxa vara. Zeitschrift für orthopädische Chirurgie, Bd. VIII, Heft 2. 1900. — M. Cohn: Zur Coxa vara infolge Frührachitis. — Immelman: Hüftgelenk und Röntgenstrahlen. 32. Versammlung der deutschen Gesellschaft für Chirurgie. 1903. — Joachimsthal: Fötale Rachitis. Berliner medizinische Gesellschaft, 22. II. 1899. — Joachimsthal: Angeborener Oberschenkeldefekt und Coxa vara. Freie Vereinigung der Chirurgen Berlins, 12. I. 1903. — Lauenstein: Nachweis der Kocherschen Verbiegung des Schenkelhalses bei Coxa vara durch Röntgenstrahlen. Fortschritte a. d. G. der Röntgenstrahlen, Bd. IV, S. 61. — Lieblein: Coxa vara traumatica. Verein deutscher Ärzte in Prag, 23. XI. 1900. — Morgan: Fälle von Coxa vara. London. Röntgen-Society 1902. — Lieblein: Zur Kasuistik der Coxa vara. Ref. Heilkunde. Mai 1903. — Sprengel: Über traumatische Lösung der Kopfepiphyse des Femur und ihr Verhältnis zur Coxa vara. Langenbecks Archiv, S. 815, 1898, und Chirurgenkongress 1898. — Thiem: Beitrag zur Darlegung des Nutzens der Röntgographie bei der Beurteilung von Verletzungen. Monatsschrift für Unfallheilkunde, S. 260. 1896. — Thiem: Über Coxa valga traumatica. Chirurgenkongress 1897. — Sudeck: Demonstration von Coxa vara-Fällen. Ärztl. Verein Hamburg, 5. II. 1901. — Maydl: Coxa vara n. Arthritis deformans coxae. Wiener klin. Rundschau, 1897. — Sudeck: Knochenverkrümmungen nach entzündl. Erweichung. Zeitschr. für orthopädische Chirurgie, Bd. VII, Heft 1. — Sudeck: Zur Altersatrophie (einschl. Coxa vara senium) und Inaktivitätsatrophie der Knochen. Fortschritte a. d. G. der Röntgenstrahlen, Bd. III, S. 201. — Kredel: Coxa vara congenita. Centralblatt für Chirurgie. 1896. — Kümmel: Die Bedeutung der Röntgenschen Strahlen für die Chirurgie. Chirurg. Kongress 1897. — Motta: Coxa vara e suoi rapporti colle deviazioni laterali della colonna. Archivio di ortopedia. Milano 1898. — Rosenbaum: Aktinogramm als diagnostisches Hilfsmittel bei Hüftgelenkerkrankungen. Inaug.-Dissert. Erlangen 1897. — Schanz: Anfangsstadien der Coxa vara. Zeitschrift für orthopädische Chirurgie. 1902. — Sprengel: Über einen operierten und nicht operierten Fall von Coxa vara traumatica. Chirurg. Kongress 1899. — Stocker: An Address on Coxa vara. British med. Journal. 1898. — Vulpinus: Aus der orthopädischen Praxis. 1897. — Whitman-Royal: Cyst of the femur, complicating bilateral coxa vara in a child. Pediatrics 1899. — Zesas: Arthritis deformans. Deutsche Zeitschr. für Chirurgie, Bd. 27. — Bähr: Zur Lehre von der Coxa vara. Archiv für klinische Chirurgie. 1900. — Kirmisson: Nouveaux faits pour servir à l'étude de l'incurvation rachitique du col fémoral. Revue d'orthopédie, IX., 1897. — Luss: Anatomische Beiträge zur Coxa vara. Inaug.-Diss. Würzburg 1899. — Albert: Zur Lehre von der sogenannten Coxa vara und Coxa valga. Wien 1899. — Cheyne: Two cases of coxa vara, showing the result of division of the femur below the trochanters. British med. Journal. 1899. — Kirmisson: Documents pour servir à l'étude de l'affaiblissement du col fémoral (coxa vara). Revue d'orthopédie, S. 222. 1898. — Busse: Ein Beitrag zur Coxa vara. Inaug.-Diss. Erlangen 1899. — Borchard: Zur Symptomatologie und Therapie der Coxa vara. Centralbl. f. Chir., Nr. 25. 1897. — Fabrikante: Über Coxa

vara. *Annales der russischen Chirurgie*, 1897. — Fabrikant: Des incurvations du col de la femur coxa vara. *Revue de chirurgie*, 1899. — Flinn: On incurvation of the neck of the femur coxa vara. *British med. Journal*, 1892. — Frazier: Curvature of the neck of the femur. *Annals of surgery*, July 1898. — Gerstler: Über traumatische Epiphyseubiegung am oberen Femurrande. Inaug.-Diss. Würzburg 1899. — Hendeux: De la coxa vara. *Journal méd. de Bruxelles*, 1898. — Hoffa: Coxa vara: Lehrbuch der orthopäd. Chirurgie, 3. Aufl. — Hoffa: Die Osteotomie zur Behandlung der Hüftgelenk-deformitäten. *Festschrift*, Würzburg 1900. — Hofmeister: Über Coxa vara nach Röntgenaufnahmen. *Chirurg. Kongress* 1897. — Hofmeister: Bemerkungen zur traumatischen Coxa vara. *Chirurg. Kongress* 1899. — Kirmisson: *Chirurg. Krankheiten angezogenen Ursprungs*. Stuttgart 1899. — Kocher: Bemerkungen zur Ätiologie und Therapie der Coxa vara. *Chirurg. Kongress* 1899. — Könitz: Lehrbuch der speziellen Chirurgie, 1899. Coxa vara. — Reiner: Über die Beziehungen von kongenitaler Coxa vara und kongenitalem Femurdefekt. *Berl. klin. Wochenschr.*, 1903. — Withman: Further observations on fracture of the neck of the femur in childhood with special reference to its diagnosis and to its more remote results. *Annals of surgery*, 1897. — Drehmann: Über Gelenkentzündungen im Säuglingsalter und ihre ätiologischen Beziehungen zu späteren Deformitäten. *Orthopäd. Kongress* 1904. — Froehlich: Beitrag zur Ätiologie der nichtsymptomatischen Coxa vara. *Zeitschr. für orthopäd. Chirurgie*, 1908. — David: Beitrag zur Frage der Coxa valgä. *Orthopäd. Kongress* 1904. — Codivilla: Zur Behandlung der Coxa vara. *Zeitschr. für orthopäd. Chirurgie*, Bd. XII. — Drehmann: Über kongenitalen Femurdefekt. *Zeitschrift für orthopäd. Chirurgie*, Bd. XI. — Schanz: Coxa vara — die statische Belastungsdeformität des Schenkelhalses. *Zeitschrift für orthopäd. Chirurgie*, Bd. XII. — Bähr: Zur Lehre von der Coxa vara. *Langenbecks Archiv*, 1900. — Rammstedt: Über traumatische Lösung der Femurkopfeiphyse und ihre Folgeerscheinungen. — Lauenstein: Coxa vara. *Ärztl. Verein Hamburg*, 1897. Ref. *Münch. Mediz. Wochenschr.*, S. 1487. — Bouchard: *Traité de Radiologie médicale*. Maunoury: Coxa vara. Paris 1904. — Joachimsthal: Über angeborene Defektbildung am Oberschenkel. *Archiv f. Gynäk.*, Bd. 65, Heft 1. — Reiner: Über den kongenitalen Femurdefekt. *Zeitschrift für orthopäd. Chirurgie*, Bd. IX, Heft 4. — Blencke: Über kongenitalen Femurdefekt. *Ibidem*. — Lauenstein: Nachweis der Kocherschen Verbiegung des Schenkelhalses bei der Coxa vara durch Röntgenstrahlen. *Fortschritte a. d. G. der Röntgenstrahlen*, Bd. IV. — Blum: Die Coxa vara als Belastungsdeformität. *Langenbecks Archiv*, Bd. 69. — Althoff: Neun Fälle von Coxa vara. Inaug.-Diss. Kiel 1903. — Immelmann: Über verschiedene Erkrankungen des Hüftgelenks und ihre Diagnose mittels Röntgenstrahlen im Kindesalter. *32. Chirurgenkongress* 1903. — Charpentier: Etude sur le coxa vara. *Revue d'orthopédie*, 1898. — Charpentier: De l'incurvation du col fémoral attribuée au rachitisme ou coxa vara. Suite. *Ibidem*. — Schoemaker: Coxa vara. *Nederl. Tijdschr. v. Geneeskunde*, II. 1897. — Sudeck: Statische Schenkelhalsverbiegung nach Trauma. *Centralblatt f. Chirurgie*, S. 382. 1899. — Hofmeister: Zur Pathologie und Therapie der Coxa vara. *Beitr. z. klin. Chir.*, Bd. 21. — Sudeck: Zur Altersatrophie (einschl. Coxa vara senium) und Inaktivitätsatrophie der Knochen. *Fortschritte a. d. G. der Röntgenstrahlen*, Bd. III. 1900. — Rosenbaum: Aktinogramme als diagnostisches Hilfsmittel bei Hüftgelenkserkrankungen. Inaug.-Dissert. Erlangen 1897. — Sudeck: Zur Anatomie und Ätiologie der Coxa vara adolescentium. *Archiv für klin. Chirurgie*, Bd. 59. — Hofmeister: Über Coxa vara auf Grund von Röntgenaufnahmen. *Chirurg. Kongress* 1897. — Turner: Über die sogenannte Coxa valgä. *Zeitschr. f. orthopäd. Chir.*, XIII, 1, 1904.

Tumoren. Hildebrand, Scholz, Wieting: Fremdkörper, Sarkom und Osteomyelitis des Schenkels. Wiesbaden 1903. — Kienböck: Zur radiographischen Anatomie und Klinik des traumatischen intramuskulären Osteoms. *Wiener klin. Rundschau*, 1903. — Beck: Über echte Cysten der langen Röhrenknochen. *Archiv für klin. Chirurgie*, Bd. 70, 1903. — Corson: *Annals of Surgery*, Juni 1902. — Heinecke: Ein Fall von multiplen Knochenzysten. *Beitr. zur klin. Chirurgie*, Bd. 40, 1903. — Helbing: Sarkom im Femur. *31. Chirurgenkongress* 1902. — Ruckert: Zur Kenntnis der Knochentumoren u. der dabei vorkommenden Spontanfrakturen. Inaug.-Diss. Göttingen 1904. — Koch: Über Knochenzysten in den langen Röhrenknochen. *Langenbecks Archiv*, Bd. 68, Heft 4. — Beck: The difficulty of differentiating between femoral aneurysm and osteosarcoma. — *Internat. Clinics*, Vol. IV. 9 Series. — Hoffa: Über mult. cartilag. Exostosen. *Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen*, Bd. III, S. 127. 1899. — Keller, C.: Hereditäre multiple Exostosen. Inaug.-Diss. Halle 1901. — Lippert: Über Wachstumsstörungen der Knochen bei multiplen cartilag. Exostosen. *D. Arch. für klin. Med.*, Bd. 76. 1903. — Kienböck: Zur radiographischen Anatomie und Klinik der chondralen Dysplasie der Knochen mit multiplen cartilag. Exostosen. *Wiener med. Wochenschr.*, Nr. 47. 1903. — Köhler, A.: Knochenkrankungen im Röntgenbilde, Tafel I, Fig. 3. Wiesbaden 1901. — Pels-Leusden: *Deutsche med. Wochenschr.*; Vereinbeilage S. 118. 1901. — Williams: *The Röntgen-Rays in Medicine and Surgery*. New-York 1902. — Beck: Die Röntgenstrahlen im Dienste der Chirurgie. München 1902. — Jungmann: *Berl. klin. Wochenschrift*, S. 524. 1902. — Lannois et Ray: *N. Iconographie de la Salpêtrière*. XV. S. 349. 1902. — Cramer: *Archiv für Orthopädie, Mechanotherapie u. Unfallchirurgie*, Bd. I, S. 218. 1903. — Riethus: Beiträge

zur klin. Chir., Bd. 37, S. 639. 1903. — Beck: The Röntgen-Rays in differentiating between osteomyelitis, osseous cyst, osteosarcoma and other osseous lesions, with skiagraphic demonstrations; fifty second annual meeting of the American Medical Association. Juni 1901. — Beck: On the differentiation between inflammatory processes and neoplasms of the bones by the Röntgen-Rays. Annals of the Surgery. Dez. 1901. — Dietzer: Kasuistischer Beitrag zur Diagnose der Knochensarkome mittelst Röntgenstrahlen. Fortschritte-Röntgenstrahlen, Bd. VI. — Grünfeld: Knabe mit multiplen cartilaginären Exostosen. K. k. Gesellschaft der Ärzte in Wien. Januar 1903. — Hannecart: Présentation de radiographie. Société belge de chirurgie, II. 1899. — Hilgenreimer: Über die osteoplastische interkondyläre Oberschenkelamputation nach Ssabanejeff u. Abrashanoff. Bruns' Beiträge 1899. Bd. 24. — Körte: Resektion der Oberschenkel-diaphyse bei malignen Tumoren. 32. Chirurgenkongress 1903. — Lauenstein: Spontanfraktur des Oberschenkels durch Tumor. 30. Chirurgenkongress. Münch. Med. Wochenschrift. 1900. — Köhler, Albert: Knochengeschwülste. Freie Vereinigung der Chirurgen Berlins. I. 1901. — Polosson et Bérard: Sur les tumeurs des os. La radiographie No. 32. — Reichard: Sarkom des rechten Femur. Freie Vereinigung der Chirurgen Berlins. XII. 1899. Deutsch. Med. Wochenschr. 1900. — Rodmann: Exostosen. Archives of the Röntgen-Ray. Mai 1900. — Borchard: Zur Resektion der Oberschenkel-diaphyse bei malignen Tumoren. Chirurgenkongress 1903. — Wegner: Osteom aus der Fascia cruralis. Freie Vereinigung der Chirurgen Berlins. Jan. 1901. — Wiesinger: Zur Behandlung der bösartigen Neubildungen an den langen Röhrenknochen. D. med. Wochenschrift. 1898. — Maunoury: Exostoses ostéogéniques. — Bouchard: Traité de Radiologie médicale. 1904. — Helbing: Über eine seltene Cystenbildung nicht parasitärer Natur in der oberen Femur-diaphyse. 31. Chirurgenkongress 1902. — Marx: Über eine bemerkenswerte Femurexostose. Centralblatt für Chirurgie. 1902. — v. Kryger: Über multiple Knochen- u. Knorpelgeschwülste. Chir. Kongress 1898. — Eymery: Ostéome du moyen adducteur. Opération. Arch. de méd. et de pharm. militaire. Okt. 1898. — Leo: Nachweis eines Osteosarkoms durch Röntgenstrahlen. Berl. Klin. Wochenschr. 1898. Nr. 16. — Frommer: Zur Technik der osteoplastischen Amputation. Arch. f. klin. Chir., Bd. 70. 1903.

Frakturen. Schmidt: Kasuistische Beiträge zur Röntgenuntersuchung aus dem Krankenhause Herisau und der eigenen Praxis. Fortschritte auf d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. III. 1900. — Riese: Schenkelkopfxstirpation bei veralteter intrakapsulärer Schenkelhalsfraktur. Deutsche med. Wochenschr. 1900. Nr. 1. — Brunner: Über den Stück-Längsbruch der Knochendiaphyse. Fortschritte auf d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. III. 1900. — Ludloff: Fractura acetabuli coxae. Demonstration. Verein für wissenschaftl. Heilkunde. Königsberg. II. 1899. — Schlenzka: Die Bedeutung des Röntgenverfahrens für die Diagnostik und Therapie der Frakturen. Inaug.-Diss. Greifswald 1899. — Dietzer: Über Spiralfrakturen des Oberschenkels. Deutsch. Zeitschr. f. Chirurgie. 1901. Bd. 61. — Ekehorn: Über Skiläuferfrakturen. Nordiskt medicinskt Arkiv. Abt. I. Chirurgie 1901. — Tonta: Raggi di Röntgen e loro pratiche applicazioni. Mailand 1898. — Chapoutur: Les pseudarthroses du col du fémur. Thèse de Paris 1903. — Rammstedt: Über traumatische Lösung der Kopfepiphyse und ihre Folgeerscheinungen. Archiv f. klin. Chirurgie, Bd. 61. 1900. — Bassett-Smith: A case of fracture of the lower third of the femur on both sides. Archives of the Roentgen-Ray. Juni 1903. — Hall-Edwards: The diagnosis of some obscure fractures by means of the X-rays. Archives of the Roentgen-Ray Nov. 1903. — Stanley Green: Fracture of the lower end of the femur in a Haemophile. Archives of the Roentgen-Ray. IX. 03. — Hall-Edwards: Fracture of the lower end of the femur. — Lauenstein: Aktinogramm von Fractura colli femoris einer jetzt 92jähr. Frau. Fortschritte auf d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. II, S. 106. — Summa: Zur Kasuistik der traumatischen Epiphysenlösung am unteren Oberschenkelende. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 72. — Lammers: Ein Fall von Schenkelhalsfraktur beim Kinde. Berl. Klin. Wochenschr. 1904. S. 853. — Grässner: Zur Kasuistik der Hüftgelenkspfannenbrüche. Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie. Bd. 64, 6. Heft. — Beck: Lehrbuch der Frakturen. London u. Philadelphia. Mai 1900. — Buguet: Régénérations osseuses suivies à l'aide de la radiographie. Comptes rendues. 17. VII. 1899. — Destot: De l'ostéotrophie traumatique. La radiographie. IV. 1899. — Dou: Fract. colli femoris. Brit. med. Journ. 1897. I. p. 797. — Lalaune et Régis: Diagnostic radiographique des fractures spontanées dans la paralysie générale. Association française pour l'avancement des Sciences. August 1900. — Lorenz: Zur Frage der Wachstumsstörungen und Gelenkdeformitäten infolge von traumatischen Epiphysentrennungen. Wiener klinische Wochenschrift. 1902. Nr. 51. — Ollier: Démonstration par les rayons de Röntgen de la régénération osseuse chez l'homme à la suite des opérations chirurgicales. Comptes rendues. V. 1897. — Porges: Beitrag zur Kenntnis der durch Muskelzug entstandenen Verletzungen. Wiener klin. Wochenschr. Nr. 8. — Riese: Intrakapsuläre Schenkelhalsfraktur. Deutsche med. Wochenschr. 1900. Nr. 13. — Rietz: Drei seltene Fälle von Schenkelhalsbrüchen, entstanden unter dem Einfluss schwerer Körperbelastung. Archiv für Unfallheilkunde. 1898. Bd. II. — Schjerning-Töhle u. Voss: Die Schussverletzungen. Hamburg. 1902. — Sprengel: Über traumatische Lösung der Kopfepiphyse des Femur und ihr Verhältnis zur Coxa vara. Langenbecks Archiv 1898, Bd. 57 u. Chirurgenkongress 1898. — Steinlin: Über den Einfluss des Schilddrüsenverlustes auf die Heilung von Knochenbrüchen. Langenbecks Archiv 1900, Bd. 60. —

Whitman-Royal: Further observations on fracture of the neck of the femur in childhood, with special reference to its diagnosis and to its more remonde results. Transactions of the American orthopedic Association. Mai 1897. — Frommer: Zur Technik der osteoplastischen Amputation. Archiv. f. klin. Chirurg., Bd. 70. 1903. — Hoefmann: Rechtsseitige Hüftgelenksverrenkung mit gleichzeitiger Schenkelhalsfraktur. Deutsch. med. Wochenschr. 1904. Nr. 9. — Oertel: Über das Verhalten der Knochen bei Streifschüssen aus modernen Kriegswaffen. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 67. — Linow: Zur Symptomatologie der Schenkelhalsbrüche. Monatsschrift f. Unfallheilkunde 1899. Nr. 4. — Wilms: Centrale Luxation des Schenkelkopfes. Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie, Bd. 71. — Hinsberg: Zur Kenntnis der Knochenstruktur in geheilten Frakturen. Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie, Bd. 47. — Helferich: Atlas und Grundriss der traumatischen Frakturen und Luxationen. — Monsehr: Zur Kasuistik der traumatischen Epiphysentrennung am unteren Femurende. Ing.-Diss. Greifswald 1897. — Hildebrand, Scholz, Wieting: Frakturen der unteren Extremität. Wiesbaden 1901. — Gerstle: Über traumatische Epiphysenlösung am oberen Femurende. Diss. Würzburg 1899. — Sprengel: Über die traumatische Lösung der Kopfeiphyse des Femur und ihr Verhältnis zu Coxa vara. Langenbecks Archiv f. Chirurgie. 1898. — Schlenzka: Die Bedeutung des Röntgenverfahrens für die Diagnostik und Therapie der Frakturen. Inaug.-Diss. Greifswald 1899.

Luxationen. Werner: Luxatio intrapelvica durch das Foramen ovale. Beitr. zur klin. Chirurgie. Bd. 41, Heft 3. — Wilms: Centrale Luxation des Schenkelkopfes. Deutsche Zeitschr. für Chirurgie. Bd. 71. — Arregger: Centrale Luxation des Oberschenkels im Hüftgelenk. Ebendasselbst. — Seiderer: Zur Kasuistik der perinealen Luxationen. Münch. Med. Wochenschrift, 1904, S. 1433. — Wolfssohn: Über Spontanluxationen der Hüfte nach akuten Infektionskrankheiten. Inaug.-Diss. Freiburg, 1904. — Lauenstein: Das Röntgenbild einer Luxatio femoris infraglenoidalis. Fortschritte a. d. G. d. Röntgenstrahlen. Bd. III, Heft 5, S. 186. — Ludloff: Hüftgelenksverletzung. Verein f. wissenschaftl. Heilkunde in Königsberg. Februar 1899. — Hoffa: Verletzungen und Erkrankungen der Hüfte und des Oberschenkels. Handbuch der Praktischen Chirurgie. S. 518. — v. Eiselsberg-Ludloff: Atlas klinisch wichtiger Röntgenphotogramme. 1901, Tafel 7. — Maidl: Operative Behandlung irreponibler Hüftgelenksluxationen. Ref. Heilkunde, Mai 1903. — Schoemaker: Die Reposition einer veralteten pathologischen Hüftgelenksverrenkung. Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie. Bd. 66. — Hoefmann: Rechtsseitige Hüftgelenksverrenkung mit gleichzeitiger Schenkelhalsfraktur. Deutsche mediz. Wochenschr. Nr. 9, 1904. — Bertelsmann: Ein Fall von Spontanluxation des linken Hüftgelenkes im Verlauf eines schweren Scharlach. Orth.-Festschrift. — v. Friedländer und Ewald: Luxatio infracotyloidea. K. K. Gesellschaft der Ärzte in Wien. Oktober 1898. — Wolfssohn: Über Spontanluxationen der Hüfte nach akuten Infektionskrankheiten. — Hübener: Beitrag zur Lehre von den Knochenmetastasen nach Typhus. Mitteil. a. d. Grenzgebieten d. Med. u. Chir. Bd. II, Heft 5. — Niederle: Luxatio femoris subglenoidalis s. infracotyloidea. Sbornik klinicky. Bd. V, p. 431.

Angeborene Hüftverrenkung. Die Zahl der Veröffentlichungen über angeborene Hüftluxation und ihre Röntgendiagnostik ist Legion und lässt sich nicht mehr auch nur annähernd zusammenstellen. Einige der wichtigsten Arbeiten seien hier nur angeführt: Wolff: Die Bedeutung der Röntgenbilder für die Lehre von der angeborenen Hüftverrenkung. Fortschr. a. d. G. d. Röntgenstrahlen. Bd. I. 1897. — Hoffa: Über den Stand des Schenkelkopfes bei der angeborenen Hüftluxation. Ebendasselbst. — Zenker: Über inkomplete angeborene Hüftluxationen. Ebendasselbst. — Schede: Die angeborene Luxation des Hüftgelenkes. Archiv und Atlas der normalen und pathologischen Anatomie und typischen Röntgenbildern. Bd. III. 1900. — Joachimsthal: Die angeborenen Verbildungen der unteren Extremitäten. Dasselbe Archiv, Bd. 8. 1902. — Ludloff: Zur Pathogenese und Therapie der angeborenen Hüftgelenksluxation. Klinisches Jahrbuch. 10. Band. 1902. — Narath: Beiträge zur Therapie der Luxatio coxae congenita. Sonderabdruck aus Arbeiten auf dem Gebiete der klinischen Chirurgie, dem Andenken Prof. Gussenbauers gewidmet. Wien-Leipzig 1903. — Lorenz: Angeborene Hüftgelenksluxationen. 28. Kongress der deutschen Gesellschaft der Chirurgie. 1899. — Hildebrand, Scholz, Wieting: Die kongenitalen Hüftgelenksluxationen. Sammlung von stereoskopischen Röntgenbildern III. Wiesbaden 1902.

Weichteile. Hoppe-Seyler: Über die Verwendung der Röntgenstrahlen zur Diagnose der Arteriosklerose. Münch. med. Wochenschr. 1896, Nr. 14. — Opitz: Drei Aktinogramme von einem Arteriosklerotiker und einem mit grauer Salbe injizierten Präparate. Fortschritte a. d. G. d. Röntgenstrahlen. Bd. I. 1897. — Köhler: Lues-Arteriosklerose. Fortschritte a. d. G. d. Röntgenstrahlen. Bd. VI. 1903. — Dudley Tait: Radiography of arteries in the living subject. — Fuchs: Symptomenbild des intermittierenden Hinkens. Gesellschaft für Innere Medizin. Wien November 1903. — v. Schrötter: Über Arteriosklerose. Deutsche Klinik IV. Abteilg. 2. — Köhler: Knochenerkrankungen im Röntgenbilde. (Textfigur 1 und Tafel I.) Wiesbaden 1901. — Bremig: Über Myositis ossificans. Inaug.-Diss. Greifswald 1897. — Rammstedt: Über traumatische Muskelverknöcherung. Langenbecks Archiv. Bd. 61, S. 153. 1900. — Grünbaum: Wiener med. Presse 1900. S. 2396 und 1901, S. 14. — Berndt: Zur Frage der Beteiligung des Periosts

bei der Muskelverknöcherung. Langenbecks Archiv. Bd. 65, S. 235. 1902. — Overmann: Deutsche militärärztliche Zeitschrift. Bd. 31. 1902. — Schulz: Beiträge zur klinischen Chirurgie. Bd. 33. 1902. — Schuler: Beiträge zur klinischen Chirurgie. Bd. 33. 1902. — Farganel: Archives de Médecine et de Pharmacie militaires. Juni 1902. — Kienböck: Zur radiographischen Anatomie und Klinik des traumatischen intramuskulären Osteoms. Wiener klinische Rundschau 1903, Nr. 47, 48, 49. — Lejars: Ostéomes pré-coxaux. Bull. et mém. de la société de Chirurgie. 1901, Nr. 23. — Gocht: Verkalkte Muskeltrichinen, röntgenographisch dargestellt. Die Umschau. II. Jahrgang 1898. — Hoffa: Röntgenbild von Muskeltrichinen. Physik. med. Gesellsch. Würzburg. Münchn. med. Wochenschrift 1898, S. 315. — Karajan und Holzknacht: Eine Lokalisationsmethode für Fremdkörper in den Extremitäten. Fortschritte a. d. G. d. Röntgenstrahlen. Bd. IV, S. 174. — Saenger: Krankheitsbild des intermittierenden Hinkens. Ärztlicher Verein, Hamburg 1900. — Baldwin: Schussverletzung in den rechten Schenkel. Journal of the Americ. med. Assoc. Mai 1901. — Schjerning-Töhle-Voss: Die Schussverletzungen. Hamburg 1902. — Beck: The difficulty of differentiating between femoral aneurys and osteosarcoma. International Clinics. Vol. IV. 9. Serie. — Wegner: Osteom aus der Fascia cruralis. Freie Vereinigung der Chirurgen Berlins. Jan. 1901. — Bartholdy: Vereinfachtes Verfahren zur Stereoskopie von Röntgenbildern. Centralblatt f. Chirurgie 1902, p. 1225. — Perthes: Über Fremdkörperpunktion. — Berndt: Zur Frage der Beteiligung des Periostes bei der Muskelverknöcherung nach einmaligem Trauma. Münch. Med. Wochenschrift 1902. — Freund: Über radiographische Befunde bei intermittierendem Hinken. — Holzknacht: Die Bedeutung der funktionellen Anpassung für die Pathogenese der abnormen Bindegewebsverknöcherung. Wiener klin. Rundschau 1902, Nr. 40. — Hoffa: Ein Beitrag zu den Erkrankungen der Plantarfascie. Centralbl. f. Chir. 1898, S. 166. — Riedinger: Bemerkungen zum Knochenbefund in der Plantarfascie. Centralbl. f. Chir. 1898, S. 693. — Küttner: Kriegschirurgische Erfahrungen aus dem südafrikanischen Kriege 1899/1900. Brun's Beiträge z. klin. Chir. Bd. 28. — Makins: Surgical Experiences in South Africa. London 1901. — Lejars: Ostéomes pré-coxaux. Bull. et mém. de la société de Chir. Nr. 23.

Vorbemerkungen zu den Tafeln.

