

# Die Röntgenanatomie, eine wichtige Ergänzung der Anatomie im Hinblick auf die Klinik

Autor(en): **Drexler, L.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles =  
Bulletin der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg**

Band (Jahr): **49 (1959)**

PDF erstellt am: **18.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-308375>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# **Die Röntgenanatomie, eine wichtige Ergänzung der Anatomie im Hinblick auf die Klinik**

VON L. DREXLER

Die Anatomie, innig verflochten mit der Chirurgie, hilft seit Tausenden von Jahren die Heilkunde zu entwickeln. Erst wenn die Form und der Aufbau der Organe bekannt sind, können physiologische und physikalisch-chemische Erkenntnisse gewonnen werden.

Anatomie war ursprünglich die Lehre von der Zergliederungskunst. Durch die Zergliederung toter Körper erhielt man Einblick in das Innere eines Organismus und versuchte sich damit ein annähernd richtiges Bild von der Struktur des lebenden Menschen zu machen. Jahrtausende waren die Erkenntnisse, die aus der Zergliederung gewonnen wurden, in Verbindung mit den Eindrücken des Tast- und des Gesichtssinnes, die einzige Möglichkeit, um Aufschluß über das, was im Körper vorging, zu erhalten.

Vorerst war es allerdings vorwiegend der tierische Körper, der zum Studium herangezogen wurde. Es bedeutete einen großen Fortschritt, als im 15. Jahrhundert einzelne Anatomen wie ACHILLINI in Bologna und ZERBI in Verona den menschlichen Körper auch am menschlichen Leichnam zu studieren begannen. Um diese Zeit wurden auch allmählich an verschiedenen Universitäten vereinzelt menschliche Leichen zur Demonstration des in den alten Anatomielehrbüchern überlieferten Wissens seziiert. Erst im 16. Jahrhundert ging der niederländische Anatom VESALIUS daran, menschliche Leichname systematisch zu sezieren und die traditionelle Überlieferung auf ihre Richtigkeit zu überprüfen. Damit begann der große Aufstieg der gesamten Heilkunde.

Zunächst blieb die Lösung der ärztlichen Aufgaben auf die Wahrnehmung mit dem unbewaffneten Auge beschränkt. Zusammen mit den Eindrücken anderer Sinnesorgane ergaben sich aber bereits beacht-

liche Möglichkeiten, um die Zeichen der Erkrankung, sowie das Ergebnis von Behandlung und Vorbeugungsmaßnahmen richtig zu erfassen. Erst der Ausbau der Lupen- und Linsensysteme im 16. Jahrhundert erlaubte auch in den Feinbau der Gewebe einzudringen. Damit konnten weitere wertvolle Entdeckungen über den Aufbau der Organe gemacht werden. Die Histologie und die mikroskopische Anatomie machten sich bald mehr oder minder selbständig. Die technische Fortentwicklung der optischen Hilfsinstrumente erlaubt es heute, Strukturen von der Größenordnung von Millionstel von Millimetern zu erkennen. Die Diagnose verschiedener Krankheiten und indirekt die Therapie konnten hiermit wesentlich verbessert werden.

Seit 65 Jahren ist dem Anatomen und dem Arzt ein Instrument gegeben, um ohne vorhergehende Zergliederung in das Innere eines Körpers zu blicken. Diese « Offenbarung einer Nacht », wie sie DESAUER treffend bezeichnet hat, erfolgte am 8. November 1895 durch die geniale Entdeckung einer bisher gänzlich neuen Art von Strahlen durch den damals in Würzburg lehrenden Physiker W. C. ROENTGEN. Diese Strahlen können je nach Dicke und Dichte der Schicht einen Körper durchdringen, lassen sich mit der photographischen Platte festhalten oder bringen einen mit Bariumplatinzyanür bestrichenen Pappkarton zum fluoreszieren, wobei sie die Schatten des durchstrahlten Körpers sichtbar machen. Mit anderen Worten : die Röntgenphotographie und die Röntgendurchleuchtung waren geschaffen. Mit dem Einblick in den lebenden Menschen wurden aber auch der Anatomie neue Aufgaben gestellt. Es war vielleicht kein Zufall, daß einer der ersten Ärzte, die sich der Bedeutung dieser Entdeckung bewußt wurden, gerade ein Anatom war. Von KOELLIKER, der damals in Würzburg Anatomie lehrte, machte auch den Vorschlag, diese geheimnisvollen Strahlen nach ihrem Entdecker als « Röntgenstrahlen » zu bezeichnen. Mit der ersten Röntgenaufnahme der Hand des Anatomen v. Koellikers wurden vielleicht unbewußt den Strahlen gleich vom Anfang an eine weite Perspektive auf praktische Verwertung eröffnet.