Nur die Bilder der Tafel I sind direkte Abzüge der Originalplatten, alle anderen sind Verkleinerungen und zwar sind die Radiogramme der Tafeln III bis IX, XI und XII alle in dem gleichen Verhältnisse reduziert (1:0,433 linear), die der Tafeln II und X in noch kleinerem Massstabe (1:0,25 linear) ausgeführt. Um einerseits möglichst viele Fälle bieten zu können, andererseits das Gebotene nicht allzusehr verkleinert wiedergeben zu lassen, hat Verfasser sich darauf beschränken müssen, von den meisten Platten nur Ausschnitte der wichtigsten Partien zu bringen. Nicht mehr als fünfzehn Bilder entsprechen der ganzen Originalplatte, die anderen sind alle mehr oder weniger nur herauskopierte Teile derselben. Da die grösste Zahl der beschriebenen pathologischen Fälle — wie schon im Vorwort erwähnt — solche sind, bei denen eine Sektion oder ein operativer Eingriff endgültige Klarheit schaffte, so wird man Nachsicht üben müssen, wenn auch einige Röntgenogramme reproduziert sind, die technisch nicht auf der Höhe stehen, weil sie in den ersten Jahren nach Röntgens Entdeckung angefertigt sind. Jedenfalls ist solch ein mittelmässiges Radiogramm mit autoptischer Kontrolle für diagnostische Studien wertvoller als ein erstklassiges Bild ohne Bestätigung. — Auf einen Missstand bei der verkleinerten Wiedergabe von Hüftaufnahmen muss noch aufmerksam gemacht werden. Jede kunstgerechte Verkleinerung eines Bildes verstärkt dessen Kontraste. Das ist in vielen Fällen, z. B. bei flauen, blassen Abzügen ein sehr günstiger Umstand, den wir gerne mit in Kauf nehmen. So wird manches Bild vorteilhafter als im Original. Diese Vermehrung der Kontraste hat aber auch Nachteile zur Folge, die sich gerade bei Hüftaufnahmen Erwachsener recht störend bemerkbar machen. Hat man nämlich ein technisch vollendetes, schon kontrastreiches Originalnegativ, so werden auf der Verkleinerung dann die Kontraste in ganz unvorteilhaftem Verhältnis verstärkt und eine Unmenge der im Originale prächtig zur Geltung kommenden Einzelheiten gehen vollständig verloren. Diese Verhältnisse werden am besten durch Fig. 4, Tafel IX, um ein Beispiel herauszugreifen, illustriert. Hier weist die Originalplatte sogar Einzelheiten der Weichteile nach, unsere Reproduktion dagegen lässt nicht nur die Weichteile ganz verschwinden, sondern auch alle Strukturdetails im grossen Trochanter, im Schenkelhals und in der äusseren Hälfte des Darmbeins; und so ist auf fast allen unseren Bildern der folgenden Tafeln die Architektur des grossen Trochanters übermässig aufgeheilt. Die umgekehrten Verhältnisse, dass flauere Negative (wenig graduierte Platten) in Verkleinerung kräftige Schattenunterschiede und somit bessere Bilder ergeben, wird durch Tafeln III und VI demonstriert. Von den sämtlichen Illustrationen letzterer Tafeln kann man keine einzige Originalplatte als kontrastreich bezeichnen (weil die rachitischen Knochen kalkärmer sind und bei Tuberkulose immer ganz beträchtliche Knochenatrophie herrscht) und dennoch sind diese Tafeln reicher an Schatten und Lichtern als alle anderen.

Die Röntgenogramme stammen, wenn nichts anderes dabei vermerkt, von Lebenden. Sie sind mit einem Instrumentarium von Hirschmann, Pankow-Berlin, hergestellt: 45 cm Induktorium, Quecksilbermotorunterbrecher mit Gleitkontakten, Akkumulatoren (24 Volt), die mit einem Drehstrom-Gleichstrom-Umformer verbunden an die städtische Zentrale angeschlossen sind; regenerierbare Röhre Monopol. Die Belichtungszeiten der Hüften Erwachsener betragen im Mittel 5 Minuten. Mit ein paar Ausnahmen wurden Schliessnerplatten verwandt.

Tafel I.

Fig. 1. Normale Hüftgelenksgegend eines Erwachsenen.

21 jährige Frau. Dorsalaufnahme im Liegen, direkte Projektion (s. Seite 10), Knie ca. 170 Grad gebeugt. Mediale Kante des Fusses in einer zur Unterlage senkrechten Ebene. Oben rechts ein Stück der Linea terminalis, rechts Mitte die laterale Hälfte des Foramen obturatum. Am lateralen Kontur des Os ileum springt der Pfannendachrand etwas hervor (nicht die Spina anterior inferior!). Der grosse fast halbkreisförmige Bogen, der von hier bis nahe ans Foramen obturatum zieht, entspricht der Pfannenhöhhlung (nicht der vorderen oberen Pfannenrandgrenze!). Der Bogen flacht sich medial fast zu einer Geraden ab, letztere ist der radiographische Ausdruck der Wand der Fossa acetabuli. Ehe der Pfannencavumbogen am Foramen obturatum endet, bildet er noch einen halberbsengrossen, nach oben offenen Bogen; dieser entspricht, wie Seite 23 ausgeführt ist, der Stelle zwischen Supercilium acetabuli und Cornu obturatorium posterius, wo die Wand der Fossa acetabuli am Pfannenausgang umbiegt zur Wand des kleinen Beckens, und so bei der normalen und vergrösserten Beckenneigung eine kleine halbcylinderförmige Partie parallel den projizierenden Strahlen verläuft. Der längere ziemlich gerade Strich, der von oben nach unten verläuft und mit seinen unteren zwei Dritteln in den Pfannenschatten fällt, entspricht einer Stelle der Wand des kleinen Beckens, wo letztere vor der Spina ischiadica eine Biegung macht

(s. die Ausführungen Seite 18 ff.). Die Spina ischiadica ist auf diesem Bild nicht sehr instruktiv, an der lateralen oberen Ecke des Foramenobturatumlumens projiziert. Der Kontur des hinteren Pfannenrandes verläuft fast geradlinig von lateral oben nach unten medial und ist durch den Femurkopfschatten hindurch leidlich gut zu erkennen. Am distalen lateralen Ende des Pfannenschattens, also da, wo der laterale Kontur des Sitzbeinschattens an den untersten Kontur des Femurkopfes stösst, gewahrt man einen kleinen dunklen Bogen; die untersten 2 mm desselben können von dem Rand des Cornu posterius der Facies lunata herrühren, der obere grösste Abschnitt des Bogens aber rührt von der Margo lateralis tuberos ischiadici resp. dem Corticaliswulste her, welcher von ihr nach der Spina ischiadica zieht. Man findet ihn übrigens nicht immer, nur bei pathologischer Beckenneigung tritt er oft deutlich in Erscheinung (s. Seite 22). Zu dem Schatten des Femur ist nicht viel zu erklären. Die ganze Begrenzungslinie des Kopfes ist gut zu verfolgen, auch die Fossa pro ligamento terete fehlt im Radiogramm nicht. Durch die relativ grosse Entfernung des Kopfes von der Platte präsentiert sich letzterer bei Dorsalaufnahmen etwas vergrössert, vgl. z. B. die Ventralaufnahme Fig. 2 damit. Der Femurhals ist in toto zu übersehen, nur ein kleines Stück wird oben aussen vom grossen Trochanter überdeckt. Die Crista intertrochanterica lässt sich bis nahe an den kleinen Trochanter erkennen. Der kleine Trochanter ragt bei der oben angegebenen Position des Fusses auf der Unterlage nur mässig weit über den anderen Femurschatten heraus. Auf der Originalplatte ist ziemlich viel Struktur, wenn auch nur zart angedeutet, aber auf dem Wege des Kopierens verschwinden leider viele Feinheiten, ist doch selbst an dem Präparate Fig. 3 dieser Tafel kaum eine Struktur zu erkennen.

Fig. 2. Normale Hüftgelenksgegend eines Erwachsenen.

Andere Hüfte desselben Objektes wie Fig. 1. Ventralanlage, direkte Projektion. Auch ohne Angabe der Lage der Versuchsperson würde man die Ventralaufnahme schliessen müssen aus dem kleinen oberen Schambeinastschatten und aus dem vergrösserten Sitzbeinschatten. Die Spina ischiadica ragt in das transparente Lumen des Beckeneingangs hinein. Mehrere Striche der Pfannengegendzeichnung fallen hier übereinander, nämlich der gerade Strich (s. oben), der der Fossa acetabuli entspricht, wird überdeckt von dem langen Strich, der der Wand des kleinen Beckens vor der Spina ischiadica angehört. Der kleine Bogen (b c der Textfigur 5 A) kann hier überhaupt nicht zur Geltung kommen. Der vordere obere Pfannenrand ist sogar trotz der Ventralaufnahme nicht im geringsten angedeutet. Die Begrenzungslinie des hinteren Pfannenrandes ist, weil plattenfern, nur bloss markiert. Die Fovea capitis dagegen tritt hier noch scharfer hervor als auf dem Dorsalbild. Der Schatten des Kopfes ist hier bei der Ventralaufnahme naturgemäss weniger vergrössert projiziert, auch tritt die Struktur hier etwas kräftiger hervor.

Fig. 3. Knochensägeschnitt durch die vordere obere Pfannenpartie.

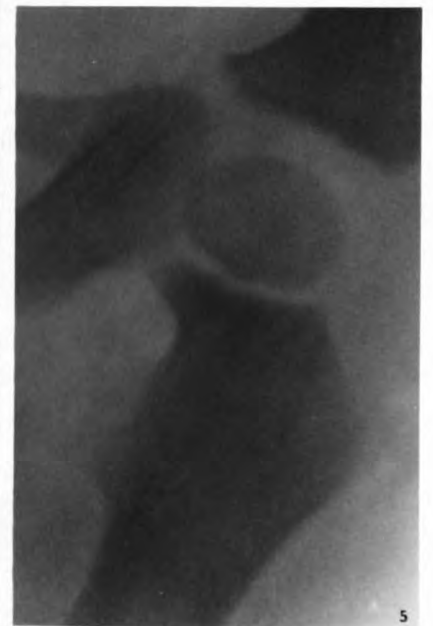
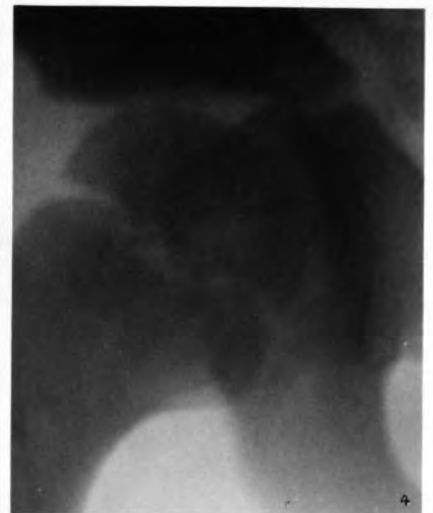
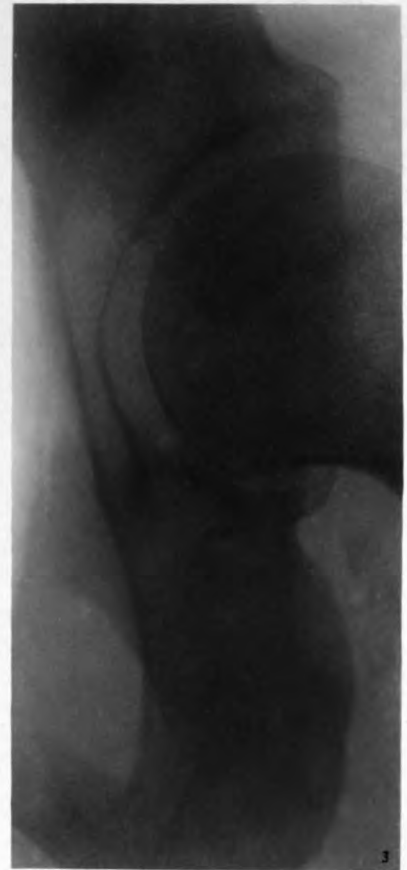
Das Präparat war die hintere Hälfte eines Sagittalschnittes, welcher ca. 1 cm vor der Spina anterior inferior Pfanne und Femur getroffen hatte; der Sägeschnitt hatte ziemlich genau am oberen Ende der verknöcherten Fuge von Scham- und Darmbein angesetzt, war am Tuberculum obturatorium posterius ins Foramen obturatum herausgetreten und hatte dann unten die unteren Äste des Sitz- und Schambeines an ihrer Vereinigungstelle getrennt. An dieser Abbildung ist nichts zu erklären, was nicht schon in Fig. 1 und 2 genannt wäre. Das Bild wurde nur deshalb gebracht, um die Seite 23 gegebene Deutung des kleinen Bogens b c der Textfigur 5 A als richtig zu beweisen. Das Präparat stammt von einem 37 jähr. Mann. (An der anderen Hüfte [Tafel VIII, Fig. 3] bestand hochgradige typische Osteoarthritis deformans.)

Fig. 4. Hüftgelenk eines 8jährigen Knaben.

Dorsalaufnahme, direkte Projektion. Knorpelfuge zwischen Os ileum und Os pubis 2 mm breit. Pfannendach nicht scharf, da ein Teil des hinteren oberen Pfannenrandes, der immer etwas zackige Grenzen zeigt (vgl. Seite 14 unten) bereits ossifiziert ist. Untere hintere Pfannenpartie vollständig verknöchert, ihre äusseren Konturen bilden, im Schatten der Femurkopfeiphysen gelegen, einen scharfen Winkel von 100 Grad. Die Zeichnung der Pfannengegend ist ganz genau dieselbe wie bei Fig. 1 dieser Tafel. Der Femurkopf ist bereits gut ausgebildet, die Epiphysenfuge hat keine scharfen Konturen. Es ist in diesem Falle nicht absolut sicher auszuschliessen, dass der Knabe früher Rachitis durchgemacht hat, indessen scheint die Fuge normal zu sein. Selbst wenn früher Rachitis bestanden hätte, wäre dieselbe jetzt ausgeheilt und würde dann eo ipso normales Aussehen zeigen. Die Knorpelfugen zwischen Caput und Collum femoris scheinen nicht immer geradlinig begrenzte Bandstreifen darzustellen. — Beim Betrachten der Radiogramme von Kindern zwischen dem 4. und 10. Lebensjahre, besonders bei stereoskopischen Aufnahmen, hat man oft (wie auch z. B. Fig. 19, Tafel II) den Eindruck, dass die Linien a b und c d unserer Textfigur 5 A Seite 17 sich ungemein leicht erklären liessen, indem a b einfach die mediale Begrenzung des Os ischii und b c den acetabulären Kontur des Os pubis darstellen. Das trifft zweifellos für viele Fälle auch zu und ist bei Kindern deshalb so klar und deutlich, weil die der Strahlenrichtung parallel gelegene Knorpelfuge zwischen Sitzbein und Schambein veranlasst, dass hier die knöchernen Kanten der beiden Knochen als konstante Schattenstriche projiziert werden. Nach Abschluss der Verknöcherung des Y förmigen Knorpels ändern sich diese Verhältnisse etwas. Dass dann der Strich ab, auch der c d nicht regelmässig die betr. Stellen der Knorpelfugen markieren kann, beweist man, indem man am skelettierten Becken des Erwachsenen die Pfanne derart projiziert wie Textfigur 1 die kindliche Pfanne röntgenographiert ist. Dann wird man sehen, dass in der Architektur der Pfanne des Erwachsenen keine Andeutung der Fugen, etwa durch dichtere Spongiosabälkchen etc., zu konstatieren ist.

Fig. 5. Hüftgelenksgegend eines 3½-jährigen Knaben.

Normal. Dorsalaufnahme, mediale Projektion. Knorpelfuge zwischen Os ilei und Os pubis 5 mm breit. Oberer hinterer Pfannenrand noch nicht ossifiziert (vgl. dazu Textfigur 2 B, 4½-jähr. Kind). Unterer hinterer Pfannenrand nur ein kleines Stück verknöchert. Konturen der Pfannenhöhle und der Wand des kleinen Beckens (bezw. des Os pubis und Os ischii, s. Text zu Fig. 4 dieser Tafel) ziemlich parallel und weit auseinander laufend. Scharfer Rand des Ramus superior ossis ischii, welcher die Incisura ischiadica minor spinawärts bildet, noch zu erkennen, Spina selbst nicht.





Tafel II.

Fig. 1. Normale Hüfte eines erwachsenen Mannes. Dorsalaufnahme im Liegen. Direkte Projektion. Medialer Rand des Fusses stand senkrecht zur Unterlage. Kleiner Trochanter ragt wenig hervor.

Fig. 2. Normale Hüfte desselben Mannes. Projektion wie bei Fig. 1. Bein in 30 Grad Auswärtsrotation. Dorsalaufnahme. Kleiner Trochanterschatten weiter hervorstehend. Oberer Kontur des Halses sehr verkleinert projiziert; unterer Bogen etwas verkürzt. Femur etwas abduziert.

Fig. 3. Normale Hüfte einer erwachsenen Frau. Dorsalaufnahme. Direkte Projektion. Bein in 75 Grad Auswärtsrotation, war etwas abduziert, die betr. Beckenhälfte etwas über die Norm geneigt (beides unwillkürlich). Trochanter minor in grösster Breite zu erkennen. Oberer Kontur des Halses

nicht mehr zu erkennen, hier deckt Schatten des Trochanter major zum Teil den des Caput femoris. Unterer Halskontur verkürzt. Wegen der stärkeren Beckenneigung transparentes Lumen des Foramen obturatum verschmälert, Spina ischiadica im Beckenlumen gut sichtbar.

Fig. 4. Normale Hüfte. Dieselbe Versuchsordnung wie bei 3, nur maximale Innenrotation. Trochanter minor in dieser Projektion nicht zu erkennen. Schenkelhalskonturen, ohne Verzerrung, gut zu übersehen. Femur war unwillkürlich etwas adduziert worden.

Fig. 5. Distale Femurhälfte einer erwachsenen Frau. Normal. Mediale Aufnahme. Am Femurschaft kann man Rinde und Markhöhle unterscheiden. Der kleinere kräftigere Condylusschatten entspricht dem plattennahen Condylus, also hier dem medialen, der grössere blässere dem lateralen. Im Condylusschatten die kreissektorförmige Aufhellung.

Fig. 6. Distales Femurende einer erwachsenen Frau. Normal. Laterale Aufnahme. Ähnliche Verhältnisse wie bei Fig. 5.

Fig. 7. Distales Femurende einer erwachsenen Frau. Dorsalaufnahme. Der laterale Condylus links, der mediale rechts im Bilde. Der laterale zeigt eine weniger gleichmässig gekrümmte Grenzlinie als der mediale. Der Patellashatten ist wenig intensiv, lässt sich aber in seiner ganzen Form erkennen. Man achte ferner auf den Gelenkspalt, der also den Gelenkknorpeln entspricht, und vergleiche damit Fig. 17, wo der Knorpel in der medialen Hälfte des Gelenks geschwunden ist, Figg. 3, 4, 5, 6, 7 und 10 stammen von dem gleichen Individuum wie Figg. 1 und 2, Tafel I.

Fig. 8. Distales Femurende eines 16jähr. Jünglings. Normal. Knorpelfugen gerade noch zu konstatieren. Kreissektorähnliche Aufhellung gut ausgeprägt.

Fig. 9. Distales Femurende eines 28jähr. Mannes. Transparenz im Condylusschatten besonders deutlich differenziert.

Fig. 9a. Hüfte eines 56jähr. Mannes. Dorsalaufnahme. Direkte Projektion. Fuss lag ein wenig auswärts rotiert; Trochanter minor gut hervortretend, oberer Kontur des Halses etwas verkürzt projiziert. Spina ischiadica erkenntlich im Schatten des Schambeines.

Fig. 10. Pfannenpartie einer erwachsenen Frau. Dorsalaufnahme. Direkte Projektion. Fast die gleichen Verhältnisse wie Fig. 1, Tafel I.

Figg. 11—15. Skelettbilder desselben Präparates der Hüftknochen.

Fig. 11. Dorsalaufnahme. Ultramediale Projektion (d. h. der Focus der Röhre stand jenseits der Beckenmitte). Der vordere obere Pfannenrand (Supercilium acetabuli) bildet bei dieser am Lebenden kaum angewandten Projektion den lateralsten Pfannenschattenkontur. Die kräftigere, ziemlich parallele Linie medial davon entspricht dem hinteren Pfannenrand. Der kräftige grosse halbkreisförmige Bogen ist der radiographische Ausdruck des Pfannenbodens; der sich unten medial an denselben anschliessende retrograde kleinste Bogen entspricht der Corticalis am Tuberculum obturatorium posterius. Der sich an diesen kleinsten Bogen nach oben anschliessende lange kräftige Strich, der in Figg. 12, 13 und 14 so deutlich ist, löst sich bei unserer Projektion Fig. 11 in lauter dünnste gleichmässige Streifen nach der Spina ischiadica hin auf.

Fig. 12. Dorsalaufnahme. Mediale Projektion. Ähnliche Verhältnisse wie in Fig. 11. Vom vorderen Pfannenrand ist nur eine kurze Strecke oben aussen zu entdecken. Die sogenannte thränenförmige Figur tritt hier scharf hervor (s. Text Seite 17—23). Spina ischiadica in Beckencavumtransparenz projiziert.

Fig. 13. Dorsalaufnahme. Mediale Projektion. Geringe Beckenneigung. Thränenfigur hier am besten differenziert. Vorderer Pfannenrand unsichtbar. Unterste vorderste Bogenpartie der Facies lunata als kurze flache Bogenlinie gerade noch zu erkennen. Spinasschatten kollidierend mit dem des Os pubis.

Fig. 14. Dorsalaufnahme. Mediale Projektion. Hochgradige Beckenneigung. Entgegen den vorhergehenden Aufnahmen ist in dieser Figur neu der grössere nach oben und medial offene Bogen, der sich an den grossen Bogen des Pfannencavums direkt anschliesst, er entsteht aus zwei Teilen, der horizontal verlaufende Teil entspricht dem unteren Ende der Facies lunata, der freie nach oben medial gerichtete Teil der Crista lateralis tubercis ischii.

Fig. 15. Ventralaufnahme. Laterale Projektion. Beckenneigung von so kleinem Winkel, wie sie nur am Skelett möglich ist. An der sogenannten Thränenfigur fehlt der untere kleine Bogen. Auf dieser Figur ist übrigens der vordere obere Pfannenrand, Supercilium mit Angulus supercilii acetabuli äusserst markant hervortretend.

Fig. 16. Krümmung des Femurhalses. Coxa vara. 16jähr. Jüngling. Dorsalaufnahme.

Fig. 17. Arthritis chronica. Knorpelschwund der medialen Gelenkflächen.

Fig. 18. Status post osteotomiam femoris.

Fig. 19. Normale Hüfte eines 4 Jahr 3 Monate alten Kindes. Mediale Dorsalaufnahme.

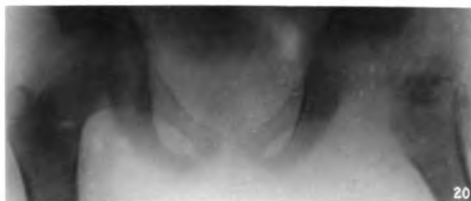
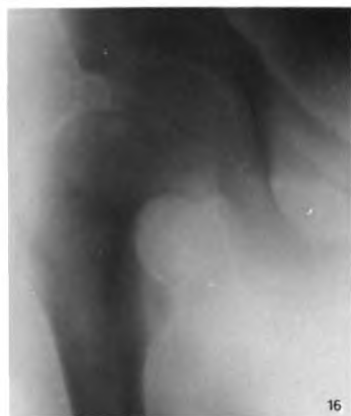
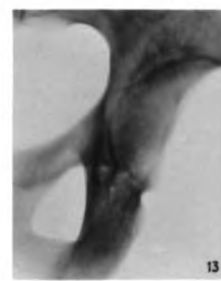
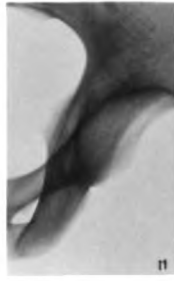
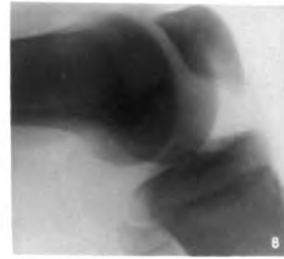
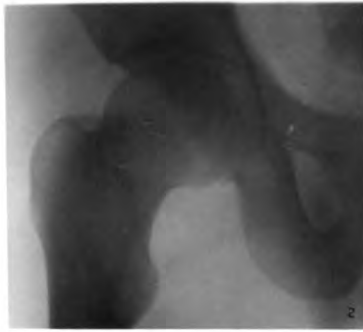
Fig. 20. Erguss im r. Hüftgelenk.

Fig. 21. Status post osteotomiam femoris propter genu valgum factam. 16j. Jüngling.

Fig. 22. Status post amputationem femoris (Bier).

Fig. 23. Spontanluxation des Femur (mit Deformation des Kopfes) nach Osteomyelitis.

Fig. 24. Resectio genu (nach Tuberkulose des Gelenks). 14jähr. Knabe.





Tafel III.

Fig. 1. Zwergwuchs.

16 jähr. Mädchen von $110\frac{1}{2}$ cm Höhe. Mutter gesund, Vater seit einigen Jahren herzleidend, beide von normalem Wachstum. Geschwister der Mutter sollen schwächlich sein, Geschwister des Vaters kräftig und reich an Nachkommenschaft. Patientin war die Erstgeborene; Geburtsort Mainz; hat sich auch bisher immer daselbst oder in der Nähe von Mainz aufgehalten. Unter den nächsten sechs Geburten der Mutter waren fünf Aborte durch eine regelrechte Geburt unterbrochen, letzte drei Geburten ebenfalls zur rechten Zeit; alle lebenden Geschwister sind von normalem Wuchs. Patientin wurde angeblich normal gross geboren und habe sich bis zu $\frac{1}{2}$ Jahre gut entwickelt, dann seien sechs- bis sieben Mal Krämpfe eingetreten, hierauf sei das Wachstum zurückgeblieben, doch lernte Patientin mit 2 Jahren laufen und zur rechten Zeit sprechen. Längenzunahme in den letzten 10 Jahren jährlich ca. 2 cm. Noch keine Menstruation. Das Kind friert und erkältet sich angeblich leicht. — Rumpf und Extremitäten vollständig proportional gebaut. Der Kopf allein hat etwas absonderliche Form; zunächst fällt die Grösse der Nase auf, zumal dieselbe sehr schmal ist. Das Kinn tritt stark zurück. Gesichtsausdruck heiter und lebhaft, Intelligenz gut und dem Alter entsprechend. Schneidezähne nur zwei im ganzen Oberkiefer, Zähne zum Teil schlecht und kariös. Die Schilddrüse lässt sich palpieren, scheint aber sehr flach und weich zu sein, so dass genaue Grössenbestimmung sehr schwierig. Andeutung von Mammae. Reichliche dunkle Schamhaare. Körperlänge $110\frac{1}{2}$ cm, Brustumfang in Mamillärhöhe 51 cm, Distanz Akromion — Spitze des Mittelfingers $46\frac{3}{4}$ cm, Olecranon — Proc. styloideus ulnae $16\frac{1}{3}$ cm, Spina ant. sup. — Malleolus lateralis $57\frac{1}{4}$ cm, Cristae $16\frac{1}{2}$ cm. Verfasser hat die Patientin bereits vor 4 Jahren untersucht, damalige Grösse 101 cm; es wurden damals Radiogramme des Kopfes, Ellenbogens, der Hand, des Fusses angefertigt, siehe Verfassers „Knochenerkrankungen im Röntgenbilde“ Tafel XIX und Text S. 35—38. Die Röntgenbilder zeigten die bisher noch nicht beobachtete Tatsache, dass die Entwicklung der Knochen- resp. das Auftreten der Knochenkerne vollständig dem Alter der Patientin entsprach und nicht, wie in den anderen bisher beschriebenen Fällen von Zwergwuchs, dem Alter eines gleichgrossen Individuums. Das zeigen auch die jetzt gewonnenen Radiogramme von Oberschenkeln und Becken, deren eine Hälfte wir in Fig. 1 bringen. Dorsalaufnahme bei medialer Projektion. Pfannengegend normal, gut ausgeprägter oberer Pfannenrand, ganzes Becken von normalem weiblichen Bau. Femur schlank. Kopf und Hals proportional, Trochanter major auffallend voluminös, Corticalis des Femur von übernormaler Dicke, Markhöhle in folgedessen relativ eng. Femurcondylen, die durch ein Versehen bei der Reproduktion fortgefallen sind, auffallend lang, weniger breit. Auffallend ist eine Unebenheit inmitten der Femurdiaphyse lateralwärts, eine Periostitis ossificans dichtester Konsistenz. Angaben über ein Trauma an dieser Stelle sind nicht gemacht worden. Ob wir es hier mit einem Zeichen hereditärer Lues zu thun haben (vgl. die vielen Aborte der Mutter), ist zweifelhaft. Am anderen Femur fehlt eine solche Affektion. Die Hauptsache an dem ganzen Bild ist aber, dass ausser am Troch. minor keine Knorpelfuge mehr zu entdecken ist, weder zwischen Kopf und Hals noch am grossen Trochanter, noch am distalen Femurende. Vergleiche hierzu, auch besonders hinsichtlich der Grösse, das nächste Radiogramm eines 8 jährigen Knaben (die Verkleinerung beider Bilder geschah in demselben Verhältnis). Den seltenen Fall verdanke ich Herrn Kollegen Lugenbühl.

Fig. 2. Verkrümmung des Femur infolge knorpeliger Tumoren.

8 jähr. Knabe. Eltern und Geschwister gesund. Patient soll $11\frac{1}{3}$ Pfund schwer, ohne Kunsthilfe geboren worden sein; er habe zur rechten Zeit laufen gelernt; gegen das vierte Jahr begann er zu lahmen. Mit fünf Jahren Lungenentzündung. Die Ärzte haben bisher englische Krankheit angenommen und geglaubt, das etwas krumme linke Bein strecke sich von selbst wieder. Patient soll zuweilen über Schmerzen vorn in der Hüftgelenksgegend klagen. Gesund aussehender Knabe, hinkt stark links, dabei schiefe Beckenhaltung, rechtes Bein wird etwas adduziert gehalten. Linker Oberschenkelknochen ist im distalen Drittel stark gekrümmt und zwar nach lateral und nach vorn. Der gekrümmte Knochen fühlt sich an seiner stärksten Curvatur nicht stumpf, sondern flachkantig an, ähnlich wie säbelscheidenartiger rachitischer Knochen. Sonst ist nichts Besonderes an dem Knochen zu fühlen. Verkürzung des Beines (Spina ant. sup. — Malleolus lateralis) 3 cm. Es wurde gar nicht gezweifelt, dass es sich um eine typische rachitische Verkrümmung handelte. Das Radiogramm brachte eine Überraschung, s. Fig. 2. Becken scheint normal, rechtes Femur ebenfalls, steht etwas adduziert. Knorpelfugen am Becken und beiden Femora ohne Besonderheiten. Linkes Femur zeigt zunächst oben am Trochanter minor im Knochen eine eigenartig gestaltete durchlässigere Partie. An der Grenze des mittleren und unteren Drittels eine stärkere Knickung bezw. Biegung des Knochens. Die Detailzeichnung dieser Partie ist nun ganz eigenartig, und zu bedauern ist nur, dass man dem Leser nicht die Originalplatte demonstrieren kann. Ein diesem Schattenwirrwarr entfernt ähnliches Bild hat Verfasser unter den vielen Tausend seiner Radiogramme noch niemals gefunden. Während der mediale Corticalisschatten hier in seiner Beanspruchung als Druckbogen vom Trochanter minor herab stark verdickt ist und gleichmässige Schattentiefe zeigt, wird letztere an der Grenze des mittleren und unteren Drittels plötzlich unterbrochen durch eine ovale, sehr durchlässige, ganz homogene Stelle, die den medialen konkaven Kontur des Femur durch eine kurze Konvexität modifiziert; ähnliche kleinere, sehr helle homogenere Stellen finden sich auch im Innern des Knochenschattens; auch der Zugbogen der Corticalis ist in gleicher Höhe bezw. noch etwas proximaler in seiner Architektur gestört. Ferner zeigt der ganze Knochenschatten am unteren Drittel ein unregelmässiges Gemisch von durcheinander liegenden Streifen und Flecken in allen Grössen und Durchmessern, ein paar Stellen kleine ganz tiefschattige Partien (in der Reproduktion nicht deutlich), die sicher Sklerosen entsprechen. Der Wirrwarr, der übrigens absolut nicht dem Bilde akuter Knochenatrophie ähnelt, klingt nach der Knorpelfuge zu allmählich in normale Verhältnisse aus. Eine sichere Diagnose war natürlich nicht zu stellen, nur eine Möglichkeit wurde in Betracht gezogen, dass es sich um einen milden schleichenden Fall von Osteomyelitis handeln könne; nur waren damit die grosse helle homogene Partie und das Fehlen jeder ossifizierenden Periostitis nicht in Einklang zu bringen. Unblutig orthopädisch das Leiden zu behandeln, wäre dem Röntgenbild nach natürlich der grösste Kunstfehler gewesen, ein operativer Eingriff hingegen schien unbedingt indiziert. Die von Herrn Chirurg Pagenstecher ausgeführte Operation ergab: Schnitt lateral über der stärksten Krümmung des Knochens; Muskel von normalem Aussehen, ebenso Periost. Corticalis, die an der zuerst freigelegten Stelle normal aussieht, wird angeeiselt; sie scheint hier etwas sklerotisch, stellenweise von schmalerem und breiterem Durchmesser. Innerhalb der Markhöhle kommt zunächst eine ziemlich normale 1 mm breite Zone, dann kommt man auf weisse weichere, knorpelartige Massen, von glänzend bläulich weissem Aussehen, stecknadel- bis erbsengross, ziemlich zirkumskript und anscheinend gefässlos. Auch inmitten einzelner Stellen der Corticalis werden solche Massen gefunden, sogar in ziemlich grosser Ausdehnung. Nirgends Spuren von Eiter oder irgendwelcher Flüssigkeit. Entfernung möglichst vieler solcher Herde. Abflachen der Corticalisränder, Muskelnahrt, Hautnaht. Eventuelle Osteotomie wird auf später verschoben. Reaktionslose schnelle Heilung der Operationswunde. Mikroskopischer Befund (Prosektor Dr. Herxheimer) ergibt, dass die kleinen Tumoren aus reinstem hyalinen Knorpel bestehen.

Fig. 3 und 4. Rachitis gravis.

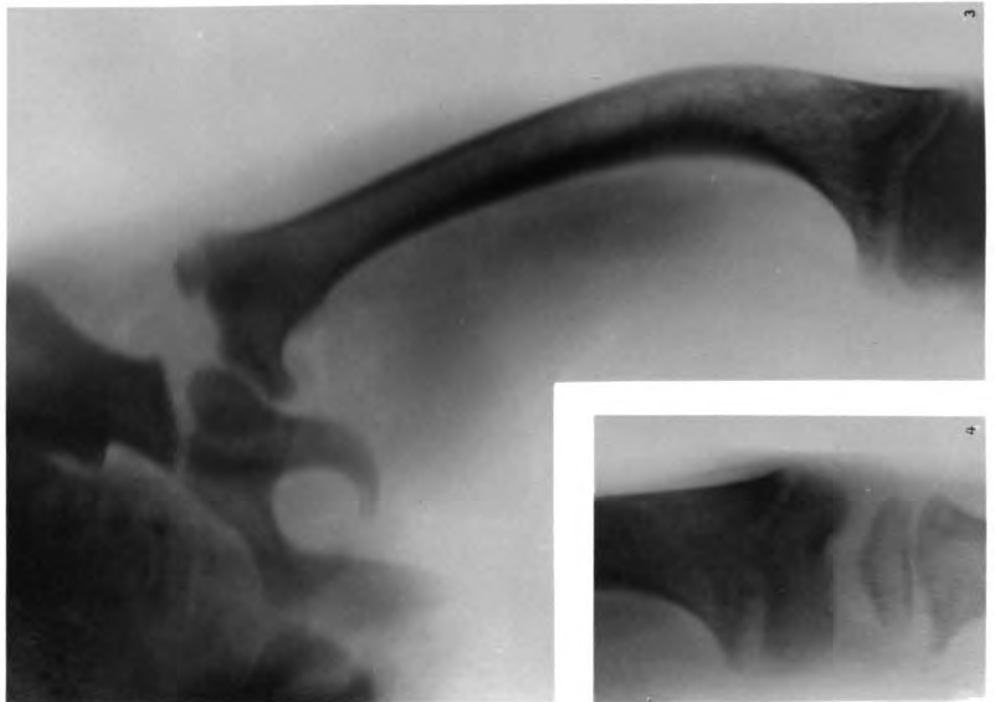
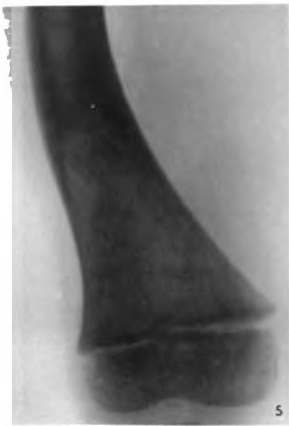
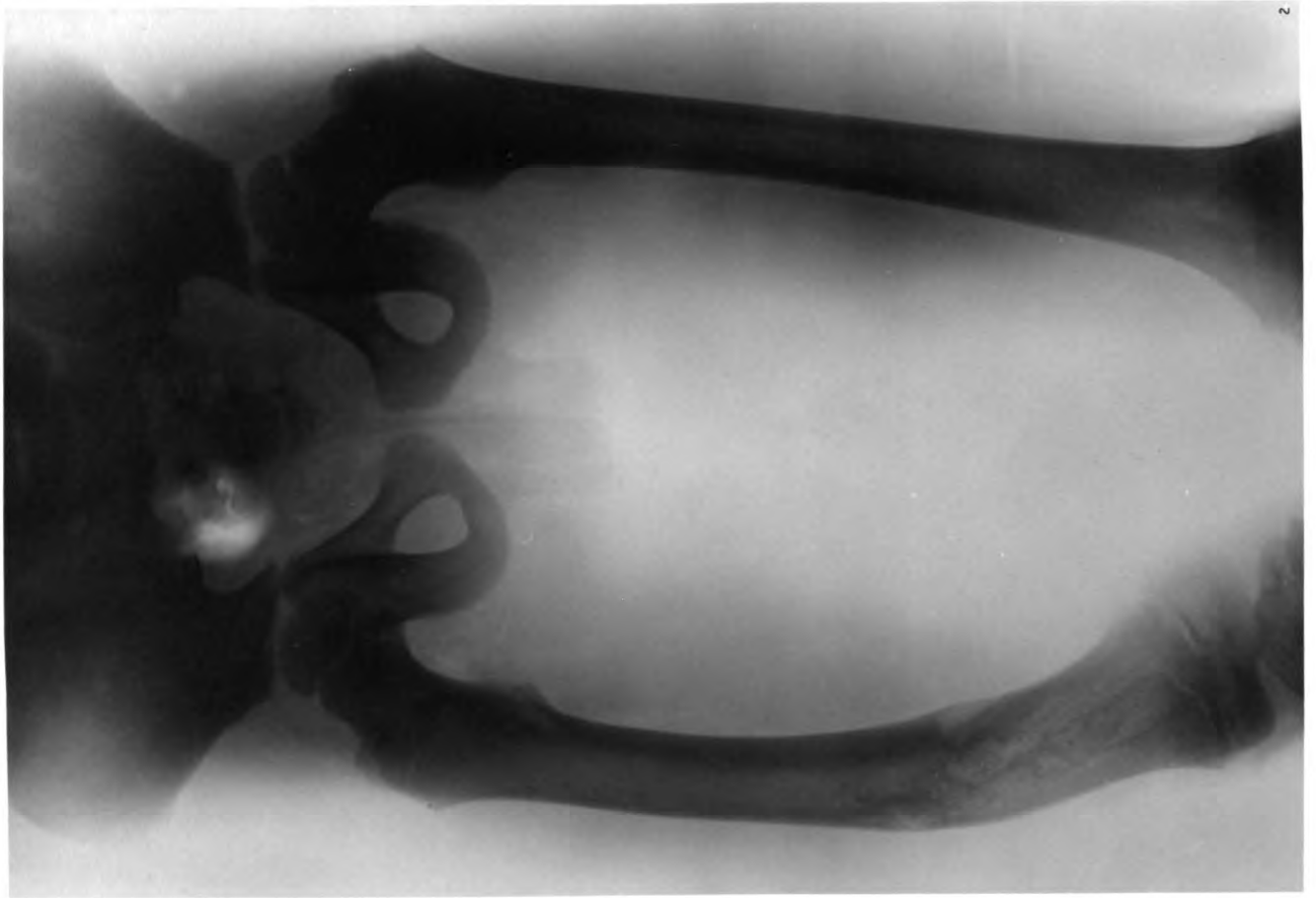
6 jähr. Mädchen. Patientin lernte spät laufen, ersten Verkrümmungen nach den ersten Gehübungen. Sonst gesund aussehendes Kind; Gang watschelnd, ähnlich wie bei Luxationes coxae congenitae. Alle Gelenkenden verdickt. Varusform der Kniegegenden, doch grösste Krümmung oberhalb der Knie. Trochanter major beiderseits über der Roeser-Nelatonschen Linie: Radiogramm (dorsal, medial): Pfannenpartie scheint normal; Knorpelfuge des Caput femoris noch relativ breit, ob hier pathologische Verknöcherungsvorgänge, lässt sich aus dem Röntgenbilde nicht sicher entscheiden, Richtung der Fuge in Mittelstellung 45° zur Mittellinie des Körpers, Fuge am Trochanter major senkrecht. Coxa vara war äusserlich nur vorgetäuscht (Pseudocoxavara), der Neigungswinkel ist ganz normal. Diaphyse stark gekrümmt, man beachte die stärkste Verbreiterung der Corticalis an Stelle des stärksten Druckes und die etwas unbestimmte Architektur der epiphysennahen Spongiosa (s. auch S. 38, Mitte). An der distalen Epiphysenfuge selbst haben wir das typische Bild (s. auch Fig. 4) der pathologischen Vorgänge an der Verknöcherungszone (s. S. 35 und 36). Der rachitische Prozess ist hier noch florid, das beweist vor allem diese Unregelmässigkeit der Verkalkungszone; vergl. dagegen die Fuge in der nächsten Figur.

Fig. 5. Distales linkes Femurende nach überstandener Rachitis.

6 jähr. Mädchen. Geschwister des Kindes ebenfalls rachitisch. Patientin hat spät laufen gelernt. Das Radiogramm wird nur gebracht, um die schöne Transformation der Architektur zu zeigen. Dass der Prozess abgeklungen ist, dokumentiert das normal sich darstellende Diaphysenende. In Befürchtung, dass die verkleinerte Abbildung nicht alle Einzelheiten bringen könnte, hat Verfasser eine genaue Zeichnung nach dem Negativ in Textfigur 12 gebracht (die linke Seite des Bildes entspricht der lateralen Seite). Das obere Femurende dieses Falles bringt Textfigur 11c.

Fig. 6. Coxa vara rachitica gravissima.

6 jähr. Knabe. Beide Hüften annähernd gleich verunstaltet. Fortbewegung des Patienten geschah an zwei Stöcken, indem der Oberkörper ganz nach vorn gebeugt gehalten und immer eins der ad maximum auswärts rotierten Beine vor das andere gestellt wurde. Radiogramm bedarf keiner weiteren Erläuterung. Man beachte auch die hochgradige Knochenatrophie. Der Fall wurde vom Herrn Kollegen Guradze mit sehr schönem Erfolg osteotomiert.



Tafel IV.

Figg. 1, 2, 3, 4. Osteomyelitis acuta mit Sequesterbildung.

10jähr. Knabe (Eltern gesund) war ausser einer Influenza vor 1½ Jahren niemals krank. Vor 6 Wochen fiel er beim Klettern auf den platten Boden, trug eine Wunde am Knie davon, deren Narbe noch sichtbar ist. Das Knie war weder dick noch schmerzhaft, so dass Patient ohne Behinderung laufen konnte. Erst nach 14 Tagen (also 4 Wochen vor Aufnahme von Figg. 1 u. 2) traten unter Kopfschmerzen und Fieber starke Schmerzen auf, so dass Patient nicht mehr zu gehen vermochte. Unter Bettruhe und kalten Umschlägen sei die Geschwulst abgefallen, Schmerzen liessen nach; Überweisung ins Krankenhaus: Unteres rechtes Femurende beträchtlich verdickt, derb sich anführend und an der Medialseite auf Druck schmerzhaft. Das Kniegelenk wird in leichter Beugstellung gehalten, kann weder aktiv noch passiv gestreckt werden. Fluktuation nicht nachweisbar. Radiogramme:

Fig. 1. Dorsalaufnahme. 4 Wochen nach Beginn des Fiebers.

Knochenschatten etwas transparenter als normal; etwas unterhalb der Mitte ein paar helle Flecken mitten im Knochenschatten. Zu beiden Seiten des eigentlichen Knochenschattens blässere bandförmige Streifen, der mediale (links) wird gegen die Mitte zu sehr breit und verklingt unterhalb der Mitte allmählich (Periostitis ossificans).

Fig. 2. Lateralaufnahme. 4 Wochen nach Beginn des Fiebers.

Die obere Hälfte des auf dem Bilde befindlichen Femurs annähernd normal, Corticalis und Markhöhle sind differenziert. Das distalste Viertel der Femurdiaphyse hingegen ist fleckig, verschwommen, das typische Bild akuter Knochenatrophie (Sudeck) jedoch in mässiger Ausdehnung. Auf ossifizierende Periostitis hindeutende Schatten sind in dieser Projektion weniger deutlich. Von einem sich demarkierenden Sequester ist nichts zu sehen, doch beachte man, dass an dem Dorsalkontur oberhalb der Mitte eine kleine Unterbrechung der Corticalis zu konstatieren ist. — Therapie abwartend.

Fig. 3. Lateralaufnahme. 12 Wochen nach Beginn des Fiebers.

Die scheckige Atrophie ist im grossen und ganzen wieder gewichen, wenn auch an der Metaphyse noch eine geringe Fleckung besteht. Dorsal proximal hat sich eine mächtige Verdickung und Ossifikation des Periostes gebildet, die distalwärts ziemlich plötzlich abbricht. Von da bis zur distalen Epiphysenfuge nur stellenweise noch blasse Andeutungen von Periostverknöcherungen. Dorsal (Mitte des Bildes) scheint sich ein Sequester herausbilden zu wollen, doch ist derselbe noch nicht genug abgegrenzt, um positiv sicher konstatiert werden zu können.

Fig. 4. Lateralaufnahme. 24 Wochen nach Beginn des Fiebers.

Das Bild lässt keinen Zweifel darüber, dass an der dorsalen Femurpartie sich ein mässig grosser Corticalissequester gebildet hat, der auch bereits gut demarkiert zu sein scheint. Die periostale Osteophytbildung hat dorsal eher ab als zu genommen, dagegen lässt sich auch ventral solche nachweisen. Ausserdem leichte Krümmung des ganzen Femur mit der Konvexität ventralwärts. Die Knorpelfuge scheint intakt geblieben, Epiphyse des Femur und der Tibia scheinen etwas kalkarm; der Epiphysenfleck deutlich erkennbar. Sequestrotomie. Radiogramm des entfernten Sequesters s. Textfigur 19.

Figg. 5, 6, 7, 8. Osteomyelitis acuta.

8jähr. Mädchen, von gesunden Eltern stammend, gesunde Geschwister. Patientin war bisher noch nicht ernstlich krank, bis sie vor 10 Wochen (vor Röntgenaufnahme Nr. 5) von einer 2½ m hohen Brücke herunter auf das rechte Knie fiel; das Kind konnte nicht mehr gehen, hatte starke Schmerzen bei der geringsten Berührung; das untere Ende des Oberschenkels schwoll mit der Zeit immer dicker an. Aufnahme ins Krankenhaus. — Hohe Empfindlichkeit des rechten Beines, welches in der Gegend des Kniegelenkes und unterem Drittel des Oberschenkels geschwollen ist und sich prall und heiss anfühlt. Temperatur abends 38,9 Grad. Das zuerst aufgenommene Radiogramm s. Textfigur 17. Die Konturen des unteren und mittleren Femur, der obere Teil der Tibia und Fibula erscheinen verschwommen und eine Spur fleckig. Die scheinbare Verlängerung des Beines rührt nur von der Projektion des kontrahierten, infolgedessen plattenferneren Knies her, ebenso ist die Schwellung durch diesen Umstand übertrieben zur Darstellung gekommen. — Da Fluktuation bald sicher festzustellen war, wurde wenige Tage später Operation vorgenommen. Incision medial distal, Entleerung massenhaften grünlichen Eiters von opaleszierendem Aussehen mit Fetttropfen. Der Eiter drang auf Druck von aussen auch aus der Gegend des Kniegelenkes hervor, der sondierende Finger fand den Knochen frei vom Periost, das Planum popliteum rauh. Da Eiter durch die Corticalis hervordrang, wurde dieselbe am inneren unteren Femurende aufgemeisselt, die Markhöhle mit dem scharfen Löffel möglichst weit ausgekratzt und mit Jodoformgaze tamponiert. Bakteriologische Untersuchung ergab nur Staphylokokken. Nach der Operation sank die Temperatur auf 37°, abends 37,9°.

Fig. 5. Lateralaufnahme. 8 Wochen nach Aufmeisselung des Femur.

10 Wochen nach Beginn der Erkrankung. Die spindelförmige Aufhellung ventral, Mitte, rührt von der noch offenen Weichteilwunde her. Bei der Beurteilung der anderen transparenten Stellen ist zu

bedenken, dass ein grösserer Teil der Corticalis weggemeisselt war. Es sind beiderseits des Femur anliegende dunkle Schattenstreifen, ossificiertes Periost, festzustellen, dorsal mächtiger als ventral. Hochgradige Fleckung der ganzen unteren Diaphysenhälfte, die zum Teil von der Periostschale, zum Teil von der Corticalis herzuführen scheint. Es ist zweifellos, besonders in der metaphysären Partie, floride Knochenatrophie vorhanden, doch ist es schwer, die einzelnen verworrenen, fleckigen und geradlinigen Schatten zu deuten. In der Epiphysenlinie scheint eine Lockerung, eine Verschiebung, stattgefunden zu haben, die verhängnisvoll für die Prognose sein könnte.

Da wieder abendliche Temperaturerhöhungen bestehen, die dunkleren geraderen Schattenpartien im Radiogramm, Fig. 5, verdächtig auf Sequester sind, so wird ein weiterer Eingriff in Narkose vorgenommen (12 Wochen nach Unfall), wobei 3 Sequester, einer von 5 cm Länge, einer von kugeligem Gestalt und einer von Pflaumengrösse entfernt werden. Keine Abendtemperaturerhöhungen.

Fig. 6. Laterale Aufnahme. 5 Tage nach dem zweiten operativen Eingriff (Sequestrotomie).

Die transparente Partie rührt zum grössten Teil von der Weichteilwunde, zum kleineren von den entfernten Knochenteilen her. Weniger fleckige verschwommene Schattenzeichnung. Periostschatten schmaler, dunkler, bestimmter. Stellung zur Epiphyse besser.

Nach 8 weiteren Wochen wird das Kind entlassen, da kein Fieber mehr, Wunde fast ganz geschlossen und nur wenig sezernierend. Nach 11wöchigem Aufenthalt zu Hause wird das Kind wiedergebracht, da reichlichere Sekretion und Schwellung vorhanden. Mit der Sonde gelangt man epiphysenwärts auf rauhen, nachgebenden Knochen. Röntgenuntersuchung:

Fig. 7. Laterale Aufnahme. Sequester über der Epiphysenfuge.

Das Bild zeigt mitten im Femurschatten eine kleine ganz durchlässige Stelle, sie entspricht der durch ein Drain bisher offengehaltenen Wunde; die grössere längliche, etwas hellere Stelle, die die erstgenannte transparente Partie zum grössten Teile umgibt, entspricht den aufgemeisselten Partien; Corticalis und Periost haben sich geglättet und geben präzise dunkle Schatten; nach radiographischen Erfahrungen ist anzunehmen, dass hier kein reaktiver Prozess mehr im Knochen statthat, wohl aber findet man unten über der Knorpelfuge einige unregelmässige Flecke, die nicht ganz sicher zu deuten sind, aber Demarkationsräumen um kleine Sequester herum entsprechen könnten. Operation: Von der alten Narbe aus unter Leitung der Sonde wird auf den Knochen vorgegangen; der unterste Teil der medialen Diaphysenwand wird angemeisselt und ein paar kleine Sequester entfernt; Auskratzung mit scharfem Löffel. — Nach 12 Wochen schloss sich die Sekretionsstelle.

Fig. 8. Laterale Aufnahme. Heilung des Prozesses.

Man sieht keine fleckigen, keine verschwommenen Stellen mehr. Alle Konturen sind kräftig und scharf ausgesprochen. Markhöhle etwas verengt, Corticalis stark verdickt, stellenweise sicher osteosklerotisch. Unterer Teil der Diaphyse hat sich jedoch im ganzen ziemlich stark gekrümmt.

Fig. 9. Coxitis osteomyelitica sanans.

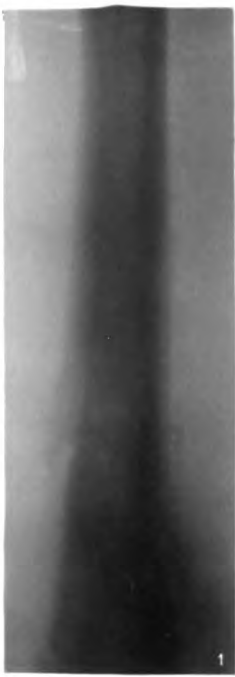
12jähr. Knabe. Vor 1 Jahre Hüftgelenksentzündung mit Fieber. Jetzt vollständige Fixation in der Hüfte. Verkürzung um 2 cm, leichte Beugekontraktur. Radiogramm dorsal, medial: Beckenseite stark geneigt. Untere vordere Partie des Pfannencavums unscharf; kein normaler Gelenkspalt; Femurnormal bis auf Caput. Dasselbe ist auffallend klein, hat unscharfe Konturen und ist vom Hals durch einen sehr breiten Spalt getrennt, der sicher keiner normalen Knorpelfuge entspricht. Das Bild ist wohl so zu deuten, dass die Kopfepiphyse, abgelöst in der Fuge, allmählich aufgelöst wird.

Fig. 10. Coxitis osteomyelitica sanata.

10jähr. Knabe, sonst immer gesund, bis vor 16 Monaten er plötzlich unter hohem Fieber mit den Zeichen einer Hüftgelenksentzündung erkrankte. Extensions- und Gypsverbände. Nach 6 Monaten habe er wieder umhergehen können. Jetzt keine Beschwerden, die Eltern bringen den Knaben nur, damit sein hinkender Gang behoben werde. Gesund aussehender Knabe. Rechtes Bein in Hüfte in Abduktion und Aussenrotation, Flexion fest fixiert. Beim Abtasten des Gelenks, auch an den bekannten Druckpunkten, kein Schmerz. Zwei Finger breit unter dem Tuber ischii eine kaum sezernierende, glatte, gut aussehende Fistel. Radiogramm dorsal, medial: Beckenhälfte stark geneigt. Atrophie der Knochen der Pfannengegend; Pfannencavum von unregelmässig zackiger Kontur. Betr. der Zeichnung medial unten an der Pfanne s. Seite 22. Grosser breiter Gelenkspalt. Caput femoris eigenartig grosszackig konturiert, jedenfalls fehlen grössere Stücke von ihm; der übriggebliebene Teil ist kalkarm, aber nicht verschwommen, sondern zeigt sichere, bestimmte Bälkchenzüge. Der Hals und die Trochanterenpartie zeigen einen sehr intensiven gleichmässigen Schatten (Osteosklerose).

Fig. 11, 12, 13.

8jähr. Knabe, erkrankte vor 9 Wochen unter hohem Fieber, Schmerzen in beiden Fussgelenken. Tibien unregelmässig aufgetrieben; schon bei leisem Druck sehr schmerzhaft. An l. Tibia unten und oben durchbrochene, granulierende, Eiter entleerende Stellen. R. Tibia nur im unteren Drittel aufgetrieben, verdickt und schmerzhaft. Radiogramme zeigen mächtige Osteophytenbildung, stellenweise durchbrochen (Fig. 11, links unten), stellenweise von der Corticalis abgehoben (Fig. 13, unten), viele Kloaken (Fig. 11 u. 12), zum Teil mit Sequestern (Fig. 12, Mitte); in Fig. 13 akute fleckige Atrophie. Operation links (Fig. 12 u. 13). Man kommt auf osteophyten, teils Fisteln bergenden, unregelmässig gestalteten Knochen; subperiostal über der ganzen Rinde eitrige zerfallende Massen. Abschaben mit scharfem Löffel, Aufmeisselung des Knochens der Länge nach; Corticalis ziemlich morsch, weil Kloaken mit Eiter gefüllt und kleinen Sequestern. Rechte Tibia (Fig. 11) zeigt nur zerstreute Eiterherde, keine Sequester. — Schnelle Heilung. Verfasser hielt die Radiogramme, obgleich sie keine Femora darstellen, für instruktiv genug, sie hier zu bringen, da diese Verhältnisse sicher auch am Femur auftreten können.





Tafel V.

Fig. 1. Coxitis sinistra incipiens. 6jähr. Knabe. Freiwilliges Hinken seit neun Monaten. Schwellung der l. Hüfte. Abendliche Temperaturerhöhungen bis 39°. L. Bein steht flektiert etwas abduciert und 15 Grad auswärts rotiert. Bei allen Bewegungen, die man mit dem l. Oberschenkel vornimmt, geht das Becken mit. Druck auf die l. Hüftgegend schmerzhaft, bei Bewegungsversuchen am Hüftgelenk treten Schmerzen im Knie auf. Eine Verkürzung des l. Beines lässt sich nicht positiv sicher nachweisen. Radiogramm (Dorsalbild, man sieht also gewissermassen von hinten durch das Becken durch, die linke Seite des Bildes entspricht also auch der linken Hüfte): Foramenobturatumlumen etwas kleiner als rechts, die l. Beckenhälfte ist also in übernormaler Neigung projiziert, wofür auch das stärkere Hervortreten der Spina ischiadica spricht (trotzdem Becken in der Frontalebene nicht schief steht) Konfiguration der Pfannengegend und des Femur im grossen und ganzen normal, jedoch sind die sämtlichen Knochenpartien, die innerhalb der Gelenkkapsel liegend anzunehmen sind, viel weniger intensiv schattenwerfend als auf der gesunden Seite. Das tritt besonders markant an der oberen Partie hervor. Während auf der gesunden Seite der sog. Gelenkspalt (Gelenkknorpel entsprechend) kräftig gegen Kopfepiphyse und oberen Pfannengrund kontrastiert, finden wir links blasse, verschwommene Zeichnung. Auch der distalere Femurschatten ist eine Spur weniger kräftig als rechts, seine Corticalis etwas dünner. Nach Erfahrung ist anzunehmen, dass es sich hier um auf die Synovialis beschränkte Gelenkstuberkulose handelt. —

Fig. 2. Tumor albus genu. 56jähr. Frau. Vor elf Monaten suchte Pat. zum ersten Male wegen ihres Knies einen Arzt auf, seither von vielen Ärzten und Heilkünstlern behandelt. — Kränklich und blass aussehende Patientin, am Sternum alte Narbe, dort sei ein Geschwür aufgeschnitten. Knie gebeugt in 155 Grad, stark geschwollen, Tumor von praller Konsistenz, Kniescheibe fixiert, auf Druck ziemlich schmerzhaft, Haut über Tumor angespannt, weiss, sonst ohne Besonderheiten. Unter der Patella Fluktuation. Klin. Diagnose: Typischer Tumor albus, präpatellarer Abscess. Radiogramm: Schatten der Knochen weniger gegen Weichteile kontrastierend als normal. Weichteilschatten ums Knie herum kräftiger als der Norm entsprechen würde. Spalt zwischen Femurcondylus und Patella verschmälert (Knorpelschwund). Patellashatten sehr fleckig besonders oben und unten; ist weniger als akute Atrophie, vielmehr als durchsetzt mit fungösen Granulationen zu deuten (da Flecken sehr unregelmässig). Knochen des Femur, der Tibia und Fibula scheint nirgends zirkumskript arrodirt bzw. zerstört, doch überall sehr lichtdurchlässig, ohne Fleckung. Röntgendiagnose: Teilweise Zerstörung der Patella, Atrophie aller dem Gelenk benachbarten Knochen, Schwellung und Verdichtung der Gelenkkapsel, besonders vorn oben über der Patella. Operation (San.-R. Cramer): Eröffnung der fluktuierenden Stelle vor der Patella, es entleert sich dünnflüssiger bröckeliger Eiter, der Abscess geht in die Patella hinein, Patella osteoporotisch mit fungösen Herden durchsetzt; Spaltung der Patella, Eindringen ins Gelenk. Knorpelflächen dünn, aber ohne Granulationen, Synovia zeigt durchweg starke Verdickung mit reichlichen fungösen Massen, die vom

Kapselansatz bis an die Knochen reichen. Resektion: Knorpelüberzüge von Femur und Tibia scheinen normal bis auf mittelste Partien, wo entzündliche Hyperämien. Gelenkkapsel auch dorsal hochgradig ausgedehnt fungös. Absägung eines 2 cm dicken Stückes des Femur, 1 cm dicken Stückes der Tibia. Knocheninneres ohne fungöse Herde, Spongiosa ganz gleichmässig rarefiziert, aber nicht hochgradig.