Es waren vor allem Physiker und Mediziner, die sich ernsthaft mit den Möglichkeiten der praktischen Anwendung der Strahlen befaßten. Unter den Medizineren waren es die Chirurgen und Anatomen, die sich nicht mit Unrecht von Röntgenaufnahmen den größten Nutzen für Wissenschaft und Praxis versprachen. Als bald nach Röntgen's Ent-

deckung aus Wien die Aufnahme eines Handpräparates bekannt wurde, dessen Gefäße mit Teichmannmasse gefüllt waren, sodaß man die Gefäßversorgung der Hand studieren konnte, hatte die Geburtsstunde einer neuen Hilfswissenschaft der Anatomie, der *Röntgenanatomie* geschlagen.

Durch fortlaufende Verbesserung der technischen Hilfsmittel gelang der Einblick in den lebenden Körper immer vollkommener. Es liegt in der Natur der Sache, daß sich die klassische Anatomie nur Toter einer meist höheren Altersklasse bedienen kann, um die Strukturen lebender Menschen zu erfassen. Der praktische Arzt hat es jedoch mit Menschen aller Altersklassen zu tun. Unser Körper ist einem dauernden Stoffwechsel unterworfen. Dauernd wird Neues gebildet und Altes abgebaut und vernichtet. Unser Körper ist in dauerndem Werden und Vergehen. Je nach Lebensalter wird demnach der Abbau oder der Aufbau überwiegen. Es ist daher selbstverständlich, daß ein und dasselbe Organ in der Jugend anders aussieht als im Alter. Organe in voller Funktion werden ebenfalls anders aussehen als tote Organe. All dies konnte man bisher nicht klar überblicken. Was man bei gelegentlichen Operationen feststellen konnte, war nur sehr wenig.

Mit dem Einblick in den lebenden menschlichen Körper drängte sich auch sofort eine mehr biologische Betrachtungsweise auf. Nicht mehr die Form eines Organes allein war entscheidend, sondern vielmehr sein Funktionszustand und das sinnvolle Zusammenspiel aller Organe rückten in den Vordergrund des Interesses. Durch die Einreihung des Röntgenverfahrens in die Untersuchungsmethoden auf anatomischem und physiologischem Gebiet konnten gewaltige Fortschritte erzielt werden. Manchmal waren es nur Bestätigungen, Ergänzungen und Berichtigungen von bisher Bekanntem, oftmals aber auch gänzlich neue, mit anderen Methoden nicht erreichbare Resultate, die gewonnen werden konnten. Vieles war neu und gewaltig. Man fand Differenzen in der Form eines Organes, die so groß waren, daß man daran zweifeln konnte, was als normal zu gelten habe. Es zeigt dies am besten das Beispiel des Magens. Jahrelang kämpften Anatomen und Röntgenologen um die « wahrhaft richtige » Magenform, bis man darauf kam, daß die Form des Magens innerhalb gewisser Grenzen, abhängig von Konstitutionen, Füllungszustand und Lage, variiert.

Wenn neue Methoden weitere Organe zur Darstellung zu bringen erlaubten, erhoben sich immer wieder die Fragen, was entspricht der

Wirklichkeit und was wird nur durch die besondere Abbildungstechnik der Röntgenaufnahme oder am Leuchtschirm vorgetäuscht ; was ist normal und was ist krankhaft. Man war stets gezwungen, vorerst die normale *Röntgenanatomie* der betreffenden Region zu studieren, ehe die gewonnenen Bilder für die Praxis ausgewertet werden konnten.

Die heutige Untersuchungstechnik begnügt sich aber längst nicht mehr mit der einfachen Wiedergabe bestimmter Körperabschnitte. Die Einführung mannigfacher Kontrastmittel in Verbindung mit neuen Untersuchungsmethoden wie der Tomographie und der Kontrastdarstellung von Herz und Gefäßen, erlauben es, nahezu alle Organe zur Darstellung zu bringen. Die Konstruktion einer brauchbaren Röntgenkinokamera ermöglichte das Leuchtschirmbild zu filmen, womit man aufschlußreiche Einblicke in den Bewegungsablauf verschiedener Organe gewann (JANKER). Was man vorher am Leuchtschirm nicht verfolgen konnte, weil es entweder zu schnell ging, wie der Schluckakt, oder zu langsam, wie die Fortbewegung des Bariumbreies im Magen-Darmkanal, konnte nun im Film festgehalten und anschließend in aller Ruhe studiert werden. So erhielt man eindrucksvolle Abläufe verschiedener Bewegungen. Solche Filme sind auch für den Unterricht eine wertvolle Ergänzung. Mit dem Elektronen Bilderverstärker konnte diese Methode wesentlich verbessert werden und auch das Fernsehen leistet manchmal wertvolle Hilfe bei bestimmten Röntgenuntersuchungen.

Die Röntgenstrahlen als Hilfsmittel in der Diagnostik und Therapie sind heute für alle Zweige der Medizin unentbehrlich geworden. Es vergeht kaum ein Tag, an dem der Arzt nicht Röntgenbilder oder Röntgenbefunde in die Hand bekommt. Sich mit den Grundlagen eines Sondergebietes der Heilkunde, das eine so große Bedeutung für die gesamtärztliche Tätigkeit gewonnen hat, zu befassen, ist für jeden Arzt und Studierenden eine Notwendigkeit geworden. Die Bedeutung der normalen Röntgenanatomie wurde schon sehr früh erkannt. Anatomen (Hasselwander) und Röntgenologen (Lossen, Janker u. a.) haben stets in Wort und Schrift darauf hingewiesen. Immer häufiger erscheint das Röntgenbild – das ja nur eine besondere Darstellung des anatomischen Präparates ist (Lossen) – in den Atlanten der Anatomie. Wo ließe sich besser als in der Anatomie dem Studierenden nahebringen, daß nicht das Tote das Wichtigste ist, sondern das Lebende. Durch Vorweisen typischer Röntgenbilder und die Erklärung ihres Zustande-

kommens, durch Demonstration vor dem Leuchtschirm wird der anatomische Unterricht wesentlich ergänzt und dem Studenten wertvolle praktische Hinweise für seine spätere Tätigkeit an den Kliniken gegeben. Das Wissen um die Bedeutung der Röntgenanatomie ließ schon sehr früh an einzelnen Universitäten eigene Röntgenlaboratorien im Rahmen der Anatomie entstehen. Sie sind ein wertvolles Mittel der Forschung und gestatten es, dem Studenten die Grundlagen des normalen Röntgenbildes beizubringen.

Röntgenbilder sind oft schwer zu deuten. Das liegt vor allem in der Besonderheit röntgenologischer Darstellungs- und Betrachtungsweise. Unsere Vorstellungen der Perspektive lassen uns beim Betrachten eines Röntgenbildes vollkommen im Stich. Das Röntgenbild als Summe von Schattenrissen, die hintereinander liegen und durchscheinend sind, entbehrt der Perspektive im gewohnten Sinne. Es gibt keinen sichtbaren Vordergrund und Hintergrund. Ein Schatten sagt noch nicht darüber aus, ob er vorne oder hinten liegt. Das Verständnis des Röntgenbildes ist allein durch Vergleich mit dem anatomischen Präparat möglich.

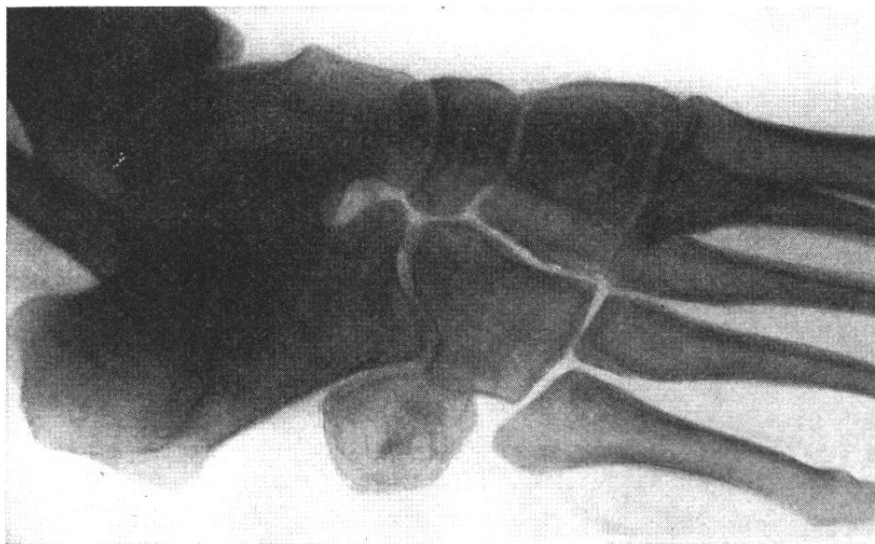
Im französischen Sprachkreis hat man für den deutschen Ausdruck « *Röntgenanatomie* » zwei verschiedene Ausdrücke geprägt (Aubaniac, Porot), welche die zwei Aufgaben, Forschung und Lehre, charakterisieren. Man spricht von einer « *Radio-anatomie* » und einer « *Anatomie radiologique* ». Die erste stellt ein Hilfsmittel des Anatomen dar, um mit Hilfe der Röntgenstrahlen zu neuen Forschungsergebnissen auf dem Gebiet der Anatomie zu gelangen. Die letztere dient dem Arzt und Studenten, indem sie die anatomischen Erklärungen des Röntgenbildes liefert.