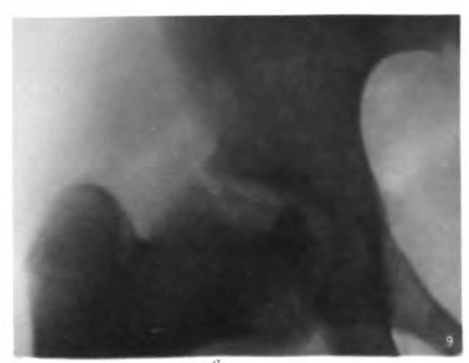
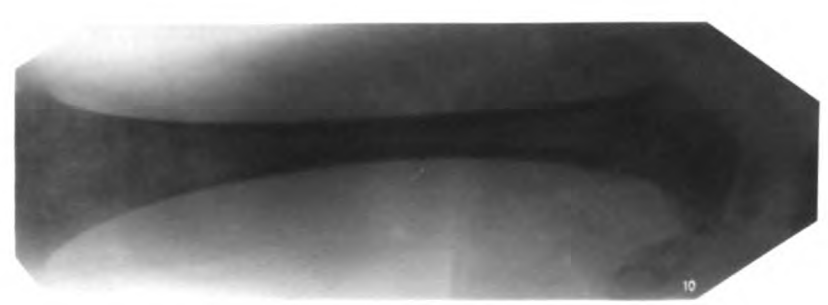
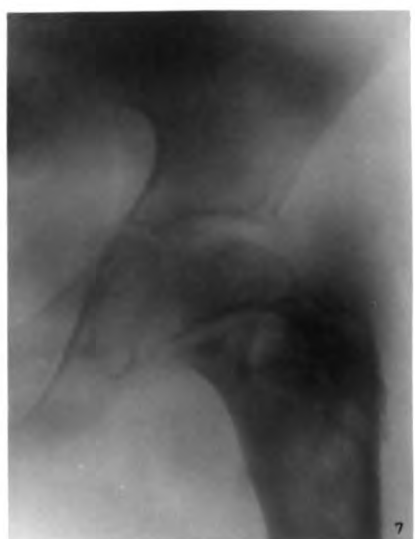
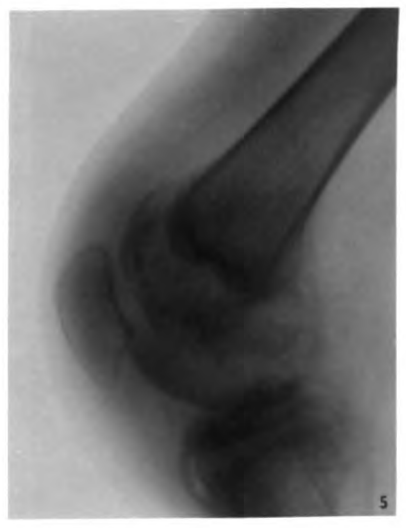
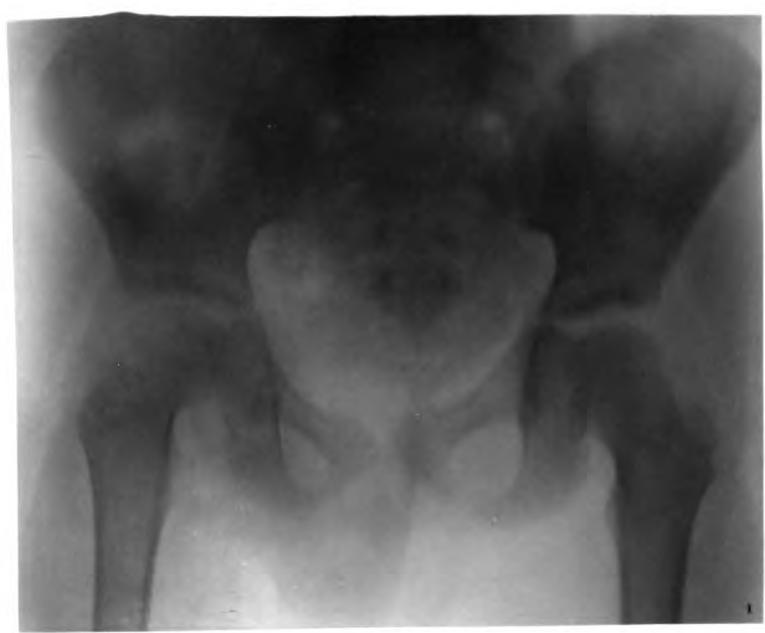
Figg. 8 und 4. Coxitis mit Knochenherd im Caput femoris. 9jähr. Knabe, dessen Mutter an Phtise gestorben, hinkt seit $4\frac{1}{2}$ Monat (vor Röntgenaufnahme 3). Keine Klagen. Normale Beweglichkeit ausser beschränkter Abduktion. Selbst bei grösstem Anstrengen, bei Druck auf die Gelenkgegend, bei kräftigem Stoss gegen Fusssohle hat Pat., wie er angeht, nicht die geringsten Schmerzen. Verkürzung des Beines um 1 cm nachzuweisen. Sehr starker Verdacht auf Coxa vara; Coxitis wird erwogen, aber für sehr unwahrscheinlich gehalten. Radiogramm: Dorsalaufnahme. Normaler Kalkgehalt aller Knochen im ganzen. Pfannenpartie anscheinend normal, auch der unregelmässige Kontur der oberen hinteren Pfannenbegrenzung ist als normal anzusehen. Thränenfigur (vgl. S. 16—23) sehr scharf, normal. Femur normal bis auf Kopfeiphyse; dieselbe zeigt im ganzen normale Kalkimprägung, jedoch ist sie flach zusammengedrückt, zeigt Unregelmässigkeit ihrer Peripherie und eine helle Stelle in ihrem Inneren, etwas medialwärts. Dieselbe scheint mit dem Gelenkspalt zu kommunizieren. Es wurde auf Grund des Röntgenbildes angenommen, dass es sich um zweifellose ossale Coxitis handelt, dass die zirkumskripte helle Stelle, die ungefähr senkrecht zur Epiphysenlinie steht, ein fungöser Herd ist, resp. dass hier der Knochen von fungösen Massen entkalkt ist. Der Herd ist noch nicht in das Gelenk durchgebrochen, soviel muss man aus dem klinischen Befund entnehmen. Auf dem Röntgenbild kann man (am Original) noch eine ganz dünne Corticalschicht zwischen Herd und sog. Gelenkspalt finden, aber selbst, wenn diese nicht da wäre, kann der über dem Herd liegende Gelenkknorpel noch nicht durchgebrochen sein. Diese Verhältnisse sind also bei jedem Radiogramm ähnlicher Art zu berücksichtigen. Jedenfalls war nach diesem Radiogramm klar, dass Ruhigstellung und Entlastung des Femur so schnell wie möglich eintreten mussten. Der Erfolg blieb nicht aus, wie der weitere Verlauf zeigte. Monatelange Ruhigstellung und dann ein Hessingscher Gehverband haben den Prozess vollständig sistiert, und es ist anzunehmen, dass derselbe einer guten klinischen Heilung entgegengeht. Fig. 4 zeigt den Befund 15 Monate später als Fig. 3. Derselbe klinische Befund, vollständige Beweglichkeit mit mässiger Beschränkung der Abduktion. Beckenknochen ohne pathologischen Befund. (Erklärung der Zeichnung der Umgebung der Pfanne s. S. 18 unten Anmerkung.) Die Kopfeiphyse ist noch flacher, sieht etwas zerklüfteter aus, fast wie in einzelne Stücke zerteilt. Trotzdem beweist auch hier der klinische Befund, dass ein Durchbruch ins Gelenk nicht stattgefunden haben kann. Es ist also zu schliessen, dass der den Kopf bedeckende Gelenkknorpel den knöchernen Inhalt der Epiphyse schützend umschliesst. Dafür, dass der Prozess seit Fig. 3 nicht zugenommen hat, spricht noch in der Hauptsache das Ausbleiben jeder Knochenatrophie bisher. — Es ist klar, dass noch nicht jede Gefahr eines Durchbruches resp. einer Exacerbation ausgeschlossen ist, doch ist solches bei geeigneter Weiterbehandlung unwahrscheinlich. Einen recht analogen Befund und Verlauf bot ein Fall, dessen Radiogramme in den

Figg. 8 und 9. Coxitis (und Coxa vara rachitica) wiedergegeben ist. Die ausführliche Krankengeschichte findet sich Tafel X, Fig. 2. Hier sei nur erwähnt, dass die Patientin wegen Hüftgelenkentzündung von dem behandelnden Arzte dem Krankenhaus überwiesen wurde. Das sofort aufgenommene Radiogramm zeigte ausser Schenkelhalsverbiegung eine Zerteilung und Breitdrückung des Femurkopfes. Nach Abnahme des Gipsverbandes war ausser Beschränkung der Abduktion vollständig freie Beweglichkeit vorhanden, die heute, zwei Jahre später, noch vorhanden ist, s. Radiogramm 9. Coxitis tuberculosa?

Fig. 5. Tumor albus. Caries des Condylus externus femoris. 13jähr. Mädchen. Ungleichmässiger Gang seit 2 Jahren 11 Monaten. Nach 9 Monaten zum erstenmal in Behandlung. Damals Knie in 140 Grad Beugung fixiert; typischer Tumor albus. Gipsverbände in möglichst gestreckter Stellung; zeitweise Jodoformglycerininjektionen. Im Laufe der nächsten Jahre Besserung langsam fortschreitend. Ein jetzt angefertigtes Radiogramm ergibt zwar eine gleichmässige Atrophie aller Nachbarknochen des Kniegelenks, aber doch zeigen dieselben eine scharfe, klare, bestimmte Struktur, keine fleckige, scheckige Zeichnung mehr wie bei florider Tuberkulose. Sehr schön sieht man, wie der plattennahe Condylus in seiner tibiawärts gerichteten Partie angenagt, angefressen ist. Es ist als sicher anzunehmen, dass hier fungöse Usuren vorliegen. Ein operativer Eingriff war bei dem milden zur Heilung neigendem Verlauf nicht indiziert.

Figg. 6 und 7. Osteomyelitis acuta colli femoris. 12jähr. Knabe; erkrankte vier Wochen (vor Aufnahme von Radiogramm 6) unter hohem Fieber; Schmerzen und Steifigkeit in der r. Hüfte. Radiogramm zeigt normale Knochenschatten ausser am Collum femoris zwischen Kopfeiphysenfuge und Crista intertrochanterica; hier fleckige, scheckige, verschwommene Zeichnung. Diagnose akute Osteomyelitis des Schenkelhalses, Fig. 7. Casus idem. 1 Jahr später. Es war kein operativer Eingriff gemacht worden, doch ist seit acht Wochen eine Fistel aussen über dem grossen Trochanter aufgebrochen. Das Radiogramm zeigt leichte Atrophie der Pfannengegend, periostitische Schatten um den Trochanter major und einen grösseren durchsichtigen Herd im Hals, der von der Epiphysenfuge gegen den Kopf abgegrenzt ist, dagegen scheint er innen unten bis an die Aussenfläche zu reichen. Tatsächlich war auch vor ca. $\frac{1}{2}$ Jahr ein Erguss im Gelenk vorhanden gewesen, wie Fig. 20, Tafel II zeigt. Letztere, ebenso wie Figg. 6 und 7 sind Dorsalaufnahmen bei medialer Projektion.

Fig. 10. Femur eines 5jähr. Kindes bei Myxödem. 5jähr. Mädchen von kleiner Statur, verminderter Intelligenz, glatter gespannter Haut im Gesicht und Handrücken, kaum aufgetriebene Gelenkgegenden. Es war vom Hausarzt Rachitis, von einem hinzugezogenen Kinderarzt Myxödem angenommen worden. Radiogramme der Hand, die von dem Handwurzelknochen nur einen 2 mm grossen Knochenkern des Os capitatum zeigten, also eine bedeutende Entwicklungsverzögerung, sicherten die Diagnose Myxödem. Femur, Fig. 10, relativ schlank in der Mitte, breit an den Diaphysenenden, entspricht nach der Ossifikation des Caput femoris einem 1—2jähr. Kinde. Am distalen Diaphysenende zwei dichte parallele Querstreifen (vgl. S. 33, Hofmeister).





Tafel VI.

Fig. 1. Coxitis tuberculosa gravis mit Sequester.

6jähr. Mädchen; hereditär belastet. Seit 1 Jahr Hinken und Schmerzen im linken Bein. Damals mehrere Wochen Streckverband. — Linkes Bein in starker Flexions- und Adduktionskontraktur. Gegend des Hüftgelenks ist verdickt. Scheinbare Verkürzung des Beines von 3—4 cm. Trochanter in Roser-Nelatonschen Linie. Fixation im Gelenk. Schmerzen bei Berührung. Linke Beckenhälfte wird hochgezogen gehalten. Radiogramm: dorsal. Hochgradige Atrophie aller Knochen, besonders der Hüftgelenksgegend und des Femur. Pfannenhöhhlung nicht scharf differenziert. Oberer Teil des Femurkopfes und -halses unregelmässig gefleckt, nach lateral und oben ohne scharfe Grenze. Corticalis des Femur im übrigen dünn, aber scharf im Bilde sich abhebend. Röntgendiagnose: ossale und synoviale Coxitis. Operation (Dr. Pagenstecher): Schnitt über Trochanter. Durchtrennung der verdickten Kapsel, Entfernung von zwei kirschgrossen pyramidenförmigen Sequestern der Corticalis vom hinteren Teil des Schenkelhalses und -kopfes. Gelenkkapsel teilweise auch ohne fungöse Granulationen.

Fig. 2. Coxitis sanata.

40jähr. Frau, scheint nicht hereditär belastet. Mit 10 Jahren habe sie sich eines Abends vollkommen wohl zu Bett gelegt, am anderen Morgen war ihr l. Bein zu kurz, dazu Übelsein, kein Fieber, heftige Schmerzen. Ein Jahr Bettlager, ein Jahr lang Gang in Krücken. Nach letztem Wochenbett vor 10 Jahren wieder Schmerzen in l. Hüfte, besonders kniewärts. — Gang hinkend. Bein etwas adduziert, scheinbar stark verkürzt; l. Spina höherstehend als rechte, Oberschenkel leicht kontrahiert. Vollständige Fixation. Verkürzung $2\frac{1}{2}$ cm. Radiogramm dorsal, innerer Fussrand senkrecht zur Unterlage, Knie 130 Grad gebeugt. Becken abnorm geneigt auf l. Seite. Mässige Atrophie der Pfannengegend und des distalen Femurendes. Pfannenhöhhlung und Gelenkkontur des Kopfes nicht zu erkennen, kein Gelenkspalt. Kopf etwas nach oben lateral herausgedrängt. Oberer Pfannenrand weit nach lateral hervorragend. Kleine Knochenwülste am unteren Rand des Kopfes. Röntgendiagnose: Vollständiger Schwund des Gelenkknorpels, stellenweise Synostose, leichte Deformation des Kopfes und des Pfannenrandes. Es ist nicht unmöglich, dass es sich um akute Osteomyelitis im 10. Jahre gehandelt hat. Patientin nimmt jährlich 4 Wochen lang Wiesbadener Kochbrunnenbäder und fühlt sich jedesmal im Gelenk besser.

Fig. 3. Coxitis recens.

10jähr. Knabe. Seit 11 Wochen fällt den Eltern auf, dass der Junge hinkt. Patient sieht sehr blass aus. Verkürzung des r. Beines um $1\frac{1}{2}$ cm. Beweglichkeit im Hüftgelenk ganz frei bis auf leicht beschränkte Abduktion. Stoss gegen die Ferse etwas schmerzhaft. Radiogramm: Pfanne und Umgebung normal, Femur normal bis auf Kopfepiphyse. Dieselbe sieht wie plattgedrückt aus. In ihrem Innern eine circumskripte Aufhellung, die als Herd zerstörter Spongiosa zu deuten ist. Das Leiden ist also vorläufig noch auf den Knochen allein beschränkt, dafür spricht ausser den klinischen Symptomen auch das Fehlen nennenswerter Atrophie der Knochen. Analoges Fall s. Figg. 3 u. 4, Tafel.V.

Fig. 4. Coxitis sanata.

20jähr. Schriftsetzer. Keine hereditäre Belastung. Mit 13 Jahren Anschwellung der Hüfte, bald konnte er nicht mehr gehen, 2 Jahre kränklich. Streckverbände etc., allmähliche Verkürzung des Beines. Blass (bleikrank?) aussehender junger Mann, starke Verkürzung des l. Beines, mässige Abmagerung der Oberschenkelmuskulatur. An Hüfte lateral und dorsal verschiedene Incisionsnarben. Glutäen sehr abgemagert. Patient geht auf hohem Schuh tadellos, ohne Schmerzen; kann bequem auf dem kranken Bein stehen. — Vollständige Fixation im Hüftgelenk. Im bequemen Liegen ist krankes Bein ca. 130 Grad gebeugt im Knie. Radiogramm bei Rückenlage, rechte Gesässseite etwas erhöht, linke der Platte näher gebracht. Knie flektiert bei 130 Grad. Innerer Fussrand senkrecht zur Unterlage. Das Radiogramm zeigt die Schatten des horizontalen Schambeinastes und unteren Sitzbeinastes sich deckend (maximale Beckenneigung). Spina ischiadica deutlich, Thränenfigur verzerrt, aber deutlich. Pfannenhöhlungsbogen unregelmässig. Kopf des Femur scheint verkleinert, Hals walzenförmig. Ganzes distales Femurende rarefiziert.

Fig. 5. Coxitis recens.

6jähr. Knabe. Keine hereditäre Belastung. Gesund bis vor 14 Monaten. Damals Klagen an r. Hüfte; dreimal je 6 Wochen Streckverband; seit 6 Monaten Hinken, Klagen nehmen zu. Scheinbare Verlängerung des kranken Beines. Vollständige Fixation im Hüftgelenk. Röntgenaufnahme in Dorsallage bei Aussenrotation und gebeugtem Knie. Leichte Atrophie der etwa innerhalb des Gelenks liegenden Knochenteile. Im Femurhals infarktähnliche aufgehellte Zeichnung, Caput femoris scheint an seiner Oberfläche leicht verunstaltet.

Fig. 6. Coxitis sanata.

13jähr. Knabe. Vor 8 Jahren schwere Hüftgelenksentzündung. Vollständige Fixation. Verkürzung 7 cm. Linkes Bein im Wachstum stark zurückgeblieben. Beugekontraktur. Radiogramm in Dorsallage bei gebeugtem Hüft- und Kniegelenk. Os pubis und Os ischii decken sich zum Teil. Pfannenhöhle an verschiedenen Stellen stark ausgebuchtet, Pfanne also vergrössert. Caput femoris mässig verbildet, zeigt kräftigen Kalkgehalt, feste neue Spongiosabälkchenzüge, ebenso Trochanterpartie. Nirgends mehr erhebliche Atrophie.

Fig. 7. Status post resectionem propter coxitim.

47jähr. Frau. Keine hereditäre Belastung. Vor 19 Jahren wurde ihre r. Hüfte krank; selten Bettruhe. Bäder. Vor 11 Jahren Operation, Wunde blieb 3 Monate offen, habe sehr stark geeitert. Schloss sich, brach dann oft wieder auf. — Verkürzung des Beines $4\frac{1}{2}$ cm, Troch. major ebensoviel über der Roser-Nelaton'schen Linie. Narbe 15 cm lang, hinten, ohne Reaktion. Vorn in Schenkelbeuge kleinste Fistelnarbe. Vollständige Fixation in 15grädiger Auswärtsrotation. Röntgenaufnahme (dorsal) zeigt kein Hüftgelenk, keinen Kopf, keinen Hals, dafür eine mächtige Knochenmasse mit wirren, dabei aber kräftigen und einer gewissen Regelmässigkeit nicht entbehrenden Bälkchenzügen, die sich stellenweise rechtwinklich zu kreuzen scheinen. Die Operation vor 11 Jahren scheint eine Resektion des Kopfes und der Hälfte des Halses gewesen zu sein, doch konnte leider trotz aller Nachforschungen keine ganz sichere Feststellung erfolgen.

Fig. 8. Coxitis sanata.

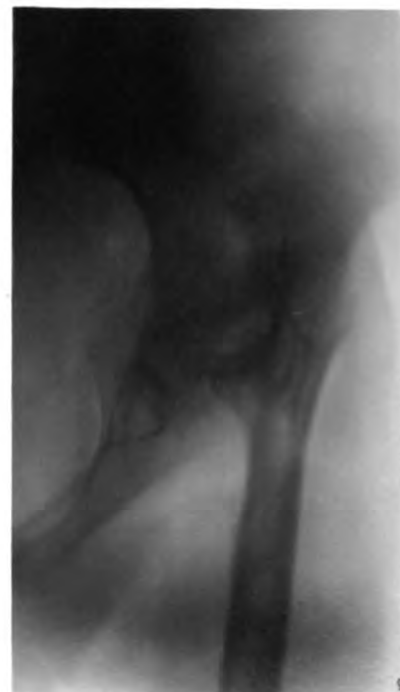
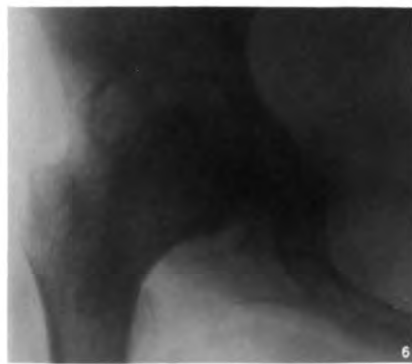
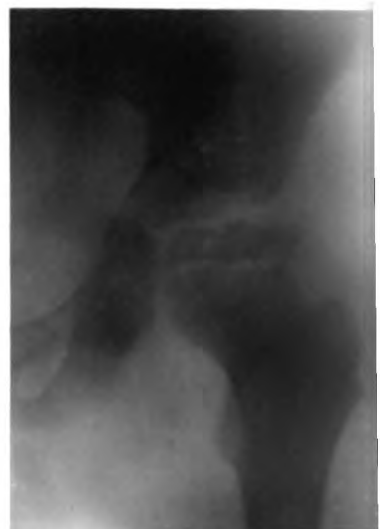
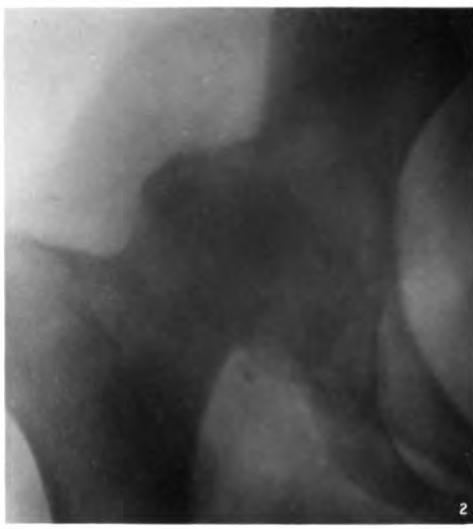
34jähr. Tapezierer. Anamnestisch ist nichts Sicheres zu erfahren, da Patient sein Hüftleiden auf einen Unfall vor kurzer Zeit zurückführen will, früher (mit 8 Jahren) nur den Oberschenkel gebrochen haben will. Patient leidet an tuberkulöser Peritonitis. Das Hüftdiagramm zeigt Fehlen des Kopfes und der Hälfte des Halses, vollständige Synostose des restierenden Halsteiles mit der Pfannenpartie; die Struktur des Femur geht in die des Hüftbeins direkt über. Starke kompensierende Beckenneigung. Keine Andeutung von Knochenatrophie. Es kann absolut nicht der geringste Zweifel bestehen, dass es sich um eine alte ausgeheilte Coxitis handelt.

Fig. 9. Status post resectionem propter coxitim.

14jähr. Knabe. Vor 3 Jahren Resektion. Sehr erhebliche Verkürzung. Radiogramm zeigt extreme Beckenneigung, Knochenatrophie; der intertrochantere Teil des resezierten Femur scheint sich gegen den oberen Pfannenrand zu stützen. (3 Jahre später Exitus.)

Fig. 10. Coxitis sanans.

13jähr. Mädchen; keine hereditäre Belastung. Vor 5 Jahren Beginn des Hinkens, Schmerzen in der Hüfte. Kein Fieber. Streckverbände, Gipsverbände; seit zwei Jahren keine Verbände mehr. Längeres Gehen beschwerlich. Oberschenkelmuskulatur abgemagert. Starkes Hinken; Stehen auf dem kranken Bein nicht möglich. Starke Lendenwirbelsäulenlordose. 3 cm Verkürzung des Beines. Vollständige Fixation im Hüftgelenk. Radiogramm bei Dorsallage. Sandsack unter der lordotischen Partie, mehrere unter dem stark flektierten Knie. Innerer Fussrand senkrecht zur Unterlage. Hüfte in starker Beckenneigung projiziert, Spina ischiadica sehr deutlich. Pfannenhöhle nicht ganz unregelmässig, Kontur des Kopfes an vielen Stellen wie angenagt (auf der Reproduktion kaum zu erkennen!). Ganzes Femur etwas rarefiziert, vor allem aber sehr zart; im Wachstum zurückgeblieben.



Tafel VII.

Fig. 1. Gelenkknorpelschwund am Knie (Arthritis chronica).

72 jähriger Mann. Vor 30 Jahren Bruch der Tibia, seither trotz jährlicher Moor- und anderer Bäder zunehmende Versteifung im Kniegelenk. Aktive Bewegungen stark beschränkt, passive mit starkem Schleifen und Knarren etwas ausgiebiger. Das Radiogramm lässt nur einen ganz schmalen helleren Gelenkspaltstreifen erkennen, ein Beweis, dass die Gelenkknorpel hochgradig und glatt abgeschliffen sind. Die Condylen zeigen an ihren seitlichen Begrenzungen leichte höckerige Veränderungen.

Fig. 2 und 4. Osteoarthritis deformans traumatica.

35 jähr. Schreiner. Vor 10 Jahren Sturz aus 7 Meter Höhe auf die Hüfte. $\frac{1}{2}$ Tag bewusstlos. 6 Wochen Streckverband, weitere 6 Wochen Bettruhe ohne Verband. Jetzt guter Zustand, geringes Hinken, geringe Verkürzung. Gesund aussehender Mann, Schmerzen nur bei Druck vorn auf die Gelenkgegend. Beträchtliche Abmagerung des Oberschenkels; $2\frac{1}{2}$ cm Verkürzung des Beines. Auswärtsrotation kaum beschränkt, Innenrotation erheblicher. Abduktion behindert, Beweglichkeit in gewissen Grenzen im Hüftgelenk vorhanden. Spinae ant. sup. in gleicher Höhe stehend. Palpatorisch fühlt man in der grossen Trochantergegend einen mächtigen Tumor. Radiogramme: Fig. 2 dorsale Aufnahme: Pfannenhöhhlung erscheint verkleinert, oberster Pfannenrand stark deformiert, Caput femoris flachgedrückt, nach oben nicht genau zu begrenzen. Femurhals erscheint ganz kurz projiziert, Trochanter major stark rarefiziert, Crista intertrochanterica selten markant hervortretend, Trochanter minor in voller Grösse (Auswärtsrotation des Beines!). Um den grossen Trochanter herum vom oberen Pfannenrand aus ein dunkler dünner Schattenstreifen, der nur eine paraartikuläre Ossifikation darstellen kann. Fig. 4. Ventralaufnahme: Oberer Pfannenrand weit hervorspringend (deformiert), Pfannenhöhhlung scheint verkleinert, oberer Teil des Caput femoris stark abgeflacht, verbreitert, nach oben aussen über die Pfanne hervorragend, Hals scheint etwas verdickt, kein paraartikulärer Schatten hier zu entdecken. Diagnose: Osteoarthritis deformans mit paraartikulären Ossifikationen im Anschluss an traumatische Epiphysenlockerung (Schenkelhalsinfraction?).

Fig. 3. Osteoarthritis deformans traumatica.

32 jähr. Pflasterer. Gesund bis auf eine Rippenfellentzündung vor 20, und eine Lungenentzündung vor 10 Jahren. Vor 5 Jahren wurde Patient in dem Augenblick von einem Erdbeben verschüttet, als er sein Bein schnell wegziehen wollte. Verrenkung der Hüfte; er musste transportiert werden. Am nächsten Tag habe Arzt Einrichtung gemacht, doch nicht vollkommen. 4 Wochen später von einem Chirurgen eingerichtet. 10 Wochen Streckverband. Seither Bein allmählich etwas kürzer und zunehmende Steifigkeit in der Hüfte. Patient knickt beim Gehen ein wenig nach links ein, kann dabei das betr. Knie nicht vollständig strecken. Geringe aktive Beweglichkeit im Hüftgelenk. Abduktion stark beschränkt, Rotation weniger beschränkt. Beim Stehen auf dem kranken Bein sinkt die gesunde Hüfte herab. Oberschenkelmuskulatur gering abgemagert. Trochanter major 2 cm über der Roser-Nelatonschen Linie. Radiogramm: Bogen der Pfannenhöhhlung in seiner normalen Rundung verändert. Femurkopf ebenfalls, letzterer auch abgeflacht und oben aus der Pfanne heraustretend. Hals verbreitert, besonders nach oben zu. Diagnose: Beginnende deformierende Osteoarthritis nach

Lockerung der Femurkopfepiphyse im Anschluss an ein Trauma. Es ist wohl nicht anzunehmen, dass die Knorpelfuge infolge der Repositionsmanöver allein gelitten hat, sondern bei dem ersten Trauma lädiert worden ist. Eine weitere Röntgenaufnahme jetzt (4 Jahre nach dem Radiogramm Fig. 3) zeigt den gleichen Femurbefund, aber grössere Unregelmässigkeiten des Pfannencavums und knöcherne Wülste am oberen Pfannenrand.

Fig. 5. Gutartiger Tumor an der Epiphysenfugencircumferenz.

37 jähr. Küfer. Sonst gesund, machte vor 6 Jahren noch eine militärische Übung ohne Beschwerden mit, seit 4 Jahren ohne anzugebendes Trauma „Rheumatismus“ in der Hüfte, und zunehmende Steifigkeit. Keine Schmerzen. Patient glaubt, dass das betr. Bein zu lang geworden sei (Kompensationserscheinung bei Abduktionsstellung!). Hochgradige Beweglichkeitsbeschränkung, Bein liegt am bequemsten in starker Abduktion und leichter Aussenrotation. Radiogramm: Pfannenpartie normal, Rundung des Femurkopfes normal, ebenso Hals und Trochantergegend. Oben an der Grenze von Kopf und Hals eine unregelmässige Hervorwölbung, unten an Grenze von Kopf und Hals grössere blumenkohlartige pathologische Schatten. Beide pathologische Schatten scheinen miteinander in Verbindung zu stehen, es scheint, als wenn um den Hals herum die Wucherungen liegen. Röntgendiagnose: Appositioneller Tumor, von der Epiphysenfuge ausgehend, wahrscheinlich mit spongiösem Bau (cartilaginöse Exostose?) Die klinische Diagnose hatte auf chronische Arthritis rheumatica gelaute.

Fig. 6. Osteoarthritis deformans nach ausgeheilter Tuberkulose.

30 jähr. Lehrer. Im 4. Lebensjahre Fistelöffnung an der Kniekehle; nach einjährigem Bestehen geschlossen. Seither immer etwas Behinderung, Fistel nicht mehr offen gewesen. Vor mehreren Jahren führte Patient grössere Bergtouren aus; Unsicherheit im Knie nahm in den letzten Jahren zu. Vor einem Jahr Fraktur beider Unterschenkelknöchel, vor 3 Monaten Bruch der Tibia an der Grenze des proximalen und mittleren Drittels. Gesund aussehender Mann. Ausser den Frakturen am Unterschenkel, in Kniekehle kleine glatte weisse Narbe. Patella schwerer als normal beweglich; Beweglichkeit im Gelenk: Von 80 Grad (grösste Beugung) bis 160 Grad Maximum der Streckung; dabei starkes Knacken, fast einem Rasseln zu vergleichen. Radiogramm zeigt Verunstaltung des distalen Femures. Rundung des platten-nahen Condylus mit eckig abgeschliffenen Knochenkanten tibiawärts, noch hochgradiger patellwärts, anderer Condylus scheint normal. Patella in ihrer Gestalt leicht verändert, steht näher der Tibia als bei dieser Flexion der Norm entspricht. Keine Knochenatrophie.

Fig. 9. Osteoarthritis deformans.

46 jähr. Frau. Eltern an Lungenkrankheiten gestorben, zwei Schwestern sind lungenleidend. Patientin hatte als Kind dreimal Lungenentzündung, ferner vor 5, 8 und 1 Jahren Blinddarmentzündung. Vor 13 Jahren nach Umfallen bei einer Ohnmacht begann eine Hüftgelenkentzündung, seither Zunahme der Beschwerden. Patientin knickt etwas nach rechts ein beim Gange. Vollständige Fixation in Hüfte, Bein ca. $1\frac{1}{2}$ cm kürzer. Radiogramm: Hüftgelenkspalt nicht zu erkennen, wahrscheinlich infolge Knorpelzerstörung, Kopf, Hals und Trochantergegend ohne Besonderheiten; am oberen Pfannenrand und entsprechenden Partie des Caput mässig grosse Knochenverformungen.

Fig. 12. Ossifikationen am Kniegelenk.

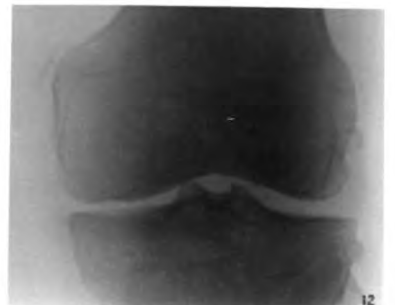
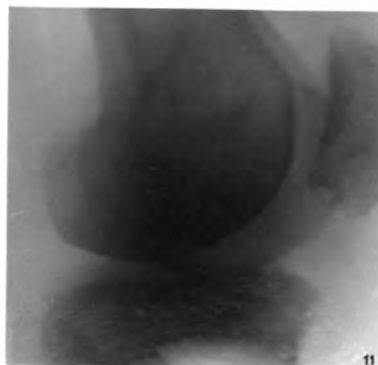
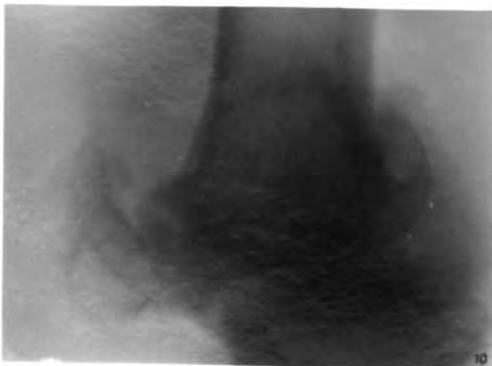
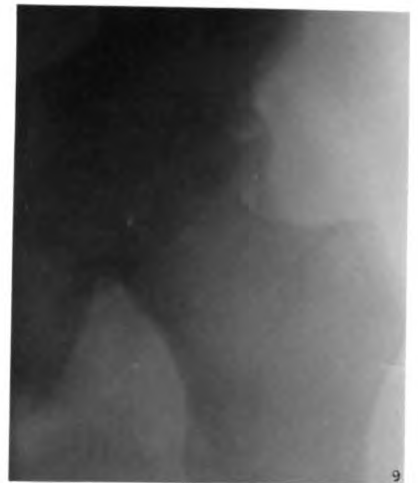
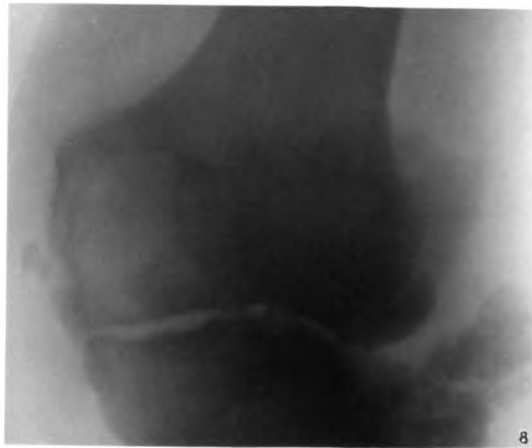
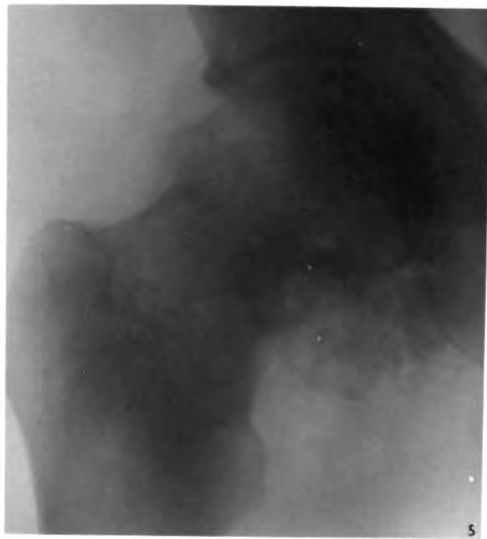
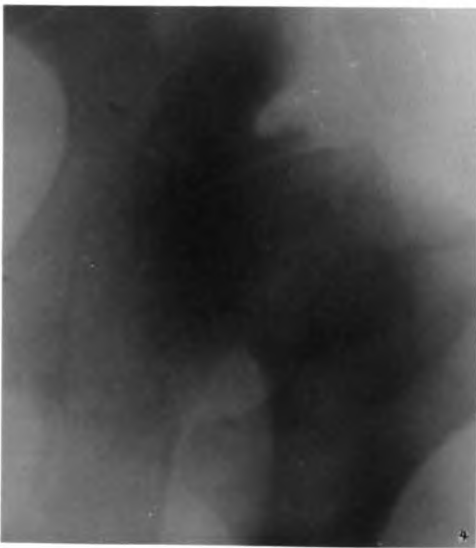
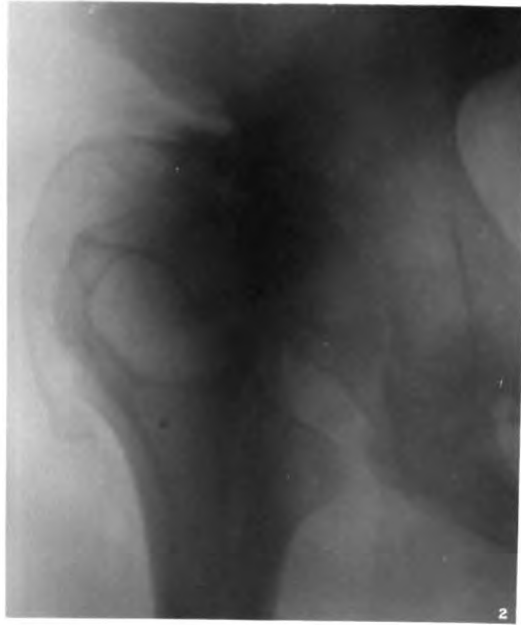
56 jähr. Mann. Vor 4 Jahren beim Holzaufstapeln verschüttet. Verrenkung des Hüftgelenks (es war eine Luxatia iliaca) Kontusion des Kniegelenks. Luxation wurde am selben Tage eingerichtet, 16 Tage Bettruhe, seither keine Beschwerden in der Hüfte (Fig. 9a, Tafel II); aber immer im Knie, wenig beim langsamen Gang, Stechen beim schnelleren Gehen und Tragen von Lasten. Objektiver Befund = 0. Radiogramm: Am äusseren Condylus (im Schatten) knopfförmige kompakte Hervorwölbung, ebenso aussen an Tibia. Am inneren Condylus oben am Übergang in den Schaft im Schatten der Weichteile ein kleiner flacher dunkler Schatten, im Röntgenogramm gerade oben noch zu erkennen, der nur einer bindegewebigen Ossifikation entsprechen kann. Gelenkspalt anscheinend von normaler Breite.

Fig. 7. Beginnende Osteoarthritis deformans.

50 jähr. Frau. Beschwerden seit 3 Jahren. Bei passiven Beugebewegungen Knarren im Gelenk zu spüren; Kniescheibe weniger gut beweglich. Radiogramm: Femurcondylen nach hinten oben spitz abschliessend, Patella mit Knochenwulstungen proximal und distal gegenüber dem Femur. Tibia vorn am Gelenk mit vorstehendem Knochenwulst.

Fig. 8, 10, 11. Arthropathia tabica.

58 jähr. Maurer. Immer gesund bis vor 10 Jahren, wo er den rechten Unterschenkel brach, angeblich durch Überfahrenwerden. Nach $\frac{1}{4}$ Jahr schon sei er wieder arbeitsfähig gewesen. Seit dieser Zeit soll sich das rechte Knie nach innen verschoben haben. Jetzt klagt Patient hauptsächlich über Steifigkeit im betr. Bein. Knie unregelmässig verdickt, leichter Erguss, Tanzen der Patella. Oberhalb der Femurcondylen ist eine ringförmige den Knochen umgreifende abnorme Knochenleiste von 1 cm Höhe fühlbar. Bei Bewegungen im Knie knackende Geräusche. (An Tibia mit hypertrophischen Callus geheilte Fraktur.) Pupillarreflexe beiderseits geschwunden, Patellarreflexe ebenfalls. Schmerzempfindung in den unteren Extremitäten erloschen. Sensibilität vorhanden. Ataxie auch am anderen Bein, Romberg. Gang stampfend, unsicher. Punktion des Hydrops bringt keine Besserung. Radiogramm Fig. 11: Ähnliche Veränderungen der Patella und Tibia wie bei Fall 7. Femurcondylenschatten nach hinten oben ebenfalls eckig spitz endend. Der Condylenkonturbogen zeigt kleine Abflachungen und stumpfe Winkel. Radiogramme 8 und 10 sind 5 Jahre später aufgenommen. Jetzt hochgradiges Schlotterknie mit Hydrops. Genu valgum et recurvatum. Alle Symptome hochgradiger. Im Profil (Fig. 10) sehen wir einen über die Hälfte abgeschliffenen Condylus mit pilzförmigen knöchernen Leisten ventral und dorsal. Stark deformierte Patella. Die Dorsalaufnahme (Fig. 8) zeigt stärkste Verunstaltung des äusseren Condylus, geringere des inneren. Verkleinerung des Gelenkspaltes. Unregelmässigkeit der Gelenkflächen der Tibiacondylen. Hochgradige paraartikuläre Ossifikation am äusseren (im Bilde rechten) Tibiarande.



Tafel VIII.

Fig. 1. Luxatio coxae congenita.

6jähriges Mädchen. Bei Geburt Steisslage, Arzt holte die Schenkel herunter. Die Beine des Kindes hätten nach der Geburt noch lange stark nach aussen gerichtet gestanden. Pat. lernte mit 17 Monaten laufen; dabei fiel auf, dass das l. Bein ein X-Bein war. Dasselbe sei auf Anraten eines Arztes durch Einlagen in den Schuh ganz gut gerade gerichtet worden, es habe dem Vater (Zahnarzt) fast geschienen, als ob dann erst die Luxation zustande gekommen wäre. Vor 2 Jahren sind einmal Repositionsversuche gemacht worden, aber ohne Dauererfolg. Radiogramm, dorsal, direkt: Nach dem Bilde lässt sich eine gute Pfannendelle vermuten, der obere Pfannenrand ist sehr gut ausgeprägt und müsste nach unblutiger Reposition einen prächtigen Widerhalt abgeben. Die hintere Pfannenpartie ist ebenfalls sehr gut ausgebildet. Eine Andeutung von der Tiefe der Pfanne ist bei kongenitaler Luxation nicht vorhanden. Die hier im Pfannenschatten von oben nach unten ziehende leicht nach innen konvex gekrümmte kräftige Linie ist nicht als Pfannencavum zu deuten, wie Fig. 6 Tafel X beweist (s. dort die betr. Ausführungen), sie ist auch nicht (wie Wolff meint) als „der unterste Teil des scharfen Randes der Incisura ischiadica major“ aufzufassen, denn dann müsste der Bogen im Bilde, wie man sich an jedem Skelett überzeugen kann, in dieser Projektion nach innen offen sein, er ist aber nach aussen offen; er entspricht vielmehr einer Partie der Wand des kleinen Beckens vor der Spina ischiadica; der Linie a b der Textfigur 5 A, die S. 18–21 erklärt ist. Die Spina ischiadica ist auf Fig. 1 Tafel VIII gerade noch zu erkennen, sie liegt an der stumpfen Ecke des Randkonturs des Foramen obturatum; wenn man von der Spina aus nach oben etwas lateral geht, findet man auch bloss angedeutet den nach medial offenen Bogen des scharfen unteren Randes der Incisura ischiadica. Auf diesem Bilde sieht man auch einmal den vorderen oberen Pfannenrand, den Limbus acetabuli. Es ist zu beachten, dass dieser Kontur ein medial offener Bogen ist, demnach nicht der Linie c d (Textfigur 5 A) entspricht, wie von anderer Seite behauptet worden ist. Oberhalb der eigentlichen Pfanne erkennt man eine zweite Pfanne, an welcher der Femurkopf anliegt, der helle Zwischenraum zwischen dieser neuen Pfanne und dem Caput femoris ist als Knorpel zu deuten. Femur etwas in Adduktionsstellung, Kopfeiphyse scheint etwas nach lateral gedrängt. Sehr auffällig erscheint der sehr gut ausgebildete Pfannendachrand der alten Pfanne, und diese Thatsache, sowie die aus der guten Ausbildung des hinteren Pfannenrandes zu schliessende Ausbildung der ganzen Pfanne, legen den Verdacht sehr nahe, dass die Luxation erst während der Geburt entstanden ist; sie stellen andererseits einer eventuellen technisch richtigen Reposition die günstigste Aussicht auf vollständige Behebung des Leidens.

Fig. 2. Osteoarthritis deformans.

34jähriger Mann. Vater an Verzehrung gestorben, Mutter an Lungenentzündung. Geschwister angeblich gesund. Pat. hatte mit 14 Jahren Typhus; seit 7 Jahren Schmerzen im l. Knie, so dass er sich die Strümpfe nicht selbst anziehen konnte, 4 Wochen Bettruhe. Er habe damals Hüftgelenksentzündung gehabt. Seither immer gearbeitet. Seit 14 Tagen wieder Schmerzen hinten in der Hüftgegend. Schwächerer, engbrüstiger Mann. L. Bein stark abgemagert, 2 cm verkürzt; bei Adduktion und Abduktion geht das Becken mit, dagegen ist Flexion langsam bis zu einem Rechten möglich. Bei Rotationsversuchen Schmerzen bis ins Knie ausstrahlend. Trochanter major scheint eine Spur über der Roser-Nelaton'schen Linie zu stehen. Über demselben nach hinten feste runde Masse fühlbar. Pat. kann auf dem kranken Bein stehen; kein Trendelenburg'sches Phänomen. Diagnose: Veränderungen nach Coxitis. Radiogramm, dorsal, medial, gesunde Hüfte mit Sandsack etwas erhöht, kranke Hüfte lag demnach auch mit der lateralen Partie etwas der Platte auf. Knie ca. 15 Grad flektiert; mässig auswärts rotiert. Pfannenpartie etwas in ihrem Cavumkontur verschwommen, aber nicht verunstaltet. Femur erscheint normal bis auf den Kopf; letzterer ist verunstaltet und oben lateral etwas aus der Pfanne gerückt. Der obere Halskontur lässt sich in dieser Projektion (in Auswärtsrotation) nicht völlig übersehen, doch scheint er oben durch den deformierten Kopf etwas gekürzt. Die mittelste Partie der Kopfbrundung liegt dicht dem oberen Pfannenrande an. Der untere mediale Rand des Kopfes ist halbwärts etwas eingerollt. Dort, ebenso oben in dem Winkel zwischen Caputkontur und Darmbeinkontur Gelenkkörperchenschatten oder paraartikuläre Ossifikationen. Röntgendiagnose: Osteoarthritis deformans nach alter Coxitis.

Operation (Chirurg Dr. Pagenstecher) zeigt einen nicht nur einfach gleichmässig deformierten, sondern auch sehr vergrösserten Kopf, Gelenkfläche des Caput oben in der Mitte usuriert. Knochengewebe kräftig, von etwa normaler Festigkeit. Resektion des Kopfes und eines Teils des Halses mit gutem Erfolg.

Fig. 3. Osteoarthritis deformans. (Präparat.)

Zufallsbefund an einem Frontalschnitt des Körpers (aus der Erlanger Anatomie). Die Sägefläche ging durch den vorderen Teil der Pfanne und des Femurkopfes. Durch Nachforschungen konnte nur soviel festgestellt werden, dass die Hüfte von einem 37jährigen Manne stammte, der an Phtise zu Grunde gegangen war. Die andere Hüfte schien normal (s. Fig. 3 Tafel I). Das Präparat zeigte eine verdickte, geschrumpfte Gelenkkapsel. Ausser vom oberen Pfannenrand ein Gelenkkörperchen. Zwischen Kopf und Pfanne, resp. deren verschmälerten Knorpelüberzügen ist ein langer glatter Spalt, es wird also noch eine gewisse Beweglichkeit im Leben vorhanden gewesen sein. Auch das Röntgenbild zeigt deutlich, dass trotz der grossen Veränderungen eine Synostose zwischen Caput und Acetabulum nicht besteht, der Gelenkspalt (Knorpeltransparenz) ist schmal aber scharf. Der Femurhals ist sehr kurz und breit. Der Kopf hat eine Gestalt angenommen, die der Norm auch nicht im geringsten mehr ähnelt; er stellt im Schatten fast ein Rechteck dar (aus dem Kugelgelenk ist ein Walzengelenk geworden). Auffallend ist die schöne Symmetrie der lateralen und medialen Caputhälfte. Der Trochanter major hat ziemlich normale Gestalt. Die Corticalis des Femurschaftes lateral verjüngt sich nach oben bis zum Trochanter major allmählich, medial behält sie die gleiche Stärke immer bei, bis sie an der Knickung am Kopf rund abschneidet. Da die einzelnen Bälkchenzüge auf der Kopie nicht so gut wie auf der Platte zu sehen sind, habe ich eine Zeichnung nach der Platte in Textfigur 22 gebracht.

Fig. 4. Osteoarthritis deformans.

50jähriger Mann; als Kind nicht krank; erlernte das Bäckerhandwerk, bekam Bäckerbeine, dessen schlimmstes, das linke, mit 18 Jahren operiert wurde (von Czerny) und zwar am Schienbein. Seit seinem 16. Jahre habe er an Rheumatismus im r. Hüftgelenk gelitten, 10 Jahre später auch im linken. Im

letzten Jahre sei es im l. Hüftgelenk besonders schlimm geworden. Das linke Bein sei nach und nach kürzer geworden. — Kräftig gebauter, grosser Patient, etwas kränklich aussehend. Linkes Bein 5 cm kürzer als das rechte; Pat. kann sich nicht allein auf das l. Bein stützen, auch kaum auf das rechte allein. Beide Hüftgelenke fast ganz steif, das Becken geht bei jeder Bewegung mit. Trochanter major links ca. 4 cm über der Roser-Nelatonschen Linie, rechts 1 cm höher. Radiogramme, links, dorsal, direkt Fig. 4: Auffallend flache Pfanne; Beckenknochen atrophisch mittleren Grades. Femurschaft nebst Trochanteren von normaler Gestalt, aber etwas atrophisch aufgehell. Hals, obgleich in kleinster Aussenrotation, sehr kurz, also auch in Wirklichkeit kurz. Kopf verunstaltet, plattgedrückt, doch wieder anders als bei Figg. 2 u. 3. Kontur des Kopfes nicht scharf begrenzt, sondern sehr verschwommen, obgleich, wie die anderen Konturen zeigen, das Bild absolut nicht verwackelt ist. Eine bestimmte Struktur im Kopf nicht zu erkennen. Coxa vara-Stellung des Kopfes zum Schaft. Die rechte Hüfte zeigte einen ähnlichen, nicht ganz so hochgradigen Befund; aber auch da waren alle Knochen stark atrophisch, ebenso an Aufnahmen der Kniee und Unterschenkel. Interessant ist, dass in der Jugend das Leiden des Pat. mit Genuavalga anfang; Es scheint eine gewisse Osteomalacie des ganzen Skelettes vorhanden zu sein.

Fig. 5. Spontane Schenkelhalsfraktur und paraartikuläre Ossifikationen bei Tabes. 51jähriger Kellner. Mutter lebt, Vater an Erkältung gestorben; gesunde Geschwister; gesunde Kinder. Pat. war sonst gesund bis auf eine Varicocele. Vor 8 Jahren sei eines Morgens plötzlich das l. Bein geschwollen gewesen, er sei acht Tage darauf operiert worden, wobei zwei Knochenstücke entfernt worden seien. Er giebt an, in den Jahren vor dieser Operation habe er beim Gehen immer gewackelt, so dass die Leute geglaubt hätten, er wäre angetrunken. Die Operationswunde sei übrigens sehr schnell zugeheilt. — Elend genährt aussehender Patient mit wackligem hinkendem Gang, verlangsamter Empfindungsleitung, starren Pupillen, fehlenden Patellarreflexen. Linkes Bein um 10 cm verkürzt, abgemagert, im Hüftgelenk lose schlotternd; 15 cm lange vertikale Schnittnarbe. Im Hüftgelenk reibt man leicht Knochen gegen Knochen ohne Schmerzen des Pat. auszulösen. Radiogramm, dorsal, direkt, bei 60 Grad auswärts rotiertem Bein. Eigenartige Form des Beckens. Pfanne leer. Femur ohne Kopf und kleinen Trochanter (die beiden Stücke werden operativ entfernt worden sein), stützt sich mit dem grosszackig abgegrenzten Hals gegen die Darmbeinschaukel. Neigungswinkel scheinbar sehr gross (Auswärtsrotation!). Zwischen alter Pfanne und Femurhals Ossifikationen. Über dem Hals (im Darmbeinschatten) und lateral vom grossen Trochanter sonderbare spangenförmige Gebilde, die man im ersten Augenblick für Metallspangen halten könnte. Es sind Verknöcherungen der Gelenkkapsel oder Muskeln, wie solche bei den Systemerkrankungen (Tabes, Syringomyelie) oft überreichlich zu entstehen pflegen; sie scheinen hier funktionell richtig am Platze, um dem nach oben luxierten Femurende einen Widerhalt zu bieten.

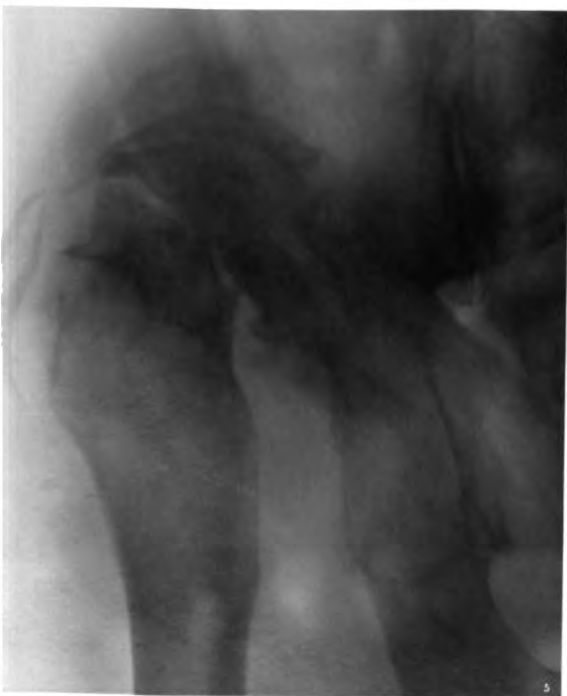
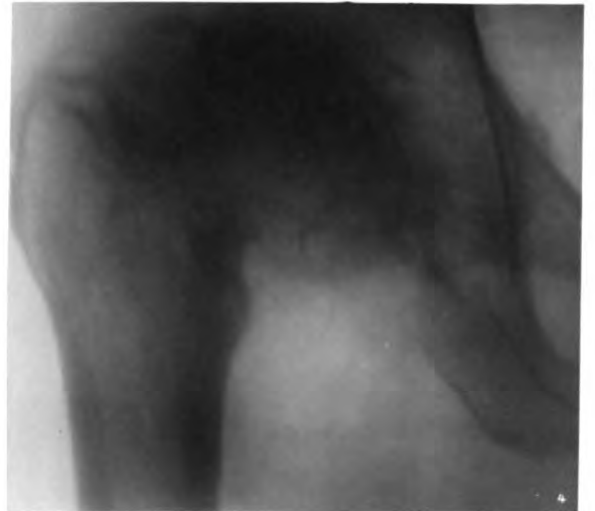
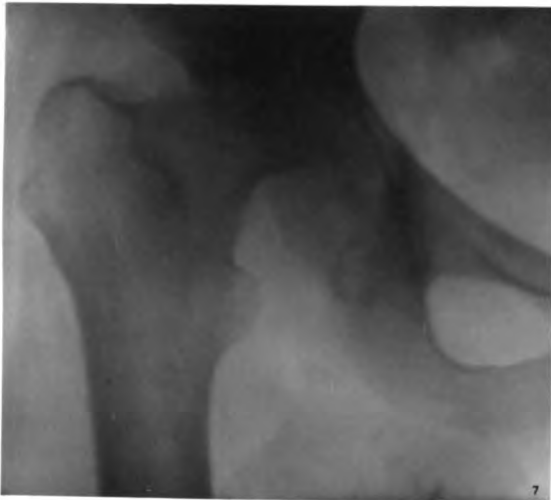
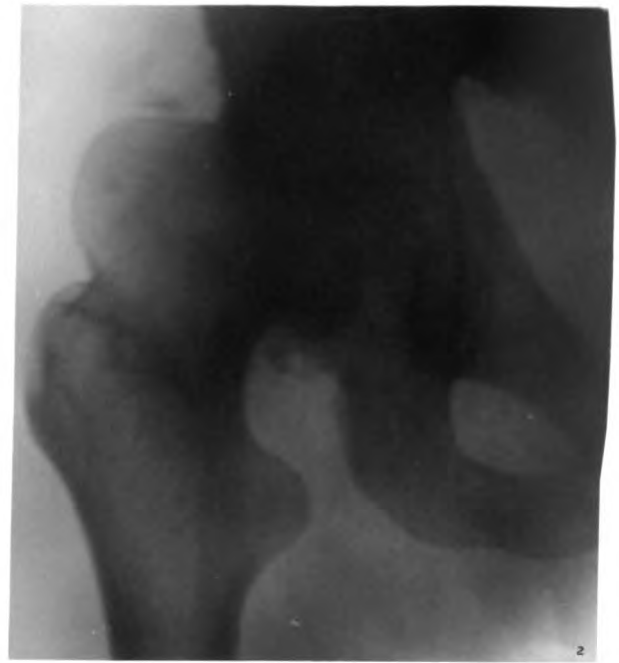
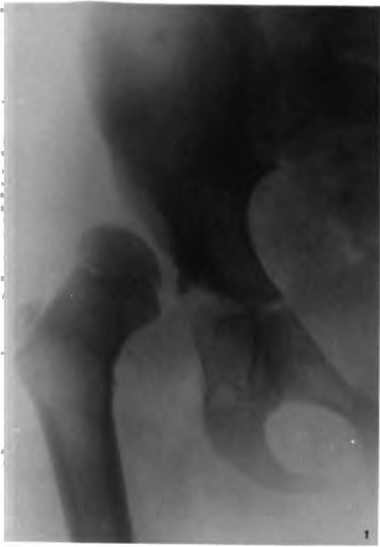
Fig. 6. Chronische Coxitis mit erheblicher Knochenatrophie. 58jährige Frau. Eltern früh gestorben, ein Bruder an Schwindsucht gestorben, zwei Geschwister sollen gesund sein. Fünf Kinder gesund, je eins an Diphtherie und Krämpfen gestorben. Pat. war bis vor zwei Jahren gesund, dann Schmerzen im r. Bein, im Knie, nach der Hüfte zu und im Schienbein; keine Bettruhe. Salzwasserbäder. Die ersten Schritte nach Sitzen oder Liegen seien die schwierigsten. — Starker Panniculus adiposus am ganzen Körper; Gang nach rechts geneigt, immer etwas einknickend. R. Bein nicht abgemagert, Knie vollständig beweglich. Höherstand des r. Trochanters nicht sicher nachzuweisen; 1 cm Verkürzung. Bewegung im Hüftgelenk gleich Null. Klinische Diagnose: Alte Coxitis (tuberculosa?). Radiogramm, dorsal, direkt, bei 45 Grad auswärts rotiertem Fuss: Hochgradiger Kalkmangel aller Knochen, vollständig verstrichener Gelenkspalt. Kontur des Kopfes scheint stellenweise leicht unterbrochen. Der radiographische Befund lässt offen, ob ausheilende milde tuberkulöse Coxitis, oder schwere rheumatische Versteifung oder gar ein gonorrhöischer Prozess vorliegt. Jedenfalls sind die Gelenkknorpel vollständig verschwunden.