Das Arbeitsgebiet der Röntgenanatomie umfaßt das gleiche Gebiet wie das der klassischen Anatomie. Die Röntgenanatomie ist jedoch weder rein systematisch, noch rein topographisch. Sie ist vielmehr klinische Anatomie, die auch die Entwicklungsgeschichte, die Anatomie des Kindes, des Erwachsenen und des alten Menschen umfaßt. Sie ist so vielfältig wie der Mensch selbst, der unsere Hilfe in Anspruch nimmt. Die Röntgenanatomie erhebt nicht den Anspruch, etwas Selbständiges zu sein. Sie stellt lediglich ein wertvolles Bindeglied zur Klinik dar und kann nur im Zusammenhang mit ihr Wertvolles leisten. Die Röntgenanatomie will und kann die klassische Anatomie nicht ersetzen. Sie ist lediglich eine besondere Betrachtungsweise im Rahmen der Anatomie, und damit wertvolle Ergänzung.

Das Abgleiten mancher Theoretiker in rein wissenschaftliche Arbeit ohne Rücksichtnahme auf mögliche praktische Anwendung, hat bei den Klinikern zu einer teilweise berechtigten Abneigung und Mißachtung gegenüber den theoretischen Fächern geführt. Theorie und Praxis sollen sich doch gegenseitig ergänzen. Dem Röntgenologen in der Praxis fehlt jedoch meist die Zeit und auch das nötige Material für wissenschaftliche Untersuchungen. Der Anatom verfügt meistens wieder nicht über die nötigen Kenntnisse der Apparaturen, der Darstellungstechnik, des Strahlenschutzes und über das Wissen um die praktischen Fragen der Kliniker. Soll demnach die Röntgenanatomie ein fruchtbares Zusammenarbeiten beider Fachgebiete ermöglichen, wäre es wünschenswert, daß Anatom und Röntgenologe in einer Person vertreten sind. Erst dann wird der Makel des « Theoretischen » und der Vorwurf des « Unpraktischen » abgeschüttelt werden können und die Röntgenanatomie Bindeglied zwischen Theorie und Praxis werden.

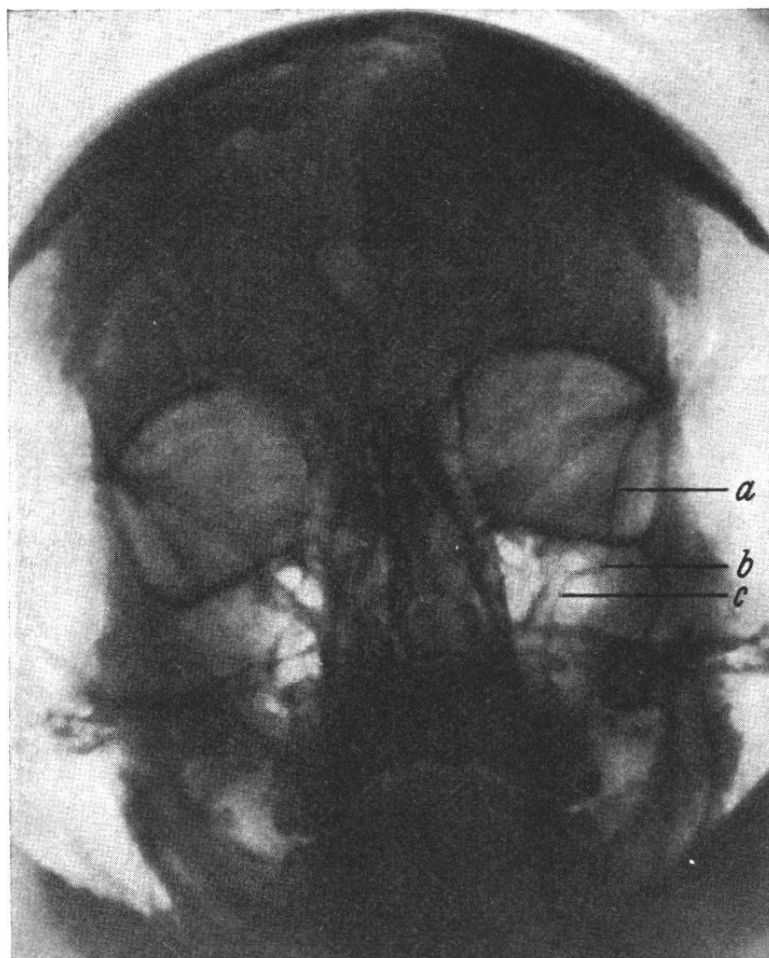
Die Röntgenanatomie erhält ihre Impulse sowohl von der Anatomie als auch von der Klinik her. Es werden daher Ergebnisse rein theoretisch-wissenschaftlichen Wertes gewonnen werden, aber auch Erfolge sichtbar werden, die höchste Bedeutung für die Klinik haben können.

Wie umfangreich das Arbeitsgebiet der Röntgenanatomie ist und welche Aufgaben Anatomen und Röntgenologen gemeinschaftlich zu leisten vermögen, soll in einem kurzen Überblick gezeigt werden, wo-



*Abb. 1.* Großer akzessorischer Knochen an der Planta pedis, mit dem Calcaneus und dem Cuboid artikulierend. Röntgenaufnahme des linken Fußes, schräger Strahlengang. (Aus : Fortschr. Röntgenstr. 86, Heft 4, Beitrag CAREY/DREXLER, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1957.)

bei es allerdings nicht möglich ist, alle Forscher und Pioniere auf diesem Gebiet zu nennen. Die Röntgenstrahlen ermöglichen das Knochengestüst in Aufbau, Bewegung und Entwicklung zu untersuchen und haben damit die Osteologie wesentlich bereichert. Wir wissen heute besser Bescheid über die Strukturänderungen des Knochens und über die Gesetzmäßigkeiten seiner Entwicklung. Wir haben durch die Einführung der Röntgenstrahlen gelernt, auf die Varianten des Skeletts und auf die akzessorischen Knochen unser Augenmerk zu richten, welche in der Praxis differentialdiagnostisch eine bedeutende Rolle spielen (Abb. 1.). Durch Vergleich mit anatomischen Präparaten ist es gelungen, Spezialaufnahmen des Felsenbeines herzustellen und zu deuten (Meyer, Schüller, Stenver). Anatomische Schnittpräparate wieder erleichtern wesentlich die Deutung ähnlicher Schichtbilder des Schädels (Faller) und können damit wesentlich zur Klärung eines