Fig. 7. Caries sicca capitis femoris. 23jähriges Mädchen. Vater an Influenza gestorben, Mutter und Geschwister gesund. Pat. fiel im 11. Lebensjahre aus geringer Höhe auf das Gesäss, konnte aber an demselben Tage wieder umhergehen; sonst immer gesund; vor $3\frac{1}{2}$ Jahren begannen allmählich Schmerzen an l. Hüfte aussen aufzutreten, die bald wieder schwanden, dann heftiger wurden und so abwechselnd. $\frac{1}{4}$ Jahr später konsultierte sie einen Chirurgen. Bettruhe, grosse Gipsverbände. Gang an zwei Stöcken. Wechselndes Befinden. Jetzt Gang an einem Stock. Ein vor 3 Jahren von uns aufgenommenes Röntgenbild ergab eine Zerstörung des Caput femoris zur Hälfte. Pat. klagt jetzt noch, dass sie beim längeren Gehen ziehende Schmerzen von der Leistengegend nach der Schamgegend hin verspüre.

Kräftige, vollkommen gesund aussehende Person. Langsamer, mässig hinkender Gang. Linkes Bein (von der Spina ant. sup. zum Fibularmalleolus gemessen) um 4 cm kürzer als das rechte. Linker Oberschenkel etwas abgemagert (Umfang 20 cm oberhalb der Patella 3 cm geringer als rechts). Linkes Bein beim Gehen etwas nach innen rotiert. Rotation in der Hüfte aktiv möglich in mässigen Grenzen, passiv ziemlich ausgiebig. Ähnlich verhält es sich mit der Flexion, während bei der Abduktion das ganze Becken mitgeht. Schmerzen werden nur bei forcierten passiven Bewegungen geäussert. Kräftige Stösse gegen die Planta des Fusses werden angeblich in der Hüfte nicht verspürt, ebensowenig kräftiger Druck vorn auf die Gelenkgegend. Auffallend unbeholfen und umständlich sieht der Wechsel von Rückenlage in rechte Seitenlage aus. Pat. kann ohne Stütze für einen Augenblick auf dem kranken Beine stehen, dabei will sie leichte Schmerzen nur im Knie verspüren. Steht sie auf dem gesunden Bein, kann sie das kranke Hüftgelenk bis 75 Grad beugen, ohne dass das Becken mitgeht.

Röntgenaufnahme bei Rückenlage, bei ca. 15 Grad nach auswärts rotiertem Fuss, direkte Projektion: Beckenknochen bis auf die etwas verschwommenen Konturen der Pfanne normal; Femurschaft, Trochanterpartie und Hals ebenfalls normal, mit zarter Strukturandeutung. Der Hals bricht nach oben innen unregelmässig, verschwommen, aufgefranst ab und stemmt sich gegen die obere Pfannenhöhlung.

Fig. 8. Luxatio coxae congenita. 3jähriges Mädchen. (Es war beiderseitige Luxation vorhanden.) Radiogramm, dorsal, medial: Die Verhältnisse liegen in diesem Falle im grossen und ganzen ähnlich wie in Fig. 1 dieser Tafel; auch die einzelnen Striche und Bogen sind in gleicher Weise zu deuten. Nur der obere Pfannenrand ist hier ganz schlecht ausgebildet. Alte Pfanne und neue Pfanne sind hier nicht getrennt wie in Fig. 1, sondern kommunizieren durch eine Gleitfurchen. Da das Femur ausserdem eine in der Ausbildung sehr zurückgebliebene Kopfpiphyse aufweist, liegen hier die Verhältnisse für eine unblutige Reposition weniger günstig.



Tafel IX.

Fig. 1 und 2. Spontane Lösung der Femurkopfepiphyse.

15jähr. Landwirtssohn. Es lässt sich kein traumatisches Moment eruieren. Sei 14 Tagen fällt dem Patienten beim Gehen eine gewisse Behinderung im l. Hüftgelenk auf. Gesund und kräftig aussehender Patient. 4 cm Verkürzung des kranken Beines (Spina ant. sup. — Epicondylus fibulae). Umfang des kranken Beines 20 cm oberhalb der Patella 1 cm geringer. Aktive Bewegungen im Hüftgelenk führt Pat. nicht aus, passiv sind solche nur sehr beschränkt möglich. Adduktionsstellung. Verdacht auf Coxa vara. Röntgenaufnahme ventral, bei etwas auswärts rotiertem Bein, Fig. 1, zeigt einen Befund, der als Coxa vara infolge reiner Schenkelhalsverbiegung gedeutet werden kann. Femurkopf scheint nach unten ein Stück aus der Pfanne herausgedrängt, oberer Halskontur nicht konkav, allerdings auch nicht konvex, ziemlich gerade Linie. Trotz langer Behandlung in Hängestreckverband und Massage der Hüftgegend, allmähliche Verschlimmerung. Aufnahme Fig. 2 geschah $4\frac{1}{4}$ Jahr später, ebenfalls ventral. Jetzt starke Abmagerung des ganzen Beines und der Gesässgegend der betr. Seite. Vollständige Fixation im Hüftgelenk (gute Beweglichkeit im Kniegelenk). Bein jetzt in Innenrotation und maximaler Adduktion. Kein Trendelenburgsches Phänomen. Verkürzung jetzt 7 cm. Zur Korrektion der Adduktion Hochstand der kranken Beckenhälfte. Die meisten dieser klinischen Symptome kann man auch aus dem Radiogramm ablesen. Das Radiogramm zeigt ausserdem keine Andeutung eines Kopfes mehr; der Hals stösst oben gegen den oberen Quadranten der Pfanne. Man muss nach diesem Radiogramm von der Diagnose reine Coxa vara adolescentium absehen und eine vollständige Spontanepiphysenlösung annehmen.

Fig. 3. Coxa vara adolescentium.

16jähr. Landwirtssohn. Anamnese ergibt keine hereditären Belastungen, auch Patient selbst bis vor 7 Monaten gesund. Keine Zeichen überstandener Rachitis. Seit damals Schmerzen bei längerem Gehen im r. Knie und r. Hüftgelenk, die ihn zu hinken zwingen. Patient ohne jedes Zeichen irgendwelcher sonstigen Erkrankung. R. Bein wird stark nach aussen rotiert gehalten und in der Hüfte steif, so dass der Gang einen mehr schleppenden als hinkenden Charakter hat. Im Liegen bei parallelen Beinen stehen Spinae gleich hoch. Umfang des kranken Oberschenkels 2 cm geringer. Glutäalmuskulatur rechts etwas abgemagert. Aktive Beugung in der Hüfte nicht möglich, passiv in geringsten Grenzen, bei stärkerer geht das Becken mit, ähnlich bei Innenrotation. Keine Krepitation, keine Knochenverdickung zu konstatieren. Verkürzung des Beines von Spina a. s. bis Malleolus 2 cm auf der kranken Seite. Höherstehen des Trochanters über der Roser-Nelaton'schen Linie nicht ganz sicher festzustellen. Radiogramm (Dorsalaufnahme bei 35 Grad auswärts rotiertem Bein) lässt eine sehr deutliche Verkrümmung des Schenkelhalses (man beachte nur den oberen Halskontur) feststellen, der Hals inseriert ferner nicht in der Mitte des Caput, sondern sehr nach oben zu, der untere Rand des Kopfes scheint etwas aus der Pfanne herausgedrängt. Die Vergrößerung des Neigungswinkels im Röntgenbild ist nur eine scheinbare wegen der starken Aussenrotation des Femur. Jedenfalls kann man aus dieser Projektion den Schenkelhalswinkel nicht berechnen. $\frac{1}{2}$ Jahr später wurde wegen zunehmender Beschwerden Resektion des Kopfes und Halses ausgeführt (von Dr. Pagenstecher). Das gewonnene Präparat zeigt Textfigur 23, von oben gesehen: Verkrümmung des Schenkelhalses auch in der Horizontalebene, mit der Konkavität nach hinten. Die Hauptknickung befindet sich hart am Kopf, etwa der Stelle der Epiphysenlinie entsprechend. Der Kopf war leicht verbildet, der Ansatz des Halses unten schien etwas in den Kopf hineingedrückt.

Fig. 4. Coxa vara adolescentium.

20jähr. Landwirt. Sehr gesund aussehend, aus gesunder Familie stammend. Vor 4 Jahren angeblich Fall auf die andere (l.) Hüfte. Kurz darauf Krankenhausbehandlung; Verfasser stellte damals röntgenographisch eine beginnende Schenkelhalsverkrümmung der betr. Hüfte fest. Streckverband. Besserung. Ein Jahr später angeblich Fall auf die rechte Hüfte; letztere ist nicht behandelt worden, deshalb stetige Verschlimmerung. Patient bezieht wegen des Unfalles an dieser (r.) Hüfte 20% Rente. Gang nicht weiter auffallend hinkend. Linkes Bein in Hüfte gut beweglich, nur Abduktion beschränkt, rechtes Bein abgemagert, wird beim Gehen nur wenig im Hüftgelenk bewegt. Wird das rechte Bein im Hüftgelenk gebeugt, was nur bis 105 Grad möglich ist, dann legt es sich medialwärts über das andere Bein. Abduktion rechts stark behindert, weniger die Innenrotation. Trendelenburg'sches Phänomen ist rechts vorhanden, links nicht. Im Liegen in bequemster Lage liegt rechtes Bein ca. 65, linkes ca. 45 Grad nach aussen rotiert. L. Trochanter major kaum deutlich über der Roser-Nelatonlinie, r. Trochanter ca. 2 cm darüber. Radiogramme: des ganzen Beckens, s. Tafel X, Fig. 4, der rechten Hüfte allein nebenstehende Tafel, Fig. 4, der linken Hüfte allein (4 Jahre früher) Tafel II, Fig. 16. Die Bilder zeigen links eine Verkrümmung des Schenkelhalses in geringem Grade, rechts eine solche allerhöchsten Grades. Der Kopf ist rechts soweit unten aus der Pfanne gedrängt, dass er fast an den Trochanter minor rührt. Der obere Halskontur ist stark konvex gekrümmt.

Fig. 5. Fractura colli femoris.

37jähr. Frau. Unfall vor 6 Monaten. Beim Gang sehr auffälliges Einknicken der kranken Seite. Gute Beweglichkeit des Beines. Verkürzung 2 cm. Radiogramm (verwackelt): Geringe Dislokation zwischen Kopf und Hals, keine vollständige Continuitätstrennung, es kann Einkeilung vorhanden sein. Kein knöcherner Callus, s. auch S. 103.

Fig. 6. S. Tafel XI, Fig. 11. Schenkelhalsfraktur, eingekeilt.

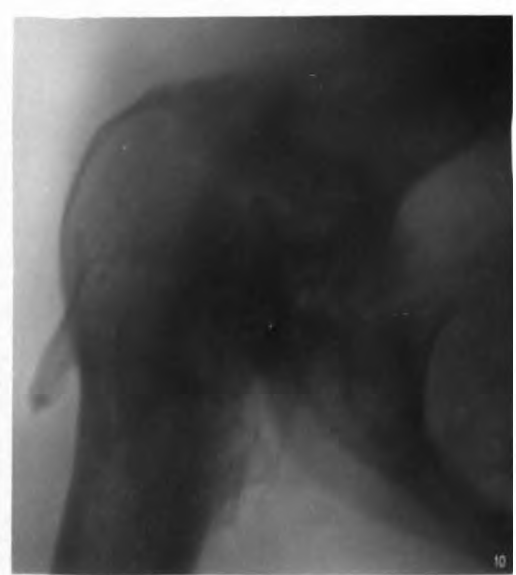
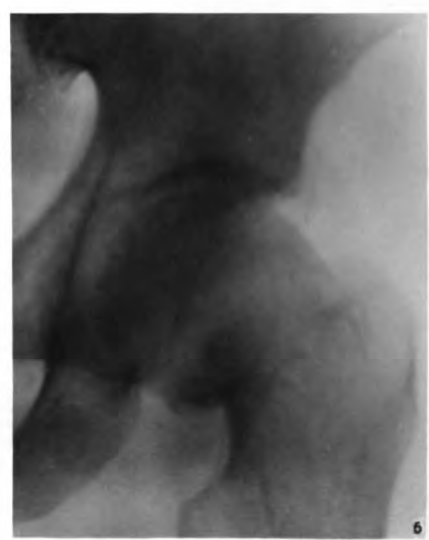
Fig. 7 und 8. Abbruch des Condylus externus femoris.

37jähr. Mann, fiel vor 11 Monaten auf einen Haufen Backsteine. Damals Bluterguss im Knie. Patient stellt jetzt beim Gehen das l. Bein nach auswärts gedreht vor das andere. Interessant ist die seitliche Aufnahme mit doppeltem äusseren Condylusbogen, der erst durch die Dorsalaufnahme Fig. 7 gedeutet werden kann, s. auch Seite 99 unten.

Fig. 9. S. Tafel XI, Fig. 2. Femurfraktur.

Fig. 10. Luxatio iliaca inveterata.

21jähr. Mann; vor 13 Jahren durch Fall beim Ringen Hüftverrenkung, das Bein habe ganz quer nach innen gestanden. Der Arzt habe am nächsten Tag die Einrichtung vorgenommen, sie sei aber nur halb gelungen. Arzt wies Pat. nun an einen Chirurgen, Pat. wurde aber von den Eltern zu einem Kurpfuscher gebracht, nach einem Vierteljahr habe er dann noch einmal im Streckverband gelegen. — Blasser Jüngling. L. Bein wird in Hüfte leicht flektiert gehalten, ist bedeutend kürzer als das andere. Hüftmuskulatur der kranken Seite fast noch kräftiger als der gesunden Seite, hinten deutliche tiefe Glutäalfalte. Starke Lendenlordose. Gute aktive Beweglichkeit, von hinten sieht man bei Auswärtsrotation, wie der Trochanterwulst sich bewegt. Rotation (im Liegen) von Senkrechter zur Unterlage bis ca. 75 Grad nach aussen möglich. Radiogramm: Dorsalaufnahme bei 115 Grad flektiertem Knie und noch starker Lendenlordose. Am Becken sieht man, dass es bei starker Neigung der betr. Seite aufgenommen worden ist, Schambein- und Sitzbeinschatten überdecken einander, die Spina ischiadicaragt weit ins Beckenlumen vor. Die Pfanne ist leer. Vom Kopf des Femur ist nichts Sicheres zu erkennen, auch auf den Originalplatten nicht. Er dürfte zerstört und resorbiert sein; von einem Hals fehlt ebenfalls jede Spur. Der grosse Trochanter wirft einen mächtigen Schatten, nach unten zu ein breiter langer Knochenvorsprung, desgleichen kleinere solche in der Gegend des kleinen Trochanter, es handelt sich hier jedenfalls um periostale bzw. bindegewebige Ossifikationen, entstanden nach Läsionen bei den Repositionsversuchen, s. auch Textfigur 34 C.





Tafel X.

Fig. 1. Frakturen des rechten Hüftknochens. Dislokation der betr. Beckenhälfte.

19jähr. Mädchen, stürzte sich in einem Anfall von Schwermut aus dem Fenster des 1. Stockwerkes. Wegen Urinverhaltung, bezw. Entleerung von Blut aus der Blase (mittels Katheter) dem Krankenhaus überwiesen. Untersuchung in Chloroformnarkose: Die beiden Hüftbeinkämme lassen sich gegeneinander verschieben. Gegend der rechten Articulatio sacro-iliaca ragt nach hinten hervor. Gegend der Symphysis pubis wird von einer ausgebreiteten halbmondförmigen Dämpfung eingenommen. Entleerung der Blase mit Katheter ergibt fast reines Blut. Operation (Chirurg San.-R. Cramer). Schnitt von 10 cm Länge in der Medianlinie über der Symphyse. Nach Durchtrennung der Muskulatur dringt durch das prävesikale Gewebe blutig-urinöse Flüssigkeit in geringen Mengen hervor. Einkerbung der Muskulatur nach beiden Seiten, Freilegung der Symphyse, Abtastung der horizontalen Schambeinäste; der rechte findet sich längs bezw. schräg frakturiert. Das laterale untere Fragment sticht nach innen. Nach Freilegung der Blase findet sich dieselbe an der dieser Fraktur gegenüberliegenden Stelle eingerissen. Das umgebende Gewebe ist mit blutigem Urin angefüllt; bei Druck in die Tiefe quillt er massenhaft hervor. Da der Einriss der Blase nicht zu drainieren ist, wegen seiner ungünstigen Lage, Erweiterung nach oben Mitte zu; dickes langes Drain, Verband u. s. w. Wegen Verkürzung des rechten Beines um 2 cm Extension. Die Blase schliesst sich trotz der schweren Verletzung relativ schnell. Sieben Wochen nach der Verletzung Röntgenaufnahme des ganzen Beckens. Radiogramm, dorsal, medial: Die linke Beckenhälfte scheint vollständig normal, in etwas starker Neigung projiziert. Die rechte Beckenhälfte zeigt, was die Darmbeinschaukel und Pfannengegend anbetrifft, einen sehr verschmälerten Schatten. Diese Asymmetrie der Schatten ist auch bei gesunden, in der Frontalrichtung schief gehaltenen Becken möglich, hier ist sie aber sehr hochgradig infolge einer Verschiebung der ganzen Beckenhälfte an der Symphysis pubis (s. Radiogramm) und an der Symphysis sacro-iliaca (s. klinischen Befund). Die ganze Verletzung bezw. das Radiogramm erklärt sich leicht, wenn man annimmt, wie es auch wohl der Fall gewesen sein wird, dass Pat. einfach auf die Seite der rechten Hüfte aufgeschlagen ist. Die Deviation in der Symphysis sacro-iliaca ist im Radiogramm nicht auffallend, die in der Symphysis pubis sehr ausgedehnt. Ausserdem sieht man gut den Bruch des horizontalen Schambeinastes. Man beachte den Kontur der Linea terminalis. Pfannenpartie und Femur ohne Besonderheiten.

Fig. 2. Coxa vara rachitica.

14jähr. Mädchen. Eltern gesund, doch habe der Vater die englische Krankheit gehabt und erst mit vier Jahren laufen gelernt; keine Totgeburten seitens der Mutter; eine Schwester der Patientin an Diphtherie gestorben, zwei Geschwister leben, davon ist das eine sehr hochgradig rachitisch, das andere mittleren Grades. Pat. selbst hat erst Ende des dritten Jahres laufen gelernt. Seit 3 1/4 Jahren hinkt Patientin, vor drei Jahren begannen auch Schmerzen in der l. Hüfte aufzutreten. Vor zwei Jahren wurde endlich, wegen hochgradigster Beschwerden, ein Arzt aufgesucht. Damals Einweisung ins Krankenhaus. Blass aussehendes Kind; leichte Verbeugung der Unter- und Oberschenkel. L. Hüftgelenk fast vollständig fixiert, jeder Bewegungsversuch schmerzhaft. Klinische Diagnose: tuberkulöse (?) Coxitis. Ein damals aufgenommenes Radiogramm ist in Fig. 8, Tafel V wiedergegeben, s. auch dort den betr. Text. Damalige Röntgendiagnose: Zerstörung der Femurkopfepiphyse in mehrere Stücke. Coxa vara rachitica. Neigungswinkel ca. 100 Grad. Es wurde ein grosser Beckengipsverband angelegt. Bettruhe. Als der Gipsverband nach sechs Wochen entfernt wurde, zeigte sich, was nach dem Röntgenbilde unmöglich schien, eine bis auf Abduktion vollständig normale Beweglichkeit, sowohl aktiv wie passiv, auch Rotation vollkommen schmerzlos. Indessen beim Gehen noch Beschwerden, festes Auftreten unmöglich. Es wurde auch die Möglichkeit erwogen, dass es sich um eine spontane Epiphysenlösung resp. -lockerung gehandelt haben könnte, doch spricht die Zerstörung der Epiphyse in mehrere Teile, wie es Fig. 8, Tafel V zeigt, eigentlich dagegen. Da die Schmerzen beim Auftreten bald erheblich nachliessen, wurde Pat. bald entlassen. Verfasser hat jetzt, zwei Jahre später, die Patientin nochmals radiographiert; sie ist seither in keiner ärztlichen Behandlung gewesen, es ist ihr angeblich seither immer gut gegangen; sie trägt links einen 4 cm hohen Absatz, ihr Gang ist infolgedessen wenig auffallend. — Leichte flache Falte hinter dem linken grossen Trochanter. L. Bein in Abduktionsstellung. Trendelenburgsches Phänomen. Keine Schmerzen, weder bei Druck aufs Gelenk oder Trochanter, noch bei Stoss gegen die Fusssohle oder Trochanterengegend. Ausser Abduktion alle Bewegungen frei im Hüftgelenk. Fig. 2 Radiogramm, dorsal, medial; innere Fusskanten senkrecht zur Unterlage. Linke (auch im Bilde linke) Beckenhälfte etwas höher als rechte und in etwas mehr Neigung (kleineres Foramen obturatum als rechts). Linker Hüftgelenkspalt ziemlich scharf, aber nicht gut rund, sondern eher einem rechten Winkel etwas ähnelnd. Linkes Femur in mässiger Adduktionsstellung. Femurhals kurz und fast rechtwinklig zum gekrümmten Femurschaft. Kopf von annähernd rechtwinkliger Begrenzung, oben und unten ziemlich kalkarm. dazwischen schiebt sich in der Mitte eine dunklere Partie bis zum Gelenk vor. Knorpelfuge weder am Kopf noch am Trochanter major mehr zu konstatieren. Rechte Pfannenpartie normal; Femur in seinem Schaft stark verbogen. Caput femoris von schöner Rundung, Collum femoris ziemlich lang, ist gegen den Schaft etwas geneigt. Man kann hier nicht von echter Coxa vara sprechen, es ist aber auch keine typische Pseudo coxa-vara. Epiphysenfuge des grossen Trochanters deutlich.

Fig. 3. Doppelseitige spontane Lösungen der Femurkopfeiphyse.

12jähr. Mädchen. Vor 17 Monaten nach einfachem Hüpfen über eine Schnur (Springschnur der Kinder) Beschwerden in der linken Hüfte. Damalige Diagnose: Schenkelhalsfraktur, Extensionsverband; Pat. konnte sehr bald wieder auftreten, hinkte aber immer. Vor einem Monat ohne besondere Veranlassung über Nacht kamen mässige Beschwerden auch der rechten Hüfte. — Linkes Bein in Adduktions- und Auswärtsrotationsstellung. Abduktionsbeschränkung. Rechtes Bein ebenfalls auswärts rotiert, ein wenig abduziert, alle Bewegungen behindert. Radiogramm dorsal, medial, bei möglichster Parallelstellung der Beine: Linke Beckenhälfte höher stehend, linke Pfannenhöhhlung zeigt keinen normalen gleichmässig halbkreisförmigen Kontur, sondern leicht veränderte Grenzen. Kopfeiphyse scheint fest am Halse anzusetzen, aber in nach abwärts verschobener Stellung und etwas oben flachgedrückter Form. Rechter Gelenkspalt von normaler Zeichnung, Hals ist abgeglitten und stützt sich am oberen Pfannenrand an.

Fig. 4. Doppelseitige Coxa vara adolescentium.

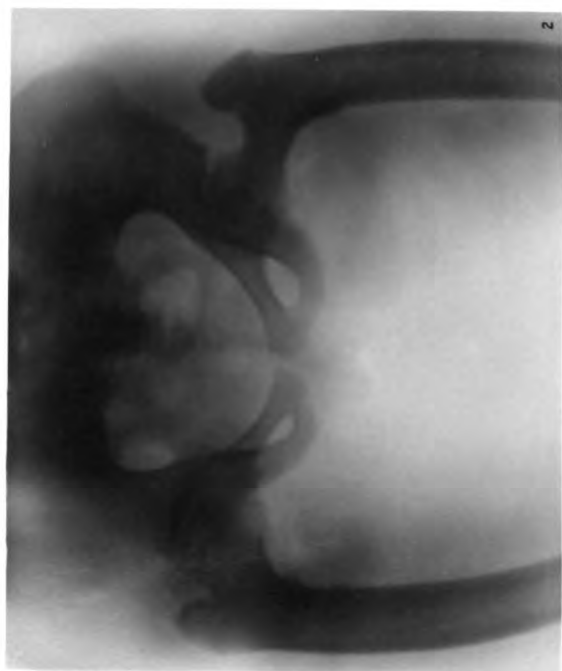
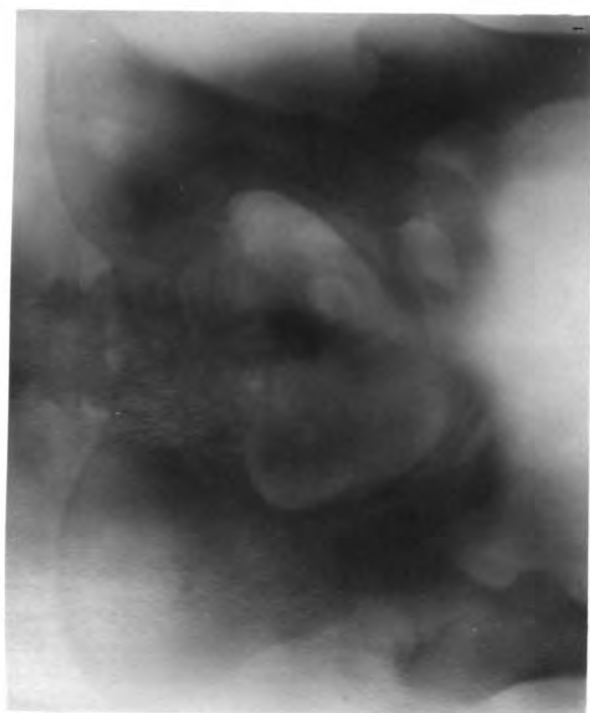
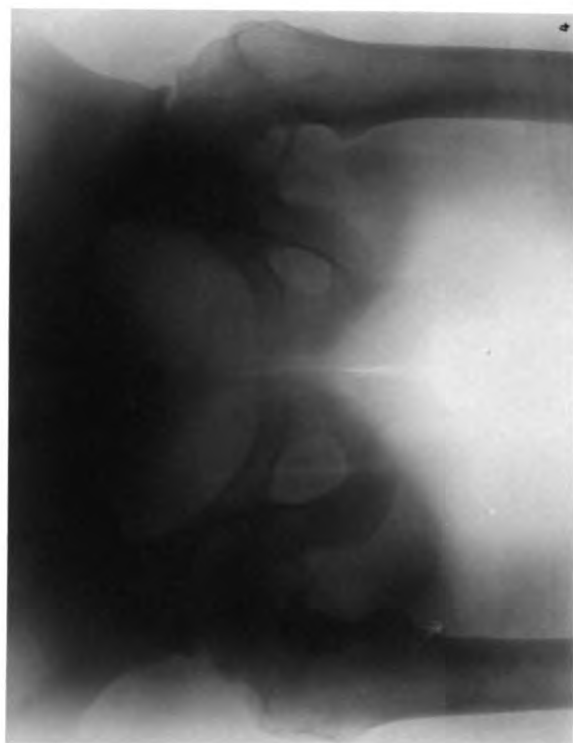
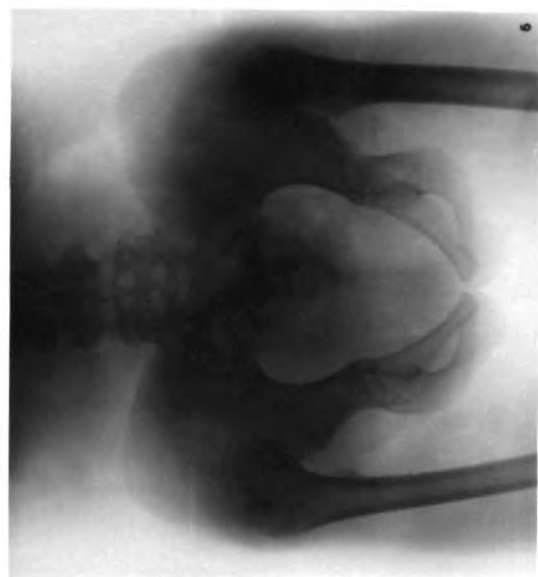
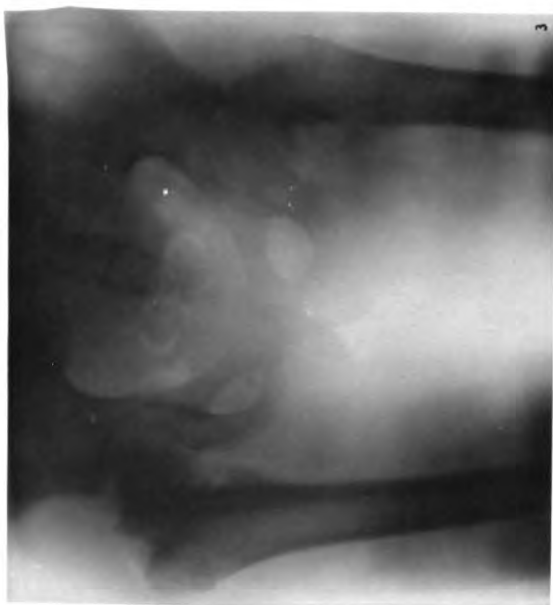
20jähr. Jüngling. Vater an chronischem Magenkatarrh gestorben, Mutter gesund, Geschwister gesund, Pat. bis vor vier Jahren ebenfalls gesund. Vor 4 Jahren angeblich Fall auf l. Hüfte, Aufnahme in ein Krankenhaus. Sechs Wochen Aufenthalt, Streckverband. Besserung. Radiogramm (Fig. 16, Tafel II) liess eine Schenkelhalsverbiegung feststellen. Ein Jahr später abermaliger Unfall an rechter Hüfte. Untersuchung mit Röntgenstrahlen ergab doppelseitige Schenkelhalsverbiegung; Pat. liess sich damals nicht weiter behandeln. Jetzt (drei Jahre später) Schmerzen beim Auftreten rechts, keine Schmerzen links. Rechte Hüfte sei schlecht geheilt (Pat. bezieht 20% Rente). Gang nicht allzu auffällig, rechts immer etwas tiefer einknickend. Rechtes Bein 3 cm kürzer. Ausführlichere Beschreibung der Untersuchung s. Text zu Fig. 4, Tafel IX. Radiogramm dorsal, medial. Becken im grossen und ganzen normal, wird rechts (auch im Bilde rechts) etwas mehr nach vorn gehalten und etwas höher. Gut ausgeprägte obere Pfannenrandsilhouette. Linkes Femur in Schaft und Trochanterpartie normal, Hals und Kopf verbildet; der Hals sitzt zwar dem Schaft mit richtigem Neigungswinkel an, doch sitzt der Kopf nicht normal auf dem Hals, sondern ist nach unten etwas verschoben. Sein oberer Rand ragt kaum über den Halskontur hervor, sein unterer Rand sehr bedeutend und neigt sich nach der unteren Halsgrenze hin. Rechts haben wir dieselben Verhältnisse im höchsten Grade. Man beachte vor allem wie die untere Partie des Kopfes nach dem unteren Halsrand schneckenhausförmig eingerollt ist; wie die obere Grenzlinie des Halses nicht konkav, sondern konvex ist und einen kleinen Dorn gegenüber dem oberen Pfannenrand aufweist, s. auch Bild 4, Tafel IX.