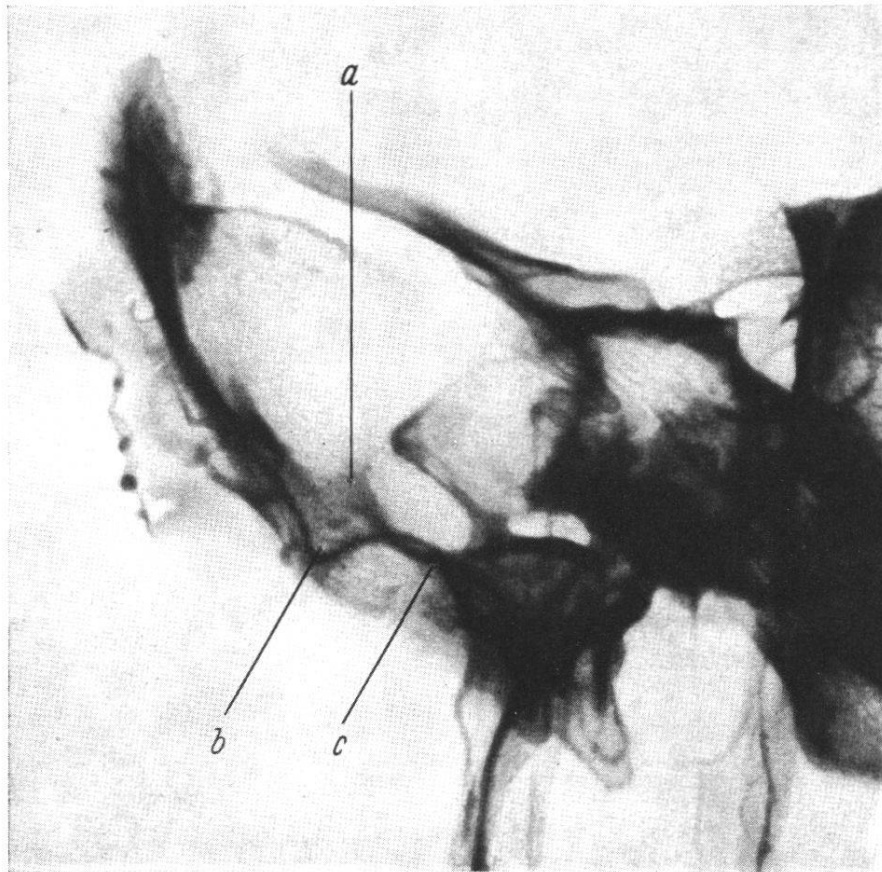


*Abb. 2.* Linea innominata. Röntgenaufnahme des Schädels, p-a.  
a = Linea innominata. b = Spina infratemporalis. c = Crista spenomaxillaris.  
(Aus: Fortschr. Röntgenstr. 81, Heft 5, Beitrag DREXLER, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1954.)



krankhaften Prozesses beitragen. Auf gewissen Schädelaufnahmen sieht man immer wieder eine typische Linie, die man jahrzehntelang nicht zu deuten wußte. Diese Schattenlinie wurde daher als *Linea innominata* bezeichnet. Röntgenanatomische Untersuchungen am Präparat konnten eine Klärung bringen und dieser Linie einen bestimmten Schädelabschnitt zuschreiben (Drexler, Abb. 2, 3). Ist in krankhaften Fällen diese Linie unterbrochen, so kann man nun genau den Sitz der Erkrankung lokalisieren.

Aber nicht allein die Osteologie hat durch die Einführung der Röntgenuntersuchung eine wesentliche Bereicherung erfahren. Auch die Erforschung der übrigen Gebiete hat wertvolle Resultate ergeben. Anatomen haben sich als erste mit Röntgenuntersuchungen der



*Abb. 3.* Röntgenaufnahme eines isolierten Keilbeines. Die *Linea innominata* entspricht der tangentialen Projektion der *Fossa temporalis* und ist daher von deren Ausbildung abhängig.

a = *Crista orbitalis*. b = *Spina infratemporalis*. c = *Crista sphenomaxillaris*  
(Aus: *Fortschr. Röntgenstr.* 81, Heft 5, Beitrag DREXLER, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1954.)

(Für die freundliche Abgabe der Galvanos der Abb. 1, 2 und 3 sei dem Verlag Georg Thieme Stuttgart bestens gedankt.)

Trachea befaßt. Vorwiegend Röntgenologen haben die Grundlagen für die funktionelle Anatomie des Magen-Darmtraktes geschaffen. Anatomen und Röntgenologen haben in gemeinsamer Arbeit Klarheit über Funktion und Formänderung der Thoraxorgane gebracht. Es wurde dies zum Anlaß, die Lunge nach neuen Gesichtspunkten zu durchforschen (Esser, v. Hayek u. a.). Für die am Lebenden durchgeführten Gefäßfüllungen mußten zuerst an der Leiche die anatomischen Grundlagen geklärt werden. Unübersehbar ist die Zahl der Arbeiten, die uns heute ein wesentlich vollkommeneres Gesamtbild des gesunden und kranken Menschen ermitteln können als vor der Entdeckung der Röntgenstrahlen. Zur Frage nach der Grenze zwischen Normal und Pathologisch, ein Problem, das so schwierig ist, weil es keine scharfe Grenze, sondern nur fließende Übergänge gibt, haben



*Abb. 4.* Typische Schlaflage des Säuglings. Die Arme sind beiderseits im Ellbogengelenk halb gebeugt, die geballten Fäustchen liegen mit ihrer dorsalen Fläche beiderseits des Kopfes auf. (Aus: N. österr. Z. Kinderheilkunde 4/27 Beitrag DREXLER/WENGRAF, Wilhelm Maudrich Verlag, Wien, 1959.)