Fig. 5. Coxa vara traumatica nach überstandener Rachitis.

22jähr. Mann, wurde vor vier Jahren verschüttet, wobei die beiden Unterschenkel gebrochen waren sowie der innere Condylus des l. Femur. Leichte Beschwerden an der Hüfte wurden damals auf die soeben aufgeführten Verletzungen bezogen und ihnen weiter keine Beachtung geschenkt. Nun bildete sich aber im Laufe der Jahre, trotzdem die Frakturen gut heilten, ein immer stärkeres Hinken links heraus, verbunden mit Schmerzattacken. — L. Trochanter major mindestens 2 cm über der Roser-Nelatonschen Linie. Bein in Adduktionsstellung; Abduktion völlig aufgehoben, übrigens auch am rechten Bein gering. Muskulatur des linken Beines ganz erheblich abgemagert. Stehen auf dem linken Bein allein möglich, wenn auch sehr mühsam. Dabei sinkt die rechte Beckenhälfte nach abwärts. Pat. weist sonstige Spuren von in der Kindheit überstandener Rachitis auf. Radiogramm dorsal, medial: Nach der Form der Foramina obturata scheint eine abnorm geringe Beckenneigung bestanden zu haben (rachitische Folge?). Becken sonst normal, linke Hälfte etwas höher stehend. Linkes Femur zeigt eine Krümmung seines Schaftes. Der Hals steht in einem Neigungswinkel von 90 Grad zum Femurschaft. Der Kopf ist zwar vorhanden, auch nicht deformiert, aber von einer selten hochgradigen Atrophie. Rechtes Femur gekrümmt, Schaft und Hals scheinen einen einzigen Bogen zu bilden. Kopf relativ gross, ebenso der grosse Trochanter (man hat in der Literatur der Rachitis zuweilen die Grösse der sog. Apophysen betont). Dass es sich hier um keine Kochersche Coxa vara handelt, auch um keine einfach traumatische, zeigt die ganze Gestalt der Knochen. Es ist sicher, dass die Knochen durchaus die typischen Merkmale früherer Rachitis bieten. Man vergleiche auch die überraschende Ähnlichkeit dieses Falles mit dem von Fig. 2 dieser Tafel. Die Flecken auf Bild 5 sind artificiell entstanden.

Fig. 6. Luxatio coxae congenita duplex.

11jähriges Mädchen. Typischer Fall von doppelseitiger hochgradiger angeborener Hüftverrenkung. Radiogramm, dorsal, medial: Becken herzförmig, steht in ziemlich starker Neigung, wie die kleinen Foramina obturata und die längsovale Lichtung des kleinen Beckens zeigen. Beide Pfannen leer, die hinteren Hälften der Pfannen sehr schlecht ausgebildet: ein normaler hinterer Pfannenrand müsste in diesem Alter und dieser Projektion eine gerade oder nur wenig konkave Bewegungslinie zeigen (vergl. z. B. Fig. 1 Tafel VIII und Fig. 4 Tafel I), hier aber sehen wir beiderseits tief konkave Einbuchtungen. B. (auch im Bilde rechter) hinterer Pfannenkontur oben etwas gezackt. Vorderer oberer Pfannenrand nicht zu sehen, auch kein Bogen der Pfannenhöhhlung zu konstatieren. Knorpelfuge zwischen Os pubis und Os ilei deutlich zu erkennen. Der kräftige strichförmige Schatten, der jede Fuge ungefähr senkrecht schneidet, kann demnach nicht der Pfanne selbst angehören, sondern kann nur hinter derselben liegen; er entspricht der Wand des kleinen Beckens oder genauer der Linie a b in Textfigur 5 A, deren Deutung ausführlich daselbst auseinandergesetzt ist. Auch der kleine Bogen c unserer Textfigur 5 A ist beiderseits sehr deutlich. Er entspricht hier genau der kaum verknöcherten Fuge zwischen Os pubis und Os ischii. Beide Femora stehen 10 cm oberhalb der Pfannen; ob daselbst am Darmbein neue Pfannen gebildet sind lässt sich nicht im Röntgenbild erkennen. Epiphysenfugen zwischen Kopf und Hals lassen sich ebenfalls nicht entdecken. So gut man das distale Femurende links übersehen kann, lässt sich doch nicht sagen, wo der Hals aufhört und wo der Kopf beginnt, soviel aber ist sicher, dass beide verunstaltet bzw. verkrüppelt sind. Rechts lassen sich die Verhältnisse wegen der starken Aussenrotation schlecht übersehen. Für Reposition scheint der Fall wenig geeignet; bei dem schlecht ausgebildeten hinteren Pfannenrand und Pfannendach, die dem reponierten Femur keinen Widerhalt bieten würden, ist auch auf ein schlechtes Pfannencavum zu schliessen.



Tafel XI.

Fig. 1. Eingekeilte Schenkelhalsfraktur.

79jähr. Frau. Vor 3 Wochen beim Aufstehen vom Bett auf der Diele ausgeglitten. Abduktion und Aussenrotation des betr. Beines. Verkürzung 3 cm. Aktive Bewegungen in der Hüfte nicht möglich, passive in beschränktem Masse. Zwischen Trochanter und Becken deutlicher Vorsprung zu fühlen. Trochanter geht bei der Rotation in ziemlich grossen Bogen mit. Röntgenbefund: Kopf und Hals des Femur sind intakt. Kontinuitätstrennung hat an der distalsten Grenze des Halses an den Trochanteren stattgefunden. Der Trochanter minor ist abgesprungen und liegt medial, der grosse Trochanter ragt lateral nicht hervor, da sich das Femur um ca. 90° gedreht hat. Es handelt sich hier um eine typische Form eingekeilter extracapsulärer Schenkelhalsfraktur (vergl. Helferich, Frakturen und Luxationen. Tab. 54, Figg. 1a u. 1b).

Fig. 2. Fraktur des Femur an Grenze des unteren und mittleren Drittels.

50jähr. Mann. Vor 18 Monaten Sturz vom Wagen. Angeblich noch hochgradige Beschwerden, doch Gang mit erhöhtem Stiefel wenig auffallend. Bein 6 cm verkürzt. Dorsal lateral ca. 12 cm über dem Knie fühlt man kantigen Vorsprung. Calluswulst sehr gering, doch feste Consolidation. Knie völlig streckbar, seitlich etwas schlotternd. Radiogramm: laterale Aufnahme: lässt erhebliche Dislokation der Bruchenden erkennen; wenig knöcherne Callusmassen proximal. Geringe Knochenatrophie. Dorsalaufnahme dazu findet sich Tafel IX, Fig. 9. Auch in dieser Projektion erhebliche Dislokation. Die linke Seite letzteren Bildes entspricht der lateralen Partie des Beines.

Fig. 3. Fraktur des Pfannenbodens.

27jähr. Mann. Vor 7 Wochen Sturz von 15 (!) m hohem Felsen auf die rechte Hüfte, Pat. konnte sich nicht selbst aufrichten. 5 Wochen Bettruhe, kann jetzt nötigenfalls auch ohne Stock wieder gehen, dabei knickt er leicht nach der verletzten Seite ein, mit Stock kann er schnell gehen. Geringe Hautabschürfungen. Kniegelenk frei, Bein in normaler Stellung. Am Hüftgelenk bei Bewegungen heftige Schmerzen, Rotation hier möglich, aber etwas beschränkt. Druck auf grossen Trochanter ohne Schmerzen, dagegen sehr schmerzhaft Druck ventral auf Gelenkgegend. Patient kann auch auf verletztem Bein allein stehen; kein Trendelenburgsches Phänomen. Diagnose: eingekeilte Schenkelhalsfraktur?? Radiogramm (dorsal, Fuss 15° nach aussen rotiert): Ganzes distales Femurende intakt, ebenso scheint das Os ischii und die Innenwand des kleinen Beckens vor der Spina ischiadica intakt, wie aus dem grossen Schattenstrich, der sich von der unteren Begrenzung der Foramen obturatum bis zur Linea terminalis hinzieht, zu entnehmen ist. Dagegen erkennt man eine Fraktur des horizontalen Schambeinastes an seiner dünnsten Stelle lateralwärts. Nach oben davon sind Schatten von Knochenfragmenten vorhanden, die nur der vorderen Pfannenpartie und dem Corpus ossis pubis angehören können. Eine Ventralaufnahme bestätigte diesen Schluss, zeigte ausserdem, dass auch eine Fraktur unten an der Grenze vom Ramus inferior ossis pubis und R. inf. ossis ischii vorhanden ist. Es besteht also eine Kontinuitätstrennung: 1. am oberen (horizontalen) Schambeinast, 2. an der Vereinigungsstelle der unteren Äste des Sitzbeins und Schambeins, 3. in der Pfanne selbst und zwar derart, dass etwa das ganze obere vordere Drittel der Pfanne abgeprengt und nach oben innen um etwa 2 cm disloziert ist. Man beachte, dass man vom Schattenbogen des Pfannencavum nur das obere äussere Drittel sieht, sonst ist der Bogen vollständig verschwunden. (Pat. des Herrn Dr. Pagenstecher.)

Fig. 4. Eingekeilte Schenkelhalsfraktur.

Ventralaufnahme. 30jähr. Mann. Vor 8 Wochen Sturz mit dem Rad auf Hüfte, konnte allein nach Hause gehen, arbeitete in den nächsten Tagen. Allmähliche Verschlechterung seiner Hüftbeschwerden, so dass jetzt Gang nur an Krücken möglich ist. Kräftiger Druck gegen beide Darmbeinschaufeln schmerzlos, wenig Schmerzen bei Stoss gegen die Sohle, mehr Schmerzen bei Fingerdruck vorn auf das Hüftgelenk, desgleichen hinter dem grossen Trochanter. Objektiv lässt sich nicht sicher etwas Pathologisches nachweisen, auch nicht, ob Trochanter major oberhalb der Roser-Nelatonlinie steht. Eine Dorsalaufnahme (Tafel IX, Fig. 6) lässt zweifeln, ob Coxa vara etwa vorhanden. Deshalb Ventralaufnahme (Fig. 4 unserer Tafel). Hier sieht man, dass eine eingekeilte Halsfraktur vorliegt, man sieht zunächst die Bruchlinie des Halses und des Kopfes, ferner die scharfe Ecke des Kopffragmentes oben lateral über dem oberen Halskontur. Dislokation äusserst gering. (Bei beiden Aufnahmen lag der Fuss ca. 25 Grad nach aussen rotiert.) (Pat. des Herrn Dr. Schrader.)

Fig. 5. Schenkelhalsfraktur mit Pseudarthrose.

45jähr. Mann. Unfall vor 2 Jahren. Starkes Einknicken beim Gehen. 2 1/2 cm Verkürzung. Bein wird in Auswärtsrotation gebraucht. Abnorme Beweglichkeit in der Hüfte. Radiogramm (Dorsalaufnahme bei auswärts rotiertem Bein) zeigt starke Atrophie an allen Knochenpartien, deutliche Bruchlinie am Kopf; Hals wegen Auswärtsrotation des Femur nicht zu übersehen. Keine Andeutung von Callusknochen.

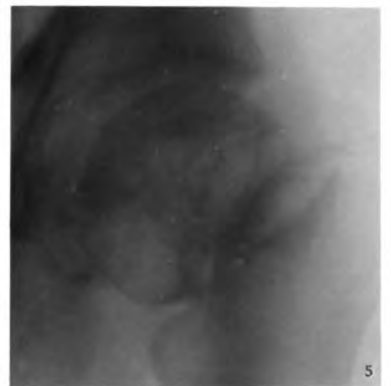
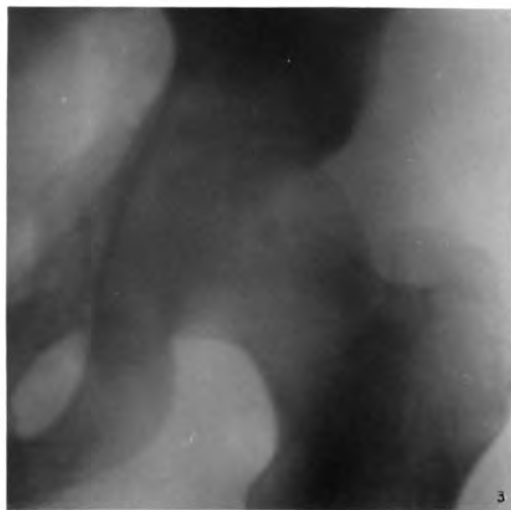
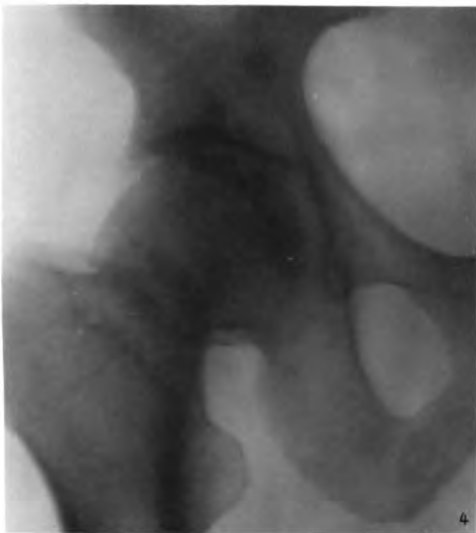
Fig. 6. Femurfraktur an Grenze des oberen und mittleren Drittels.

Fraktur vor 4 Jahren, jetzt Verdacht auf neue Fraktur, da nach einem neuerlichen Sturz angeblich heftige Beschwerden. Radiogramm lässt keine neue Verletzung erkennen. Alte Frakturfragmente disloziert aber mit soliden kräftigen Callusmassen geheilt.

Fig. 7 und 8. Callusbildung bei Femurfraktur.

40jähr. Mann. Ausgleiten und Fall nach vorn seitlich bei Aufwärtsschieben eines Karrens. Zuerst war Verdacht auf Spontanfraktur (Pat. hatte ein paar Tage vorher an der betr. Partie Schmerzen verspürt). 4 cm Verkürzung. Radiogramm konnte erst 3 Monate nach der Fraktur angefertigt werden, giebt keinen Anhaltspunkt für Tumor oder dergl., auch keine Symptome für Tabes vorhanden. Dorsalaufnahme Fig. 7, links im Bild ist lateral, lässt die ganze Frakturlinie übersehen. Man erkennt am proximalen Fragment die (hellere) Stelle, wo der schnabelförmige Vorsprung des distalen Fragmentes herausgebrochen ist. Die Art der Dislokation der Fragmente ist entfernt ähnlich dem Fall Tafel IX, Fig. 9, und Tafel XI, Fig. 2. Die laterale Projektion zeigt Fig. 8. Links im Bilde ist ventral. Man kann an beiden Bildern selten gut die Callusbildung in ihrer Anordnung überblicken. Fig. 8 ist 3 Monate später aufgenommen als Fig. 7. Man beachte besonders in Fig. 8, dass sich die Callusossifikationen auf das Periost zu beschränken scheinen. (Pat. des Herrn Dr. Hoppel.)

Fig. 9. Doppelte Torsionsfraktur des Femur.
Seltenerer Fraktur. Erhebliche Knochenatrophie.





Tafel XII.

Fig. 1. Spontanfraktur des Femur infolge Tumors.

31 jähr. Patientin, phthisisch; 8 Tage vorher knickte Patientin plötzlich beim Spazierengehen zusammen. Verkürzung des Beines, relativ geringe Schmerzen, abnorme Beweglichkeit. Radiogramm zeigt Fraktur mit Dislocatio ad axim. Knochenpartien an den Bruchstellen auf einen Bezirk von Taubeneigrösse aufgeheilt, Corticalis des distalen Fragmentes an ihrer lateralen Partie verdünnt auf ein Drittel des normalen Masses. Resektion (Dr. Roser). Die mikroskopische Untersuchung des Tumors (Prosektor Dr. Herxheimer) ergab ein reines Spindelzellensarkom.

Fig. 2. Maligner Tumor des äusseren Condylus femoris

Ca. 65 jähr. Mann; seit vier Monaten Geschwulst am Knie, die sich stetig vergrösserte; zum Baden nach Wiesbaden gesandt(!). Praller grosser Tumor mit gespannter Haut darüber und dilatierten Venen. Radiogramm: Der der Platte aufliegende Condylus ist in seinen Konturen verunstaltet, sein Inneres ist hochgradig aufgeheilt, mit wolkig marmorierter Zeichnung. Hinten oben und unten wird die Corticalis bis papierdünn und ist in die Weichteile hinein vorgebuchtet. Die aufgehellte Partie ist nach oben gegen den normalen Knochen scharf abgegrenzt. Der Schatten des anderen Condylus scheint durch den erkrankten Condylus hindurch; auf einer Aufnahme in Dorsallage erwies sich der andere Condylus als noch nicht vom Tumor ergriffen. Patient ist später in seiner Heimatstadt erst reseziert, dann amputiert worden, die mikroskopische Untersuchung hat Riesenzellensarkom ergeben.

Fig. 3. Osteom des Femur.

16 jähr. Patient. Traumatische Ursache des wahrscheinlich bindegewebig entstandenen Tumors lässt sich nicht nachweisen. Der blumenkohlartige Tumor sass mit ca. $4\frac{1}{2}$ cm langem Stiel der Vorderfläche des Femur auf, 8 cm proximal vom oberen Rande der Patella, seine Architektur geht nicht in die des Femur über. Der Tumor wurde abgemeisselt, Textfiguren 29 und 30 bringen Radiogramme von Sägeschnitten des entfernten Osteoms.

Fig. 4. Multiple bösartige Tumoren des ganzen Skelettes.

41 jähr. Frau. Vater an Wassersucht, Mutter an Auszehrung gestorben. Seit einer Blinddarmentzündung im 23. Jahre will Patientin nie ganz gesund gewesen sein, sie habe viel an Kopfweg, Magenbeschwerden und Blutarmut gelitten. Mit dem 28. Jahre traten reissende Schmerzen in den Gliedern und im Rücken auf. Vor drei Jahren Schmerzen in rechter Brustdrüse, ein Jahr später wurde dieselbe amputiert (wegen Carcinoms). Seitdem Verschlimmern der rheumatischen Beschwerden, Patientin knickte öfters zusammen „als ob sie in den Boden sinken würde“, dabei mitunter ein Krachen im Rücken, so dass sie bald nur gebeugt gehen konnte mit Hilfe des Stockes. Bald traten heftige Schmerzen in den Beinen auf, besonders grosse Schwäche im linken Bein, so dass sie dasselbe nachschleppen musste. Beim Heben eines schweren Pakets habe sie Krachen der rechten Rippenseite verspürt. Aufnahme ins Krankenhaus (vorher war sie mehreremal wegen ihrer „rheumatischen“ Beschwerden in anderen Krankenhäusern gewesen). 10 Wochen später Fractura femoris dextra. 20 Wochen später Infraktion des linken Humerus. Hochgradig abgemagerte, nicht kachektisch aussehende Person. Linker Arm wird ängstlich vor Berührung gehütet. Ein Radiogramm des linken Humerus findet sich in Textfigur 26 dasselbe ist ca. 16 Wochen vor dem Exitus aufgenommen. Das Becken zeigt bei Druck von aussen gegen die Mittellinie deutliche Nachgiebigkeit, es federt und ist schmerzhaft. Die Symphyse zeigt bei Druck ebenfalls vermehrte Nachgiebigkeit und ist leicht schnabelförmig gestaltet. Es ist unmöglich, hier die Krankengeschichte auch nur in grobskizzierten Zügen zu geben; als für unsere Radiogramme wichtig sei nur noch mitgeteilt, dass vor der Röntgenuntersuchung einmal längere Zeit der Verdacht auf Osteomalacie bestand. Die Röntgenuntersuchung des Beckens und der Oberschenkel, von denen Fig. 4 den charakteristischsten Ausschnitt darstellt, sprach sehr dagegen, gestaltete aber sonst das Leiden nur noch rätselhafter. Das Radiogramm zeigte nämlich ausser mehr mechanischen Deformationen des Beckens und einer Fraktur am anderen Oberschenkel eine Menge tumorartig zerstörter Knochenpartien, die vor allen dadurch eigentümlich waren, dass sie nirgends die Corticalis resp. Periost vorgebuchtet, sondern den Knochen so wie er war an massenhaften zirkumskripten Stellen entkalkt hatten, ohne Periostschalen auszubuchten. Eine irgendwie sichere Diagnose über die Art der Tumoren konnte auch durch die Röntgenuntersuchung nicht gestellt werden. Die Sektion (Prosektor Dr. Herxheimer) ergab, dass es sich um multiple Carcinome handelte, die auffallenderweise sich streng auf den Knochen beschränkt hatten, nirgends in die Weichteile übergreifen hatten, auch wurde kein Primärtumor in den Weichteilen gefunden. (Fall von Prof. Weintraud.)

Fig. 5. Maligner Tumor des medialen Femurcondylus.

25 jähr. Patientin, dem Krankenhaus mit der Diagnose tuberkulöser Prozess an der medialen Seite des Knies überwiesen. Ausserlich kein Tumor zu sehen, beim Palpieren des Condylus internus heftige Schmerzen. Radiogramm zeigte einen schon weit vorgeschrittenen destruirenden Tumor (ähnlich wie Fig. 2). Der ganze Condylusschatten ist aufgeheilt, der dorsale Corticalisschatten ist um die Hälfte dünner, ventral löst sich die Corticalis des Schaftes in papierdünne Schale auf und buchtet sich ein Stück in die Weichteile vor. Die hier ziemlich gleichmässig aufgehellte Tumorpartie verklingt nicht allmählich, sondern setzt sich zirkumskript und kontrastreich gegen die benachbarten Knochenpartien ab. Probeexcision ergab: typisches Riesenzellensarkom. Amputation hoch oben. Radiogramme von Knochengeschnitten finden sich in Textfiguren 10 und 25.

Fig. 6. Spontanfraktur des Femur infolge Myeloms.

50 jähr. Patient; angeblich bisher immer gesund. Schmerzen in l. Hüfte und Schulter, im Bein bis zur Ferse ausstrahlend, letzteres ist beträchtlich abgemagert. Im Hüftgelenk normale Beweglichkeit. Vor 3 Monaten zirkumskripte Schmerzhaftigkeit auf Fingerdruck an der 8. r. Rippe. Möglichkeit einer Spontanfraktur wurde in Betracht gezogen. Bald trat vermehrte Druckempfindlichkeit und Schwellung im r. Stereoclaviculargelenk auf. Vor 4 Wochen nach unbedeutender Achsendrehung des Körpers bei Schliessen einer Thür empfand Patient einen enormen heftigen Schmerz im l. Bein und war halb ohnmächtig zusammengebrochen. Abnorme Anschwellung des Oberschenkels bis zur Höhe des Knie-

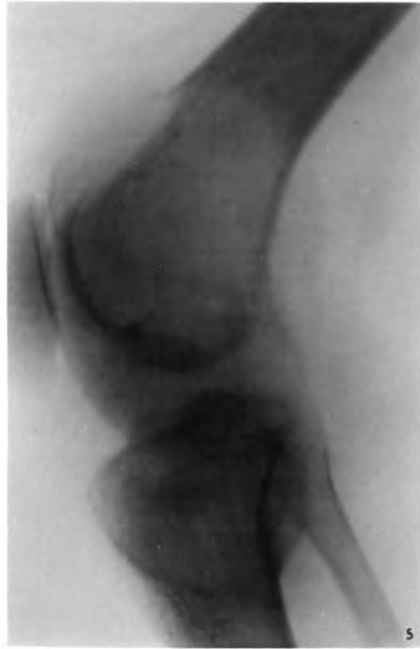
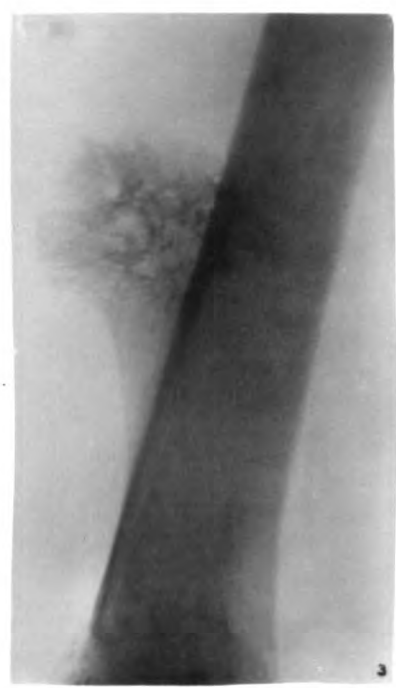
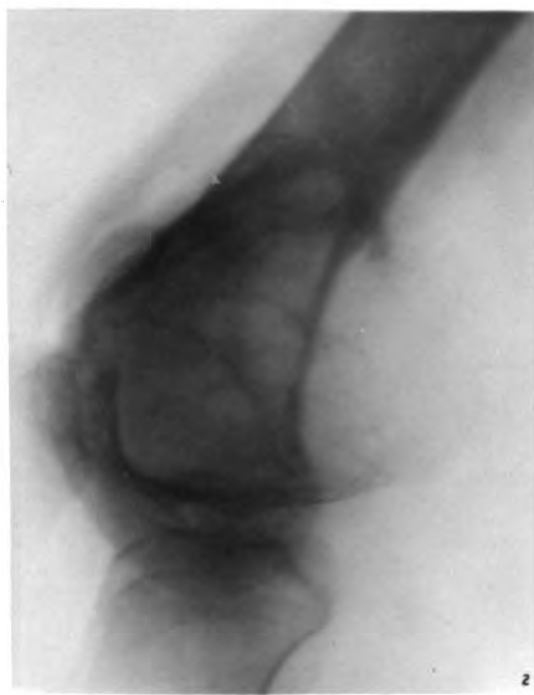
gelenkes herab. Aktive Beweglichkeit unmöglich, passive ruft heftige Schmerzen hervor. Untersuchung in Narkose: Abnorme Beweglichkeit in der Continuität des linken Femur und Crepitation. Radiogramm: Unterbrechung der Continuität des Femur unterhalb des Trochanter major und Abspaltung des Trochanter minor. Distales Fragment bis zur Frakturstelle von annähernd normaler Struktur und Kalkgehalt. Corticalis nach der Frakturstelle zu sich verjüngend. Proximales Fragment bis zur Mitte des Collum femoris von hochgradiger Transparenz und Schwund bzw. grosse Unregelmässigkeiten der Strukturzeichnung. Der diese aufgehellte Knochenpartie umgebende Rindenkortur ist ad maximum verdünnt. Femurkopf und proximale Hälfte des Collum scheinen normal. Der losgesprengte Trochanter minor zeigt ebenfalls Aufhellung und Verblässen und Unregelmässigkeit der Strukturzeichnung. Röntgendiagnose: Zerstörender Tumor der Trochanterengegend, von der Markhöhle ausgehend. Fraktur am distalen Ende der Tumorpartie. — Weiterer Verlauf: Einzelne Rippenpartien werden schmerzhaft und lassen Crepitation konstatieren, Manubrium sterni aufgetrieben und schmerzhaft. Exitus letalis an Pneumonie 22 Wochen nach unserer Röntgenaufnahme. (Trotzdem seit der Röntgenaufnahme an multiple Myelome gedacht worden war, konnte bis zum Tode niemals die Bence-Jonessche Eiweissreaktion nachgewiesen werden.) Sektion (Dr. Herxheimer) ergab: Weichheit und Elastizität des Sternum und sämtlicher Rippen, in denen stellenweise weiche, mit Blut durchsetzte Massen, über denen die Corticalis geschwunden. In nächster Nähe des Femurbruches Muskel- und Bindegewebe in grau durchscheinende anscheinend Tumormassen verwandelt. Unterhalb des Caput femoris gelangt man in eine grosse Höhle, von graurötlichem Tumorgewebe umgeben, mit reichlich geronnenen Blutmassen. Corticalis hier ausserordentlich verdünnt. Knorpelüberzug des Kopfes wie das ganze Hüftgelenk erscheinen völlig intakt. Die obere Begrenzung der Tumorkammer wird durch die untere Fläche des Kopfes gebildet. In der Spongiosa des durchsägten Kopfes graue und rötliche kleine Tumorknötchen. Anatomische Diagnose: Multiple Knochenmarksgeschwulst des Femur, des sternalen Endes der Clavicula, des Sternum, der Rippen, der Wirbel. Nephritis etc. Metastasen wurden nirgends gefunden. Mikroskopische Diagnose: Rundzellentumoren homolog dem Knochenmarksgewebe, mit starker Knocheinschmelzung: Myelome. (Der Fall ist in extenso unter dem Titel „Über einen bemerkenswerten Fall von multiplem Myelom“ von Scheele und Herxheimer in der „Zeitschr. f. klin. Medizin“, Bd. 54, publiziert, mit Radiogrammen auch vom Sternum und Rippen.