Röntgenologen in jahrelanger Arbeit durch Vergleich klinischer Bilder und anatomischer Präparate ein umfangreiches Material verarbeitet (Köhler-Zimmer). Eine ähnliche wichtige Arbeit war auch die Sammlung typischer normaler Röntgenbilder (Grashey).

Röntgenanatomische Untersuchungen dürfen sich aber nicht nur auf Leichenmaterial stützen. Immer muß das Lebende mit herangezogen werden, vor allem, wenn es um die Abklärung funktioneller Fragen geht. Die bekannte Schlafstellung des Säuglings (Abb. 4) war als eine Erinnerung an die Kletterstellung der Affen gedeutet worden,

bedingt durch die Unreife bestimmter Abschnitte des Nervensystems nach der Geburt. Beobachtungen eines Pädiaters (Wengraf) ließen jedoch berechtigte Zweifel an dieser Theorie aufkommen. Röntgenanatomische Untersuchungen am wachen und schlafenden Säugling ergaben vorerst die Tatsache, daß beim Säugling röntgenologisch eine andere Schulterblattstellung als beim Erwachsenen festzustellen

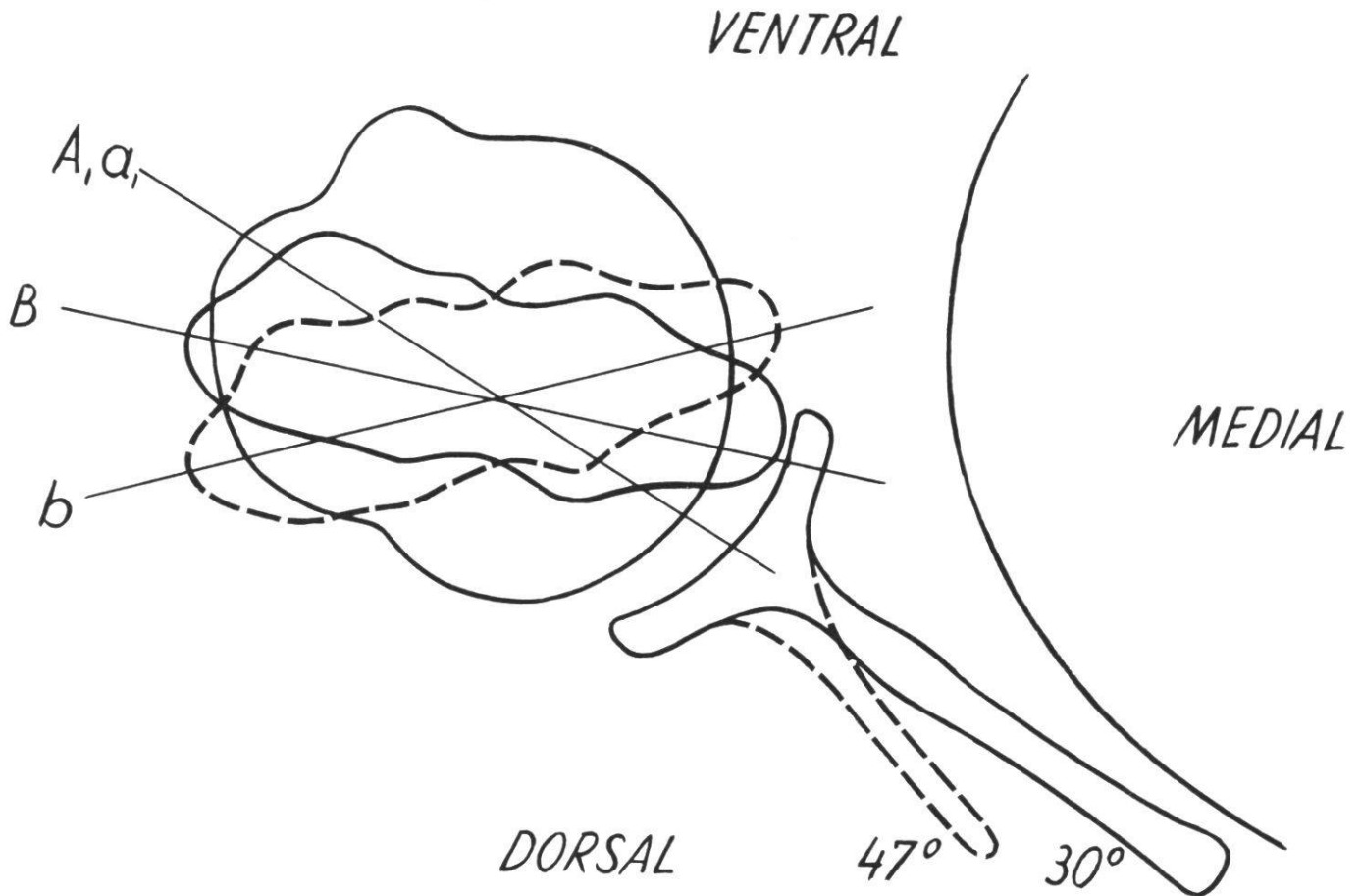


Abb. 5. Schematische Skizze der skelettierten linken Schulter in der Ansicht von cranial. Die ausgezogene Linie stellt die Verhältnisse bei Erwachsenen, die gestrichelte Linie die Verhältnisse bei Neugeborenen dar. (Aus : N. österr. Z. Kinderheilkunde 4/27, Beitrag DREXLER/WENGRAF, Wilhelm Maudrich Verlag, Wien, 1959.)

(Für die leihweise Überlassung der Klischees der Abb. 4 und 5 sei dem Verlag W. Maudrich, Wien, bestens gedankt.)

ist. Anschließende anatomische Untersuchungen an totgeborenen Früchten zeigten, daß die Form der Scapula und die Stellung ihrer Gelenksfläche wesentlich von der des Erwachsenen abweicht. Beim Neugeborenen ist die Wanderung der Scapula noch nicht abgeschlossen. Die andere Stellung der Gelenkfläche bedingt zusammen mit der abweichenden Torsion des Humerus und der Einwirkung der Schwere vorübergehend die beim jungen Säugling bekannte Armhaltung, die