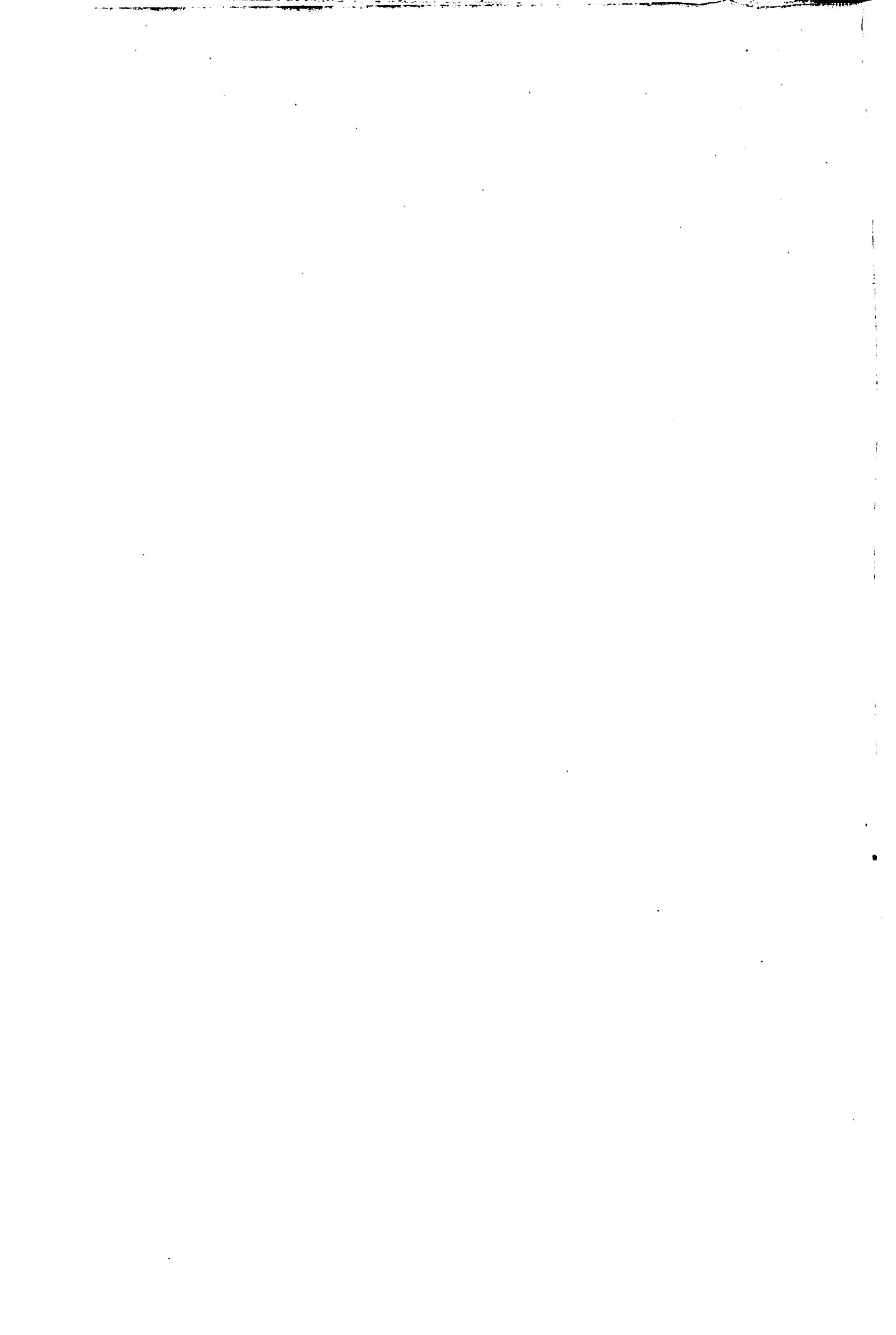
Fig. 7. Spontanfraktur des Femur infolge Tumors.

61 jähr. Patientin. Ausser einer Unterleibskrankheit vor 29 Jahren und einer leichten Rippenfellentzündung vor 3 Jahren sonst immer gesund. Genau vor 1 Jahr Anschwellung des linken Beines an den Zehen. Vor 8 Monaten brach sie den linken Schenkel, „als sie infolge von Schwäche im Garten umsank“. 6 Wochen Gipsverband. Vor 5 Monaten fing sie wieder zu gehen an, bald aber bekam sie Verdickungen am rechten Oberschenkel und in der Schenkelbeuge, Schwellung des rechten Fusses; wegen dieser Beschwerden ist sie seit $3\frac{1}{2}$ Monaten fast gar nicht mehr gegangen. Stark abgemagerte, sehr kachektisch aussehende Frau. An der rechten Seite des Halses hühnereigrosse Struma. Linkes Bein hochgradig ödematös, oben in der Trochanterengegend umfangreicher Callus zu fühlen; in linker Schenkelbeuge ein Konglomerat von harten unverschieblichen indolenten Tumoren. Rechtes Bein in gebeugter Stellung, wird ganz verdreht gehalten, so dass die ganze innere Seite des Fusses aufliegt. In der Mitte des rechten Femur fühlt man einen über gänseeigrossen Tumor, der den Knochen zu umschliessen scheint. Geringe Beweglichkeit an der Bruchstelle. Das rechte Bein ist nicht ödematös geschwollen. Das Radiogramm (Fig. 7) zeigt, dass auch hier ein Bruch vorhanden ist. (Wie und wann derselbe entstanden ist, weiss Patientin nicht.) Das Femur erscheint in seiner Continuität unterbrochen, dislocatio ad axim, das untere Fragment medial gerichtet; die Enden der Fragmente sind nicht scharf zackig abgegrenzt, sondern klingen allmählich in einen ovalen Schatten mittleren Grades, d. h. dunkler als die Weichteil-, heller als die Knochenschatten, aus. Dieser Schatten zeigt sehr unregelmässige wolkige Zeichnung, geht medial allmählich in den Schatten der Weichteile über, während er lateral eine scharfe kräftig dunkle Grenze zeigt, die nach innen zu hellere rundliche und ovale Aufhellungen zeigt. Hier finden zweifellos appositionelle periostale Prozesse statt. Röntgendiagnose: Alte Fraktur infolge Tumors mit Anklängen zu Callusbildung. Patientin wurde entlassen. Exitus wenige Wochen später. Sektion verweigert. Es handelte sich also um einen Fall mit multiplen Knochentumoren, Lymphdrüsentumoren und Struma. Verfassers damaliger Chef, San.-R. Cramer †, glaubte Pulsation in dem einen Schenkeltumor nachweisen zu können und war von einem Zusammenhang der Struma mit den Knochentumoren überzeugt.

Fig. 8 und 9. Femur mit multiplen cartilaginären Exostosen.

47 jähr. wohlbeleibter Mann, von kleiner Statur. Angeblich englische Krankheit nicht gehabt, Eltern, Grosseltern und Geschwister von kleiner Statur. Mit 17 Jahren fühlte er am rechten Oberschenkel über dem Knie eine harte Hervorwölbung, die ihn veranlasste, zum Arzt zu gehen. Vom Militär wegen kleiner Statur freigekommen. Sonst gesund bis vor 3 Jahren. Seit dieser Zeit fast immer Schmerzen im Kreuz, Schulterblättern, rechter Hüfte, rechten Knie und Knöcheln, unabhängig von Witterung, besonders lästig beim Übergang vom Liegen zum Sitzen resp. Gehen. Patient ist 154 cm gross, ohne irgend eine Entstellung am Körper. Palpatorisch an Hüfte nichts Abnormes festzustellen. Rotation in jeder Richtung um etwa 10 Grad weniger möglich als normal, Adduktion etwas mehr beschränkt. Bei passiven Bewegungen des Femur, beim Rotieren medianwärts hat man zuweilen das Gefühl eines leichten Aneinanderschleifens zweier Knochen. Patient war bisher immer auf Rheumatismus und Ischias behandelt worden. Das Radiogramm der Hüfte Fig. 8 hätte Verfasser nicht zu deuten gewusst, wenn die Knieaufnahme Fig. 9 nicht den ganzen Fall klar gestellt hätte. Die letztere zeigt, dass es sich um multiple Exostosen handelte. Auf Fig. 9 findet sich die grösste medial ca. 10 cm oberhalb des Condylus, sie zeigt den Typus der cartilaginären Exostosen, sie sitzt dem Knochen nicht auf, sondern geht aus einer kolbigen Auftreibung des Knochens hervor, ihre Struktur geht direkt in die des Femur über. Andere Exostosen sieht man lateral in den Schatten der Patella fallend (beiderseits an der Tibia), und am Femurhals unten eine breite flache Knochenspanne, mit dem Hals direkt verschmolzen, ferner am Trochanter minor. Dieser Fall ist bereits ausführlich vom Verfasser in den „Fortschritten auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen“, Bd. VIII, Heft 1 beschrieben.





Sachregister.

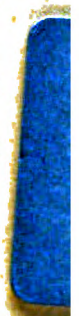
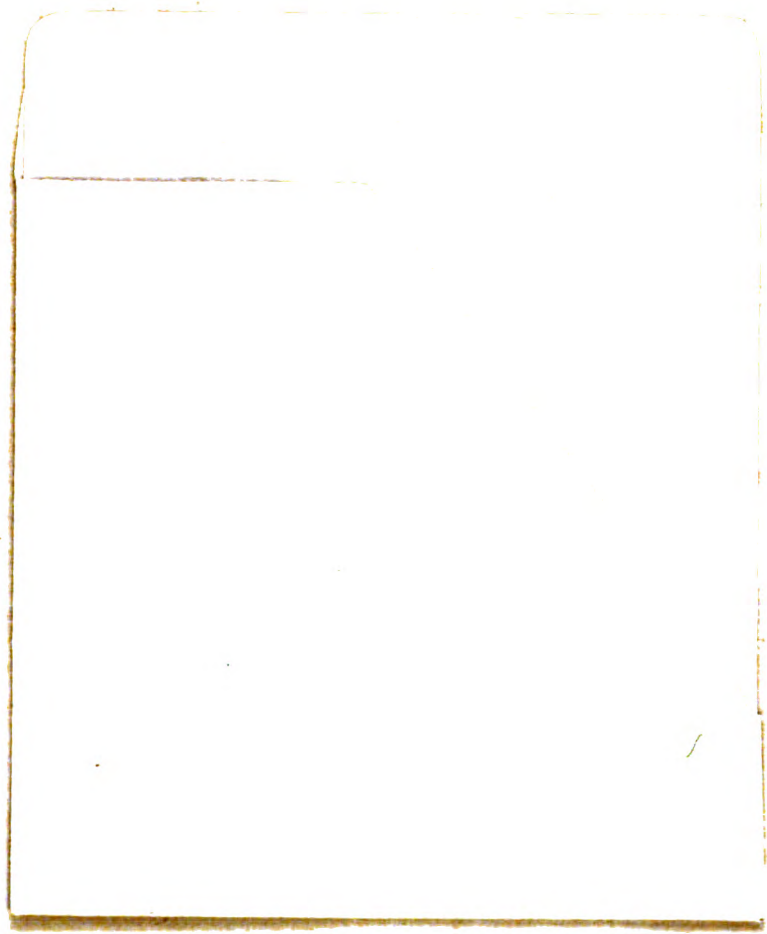
- A**kute Atrophie 41.
 Akute Atrophie bei Tuberk. 68.
 Akromegalie 34.
 Altersatrophie 44.
 Amputation, fötale 31.
 Anatomie, normale 12 ff.
 Anatomie, patholog. 31 ff.
 Angeborene Verbildungen 31.
 Ankylose 73.
 Arterien 54. 55. 112.
 Arteriosklerose 113.
 Arthritis urica 44.
 Arthropathia tabica 80. 81.
 Atrophie 41.
 Atrophie (Inaktivitäts-) 44.
 Atrophie (Alters-) 44.
- B**ariumplatincyanürschirm 4.
 Barlowsche Krankheit 39.
 Bindegewebsverknöcherung 114.
 Blende 9, 10.
 Blendenausschnitt 9.
 Blendenmaterial 10.
 Bogen der Pfannenöhrlung 18.
- C**allusbildung 105.
 Chondrodystrophie 32.
 Coxa vara adolesc. 87.
 Coxa vara congenita 85.
 Coxa vara bei Femurdefekt 31.
 Coxa valga 89.
 Coxa vara 82 ff.
 Coxa vara (Pseudo-) 84.
 Crista intertrochanterica 27.
- D**efektanomalieen 31.
 Deformationen 91.
 Distales Femurende 28.
 Durchleuchtung der Hüfte 3.
 Durchleuchtung des Oberschenkels 5.
- E**inleitung 1.
 Enchondrom 94.
 Entwicklung des Femur 24.
 Entwicklung der Pfanne 12 ff.
 Entwicklungshemmungen 31 ff.
 Epiphysenfleck 26. 29.
 Epiphysenlösung, syphil. 51.
 Epiphysenlösung, tuberk. 70.
 Epiphysenlösung, osteom. 109.
- Exostosen 95. 114.
 Extrauterine Verbildungen 32.
- F**avella 29.
 Femur 24 ff.
 Femur Erwachsener 27 ff.
 Foramina nutritia 26.
 Fracturae colli fem. 101 ff.
 Frakturen 98 ff.
 Fraktur bei Gumma 48.
 Frakturheilung 103.
 Fremdkörper 115.
- G**efäße 54. 55.
 Gelenkrheumatismus 44.
 Gelenkergüsse 70.
 Gelenkmäuse 77.
 Genu valgum 91.
 Genu varum 91.
 Gumma 46. 47.
- H**üftgelenkskontrakturen 22.
Inaktivitätsatrophie 44.
- J**odoforminjektionen 72.
- K**achexia strumipriva 32.
 Kniebasiswinkel 86.
 Knochencysten 95.
 Kompressionsblende 9. 11.
 Kretinismus 33.
- L**iteratur 117.
 Luxatio cox. cong. 109.
 Luxationen 106.
- M**yxödem 33.
- Neigungswinkel 28.
 Normale Anatomie 12 ff.
- O**steoarthritis deformans 28. 75 ff.
 Osteoarthropathie, hypertr. 44.
 Osteochondritis neonatorum 49.
 Osteogenesis imperfecta 32.
 Osteom 97. 114.
 Osteomalacie 40.
 Osteomal. Frakturen 40.
 Osteomyelitis inf. acuta 52.
 Osteomyelitis inf. chron. 63.
 Osteomyelitis gummosa 48.
 Osteomyelitis nach Typhus 63.
 Osteotomie 92.
- P**atellaschatten 28.
 Patholog. Anatomie 29.
- Periostitis ossif. syphil. 51.
 Periostitis, tuberkul. 65.
 Pfannenbrüche 104.
 Pfannenpartie 12 ff. 15 ff.
 Pfannenrand, vorderer 15.
 Pfannenwanderung 73.
 Projektionen 10.
- R**achitis 35.
 Radiographie 3.
 Radioskopie 3.
 Retina 4.
 Richtungswinkel 28. 86.
 Riesenwuchs 34.
 Röhre, Wahl derselben 4.
- S**arkom 93. 94.
 Schädigende Einwirkung der Röntgenstrahlen 8.
 Schirm 4.
 Schussverletzungen 115.
 Sekundärstrahlen 4. 6 ff.
 Sensibilität der Retina 4.
 Sequester, osteomyel. 60.
 Sequester, syphil. 48.
 Sequester, tuberk. 65. 67.
 Sirenenbildung 32.
 Spongiosasequester 67.
 Spontanfrakturen 63.
 Spontaninfraktionen 63.
 Spontanluxationen 109.
 Stereoskopie 115.
 Synovitis, tuberkul. 69. 70.
 Syphilis 46.
 Syphilis irritat. 46.
 Syphil. Knochenfragilität 47.
 Syphilis der Gelenke 49.
 Syringomyelie 80 103. 114.
- T**abes 80. 103. 114.
 Technik der Untersuchung 3.
 Thränenzeichnung 16 ff.
 Toxigene Osteoperiostitis 45.
 Tuberkulose 64.
 Tumoren 92.
- Ü**bersichtsaufnahmen 7.
 Unterbrecher 4.
- V**enen 112.
 Verkrümmungen, osteomyel. 63.
- W**eichteiluntersuchung 111.
- Z**wergwuchs 33.

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.





4/1



Lucas Gräfe & Sil

lung in Ham

UNIVERSITY OF MINNESOTA
biom.per 12
stack no.59

Fortschritte auf dem Gebiete der Röntge



3 1951 002 712 852 H

Normalen und pathologischen Anatomie in typischen Röntgenbildern

- Band 1: **Die Entwicklung des menschlichen Knochengerüsts** während des Lebens von **Lambertz**, Stabsarzt bei der Kaiser Wilhelms-Akademie. Tafeln und 20 Abbild. im Text. M. 12.—.
- Band 2: **Die angeborenen Verbildungen der oberen Extremitäten** von **Dozent Dr. Georg Joachimsthal**. Mit 8 Tafeln und 24 Abbild. in M. 9.—.
- Band 3: **Die angeborene Luxation des Hüftgelenks** von **Geh. Med.-Rat Dr. Max Schede**. Mit 8 Tafeln. M. 8.—.
- Band 4: **Die topographische Anatomie der oberen Extremität** von **Doz. Jedlicka, Dr. G. Kratzenstein** und **Dr. W. Scheffer**. Mit 14 Tafeln. M. 12.—.
- Band 5: **Frakturen und Luxationen I.** Die Frakturen und Luxationen der Fing des Carpus, die Frakturen des Metacarpus und der Vorderarmknoche **Prof. Dr. M. Oberst**. Mit 192 Röntgenbildern auf 22 Tafeln. M. 20.—.
- Band 6: **Die röntgenologische Diagnostik der Erkrankungen der Br geweiße** von **Dr. Guido Holz knecht**. Mit 60 Abbildungen im Te 50 Röntgenbildern auf 8 Tafeln. M. 25.—.
- Band 7: **Die Schussverletzungen** von **Generalarzt Dr. Schjerning, Sta Dr. Thöle** und **Stabsarzt Dr. Voss**. Mit 72 Abbildungen im Te 34 Tafeln. M. 40.—.
- Band 8: **Die angeborenen Verbildungen der unteren Extremitäten** von **Dozent Dr. Georg Joachimsthal**. Mit 9 Tafeln und 52 Abbildung Text. M. 12.—.
- Band 9: **Die Entwicklung der Knochen der Extremitäten von der C bis zum vollendeten Wachstum.** Obere Extremität von **Private Dr. Wilms** in Leipzig. Untere Extremität von **Dr. C. Sick**, Obera chirurg. Abteilung des Krankenhauses Hamburg-Eppendorf. Mit 16 Tafeln. M. 12.—.
- Band 10: **Die Diagnose des Nierensteins mit Hilfe der neueren Untersuc methoden** von **Dr. O. Rumpel** (aus dem allgemeinen Krankenhaus Ha Eppendorf I. Chirurgische Abteilung. Oberarzt Dr. Kummell). Mit 10 und 9 Abbildungen im Text. Preis M. 11.—.
- Band 11: **Die Schädelbasis im Röntgenbilde** nebst einem Anhang: Über die Gefäßfurchen und traumatischen Fissuren des Schädels von **Dr. Schüller** in Wien. Mit einem Vorwort von **Doz. Dr. Holz knecht**. 6 Tafeln, 6 zugehörigen Skizzenblättern und 30 Abbildungen im Text. Preis M. 11.—.
- Band 12: **Die normale und pathologische Anatomie des Hüftgelenks Oberschenkels in röntgenographischer Darstellung** von **Dr. Köhler**. Mit 12 Tafeln und 35 Abbildungen im Text.

Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstra

herausgegeben von

Dr. med. **Albers-Schönberg**

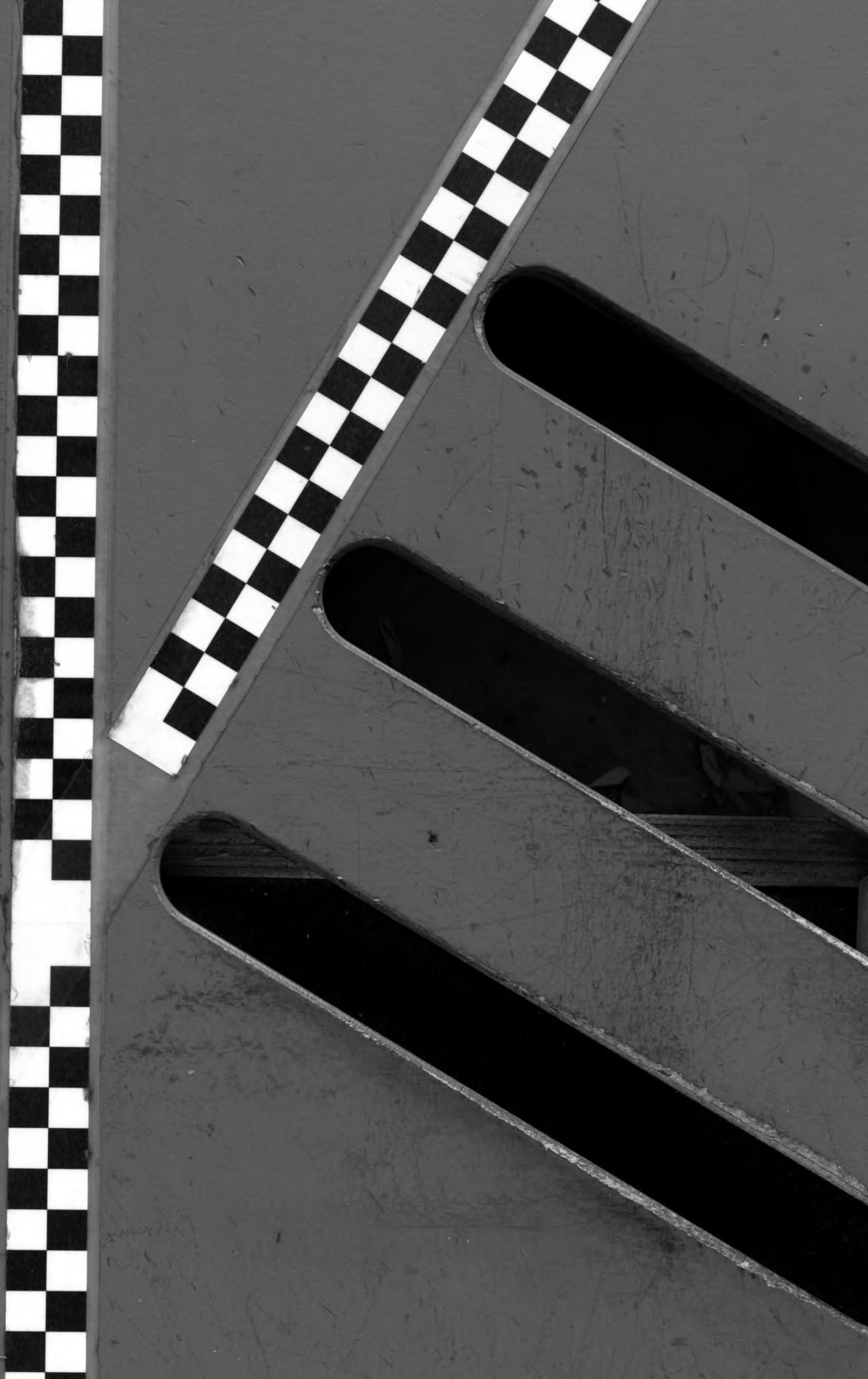
sind eine Fachzeitschrift für den mit Röntgenstrahlen zu **diagnostischen** und **therapeutischen** arbeitenden Arzt. Jedes Heft bringt eine Reihe **Originalarbeiten** verschiedenen Inhaltes mit Textbil photographischen Tafeln; ferner eine Zusammenstellung der wichtigeren einschlägigen Publikatione Berichte aus Gesellschaften und Kongressen. Durch **physikalische** und **technische Arbeiten** wird stets über dasjenige, was er unbedingt kennen und wissen muss, auf dem Laufenden erhalten. diejenigen, welche etwas weiter in das theoretische Gebiet der Röntgenwissenschaft eindringen wird durch Publikationen und Referate gesorgt. Für die **Bedürfnisse der Praxis** ist seitens der F eine **Auskunftsstelle** eingerichtet worden, welche den Lesern auf Anfrage Auskünfte und Ratschl Art unentgeltlich auf dem Wege der Privatkorrespondenz oder bei Angelegenheiten von allg Interesse, in der Zeitschrift erteilt. Die Fortschritte haben im Oktober 1904 ihren 8. Band seit d 1897 begonnen.

Preis eines Bandes von 6 Heften 30 Mark.

IRILEX

Minnesota Library Access Center

9ZAR05D04S10TFF





3 1951 002 712 852 H

Normalen und pathologischen Anatomie in typischen Röntgenbildern.

- Band 1: **Die Entwicklung des menschlichen Knochengerüsts** während des fötalen Lebens von **Lambertz**, Stabsarzt bei der Kaiser Wilhelms-Akademie. Mit 10 Tafeln und 20 Abbild. im Text. M. 12.—.
- Band 2: **Die angeborenen Verbildungen der oberen Extremitäten** von **Privatdozent Dr. Georg Joachimsthal**. Mit 8 Tafeln und 24 Abbild. im Text. M. 9.—.
- Band 3: **Die angeborene Luxation des Hüftgelenks** von **Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Max Schede**. Mit 8 Tafeln. M. 8.—.
- Band 4: **Die topographische Anatomie der oberen Extremität** von **Doz. Dr. R. Jedlička, Dr. G. Kratzenstein und Dr. W. Scheffer**. Mit 14 Tafeln. M. 10.—.
- Band 5: **Frakturen und Luxationen I.** Die Frakturen und Luxationen der Finger und des Carpus, die Frakturen des Metacarpus und der Vorderarmknochen von **Prof. Dr. M. Oberst**. Mit 192 Röntgenbildern auf 22 Tafeln. M. 20.—.
- Band 6: **Die röntgenologische Diagnostik der Erkrankungen der Brusteingeweide** von **Dr. Guido Holzknicht**. Mit 60 Abbildungen im Text und 50 Röntgenbildern auf 8 Tafeln. M. 25.—.
- Band 7: **Die Schussverletzungen** von **Generalarzt Dr. Schjerning, Stabsarzt Dr. Thöle und Stabsarzt Dr. Voss**. Mit 72 Abbildungen im Text und 34 Tafeln. M. 40.—.
- Band 8: **Die angeborenen Verbildungen der unteren Extremitäten** von **Privatdozent Dr. Georg Joachimsthal**. Mit 9 Tafeln und 52 Abbildungen im Text. M. 12.—.
- Band 9: **Die Entwicklung der Knochen der Extremitäten von der Geburt bis zum vollendeten Wachstum.** Obere Extremität von **Privatdozent Dr. Wilms** in Leipzig. Untere Extremität von **Dr. C. Sick**, Oberarzt der chirurg. Abteilung des Krankenhauses Hamburg-Eppendorf. Mit 16 Tafeln. M. 16.—.
- Band 10: **Die Diagnose des Nierensteins mit Hilfe der neueren Untersuchungsmethoden** von **Dr. O. Rumpel** (aus dem allgemeinen Krankenhaus Hamburg) Eppendorf I. Chirurgische Abteilung. Oberarzt Dr. Kümmell). Mit 10 Tafeln und 9 Abbildungen im Text. Preis M. 11.—.
- Band 11: **Die Schädelbasis im Röntgenbilde** nebst einem Anhang: Über die Nähte, Gefäßfurchen und traumatischen Fissuren des Schädels von **Dr. Arthur Schüller** in Wien. Mit einem Vorwort von Doz. Dr. Holzknicht. Mit 6 Tafeln, 6 zugehörigen Skizzenblättern und 30 Abbildungen im Text. Preis 14 M.
- Band 12: **Die normale und pathologische Anatomie des Hüftgelenks und Oberschenkels in röntgenographischer Darstellung** von **Dr. Alban Köhler**. Mit 12 Tafeln und 35 Abbildungen im Text.

Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen

herausgegeben von

Dr. med. **Albers-Schönberg**

sind eine Fachzeitschrift für den mit Röntgenstrahlen zu **diagnostischen** und **therapeutischen** Zwecken arbeitenden Arzt. Jedes Heft bringt eine Reihe **Originalarbeiten** verschiedenen Inhaltes mit Textbildern und photographischen Tafeln; ferner eine Zusammenstellung der wichtigeren einschlägigen Publikationen, sowie Berichte aus Gesellschaften und Kongressen. Durch **physikalische** und **technische Arbeiten** wird der Arzt stets über dasjenige, was er unbedingt kennen und wissen muss, auf dem Laufenden erhalten. Auch für diejenigen, welche etwas weiter in das theoretische Gebiet der Röntgenwissenschaft eindringen wollen, wird durch Publikationen und Referate gesorgt. Für die **Bedürfnisse der Praxis** ist seitens der Redaktion eine **Auskunftsstelle** eingerichtet worden, welche den Lesern auf Anfrage Auskünfte und Ratschläge jeder Art unentgeltlich auf dem Wege der Privatkorrespondenz oder bei Angelegenheiten von allgemeinem Interesse, in der Zeitschrift erteilt. Die Fortschritte haben im Oktober 1904 ihren 8. Band seit dem Jahre 1897 begonnen.

Preis eines Bandes von 6 Heften 30 Mark.

Die Röntgentechnik

Lehrbuch für Ärzte und Studierende

von

Dr. med. **H. Albers-Schönberg**.

Mit 85 Abbildungen im Text und 2 Tafeln. Gross 8°. X, 264 Seiten.

Preis: M. 8.— brosch., M. 9.— in Leinwand geb.

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.



Minnesota Library Access Center

9ZAR05D04S10TFF