mit dem Älterwerden des Kindes verschwindet (Abb. 5). Der Neugeborene denkt gar nicht daran, es dem Affen gleich zu tun und zu klettern.

Röntgenuntersuchungen können auch für histologische, physiologische und pharmakologische Versuche wertvolle Hilfe sein. Auch in der Zoologie, ja selbst in der Paläontologie sind wertvolle Ergebnisse zu buchen. So konnte mit Hilfe von Röntgenaufnahmen des Skelettes eines Säbelzähntigers Hinweise auf die Lebensweise dieses Tieres gewonnen werden (Drexler-Zapfe). Röntgenaufnahmen fossiler Knochen tragen wesentlich dazu bei, Aufschlüsse über die Lebensart und Krankheiten früherer Tierrassen zu gewinnen. Selbst Röntgenbilder von Versteinerungen liefern manchmal dem Paläontologen wichtige Aufschlüsse.

In Unterricht und Forschung wird die Anatomie sich noch mehr um das Lebendige und Klinische bemühen müssen, denn vieles wartet noch der Lösung. Die Röntgenanatomie wird helfen, die Anatomie diesem Ziel nahezubringen.

### Literatur

- ACHILLINI, ZERBI : zit. nach SUDHOFF K : Geschichte der Medizin. Karger/Berlin 1922, 3. und 4. Aufl.
- AUBANIAC R., POROT J. : Radio-anatomie de la tête. Masson/Paris 1955.
- DESSAUER F. : Wilhelm Conrad Roentgen. Frankfurt/M., J. Knecht, 1951.
- DREXLER L. : Linea innominata und großer Keilbeinflügel. Fortschr. Rö.-Strahlen 81/590 1954.
- — Ein pathologischer Humerus eines Höhlenbären. Annalen d. Naturhist. Museums in Wien 61/96 1956/57.
- — Über das Schulterblatt vom Fetus und Neugeborenen. Acta anatomica 33/11 1958.
- — CAREY J. P. : Ein atypischer Knochen an der Planta pedis. Fortschr. Rö.-Strahlen 86/526 1957.
- — WENGRAF F. : Die Schlafstellung des Säuglings. N. Österr. Z. Kinderheilk. 4/27 1959.
- — ZAPFE H. : Ein pathologisches Skelett von Smilodon aus der argentinischen Pampeanformation. Geologie 5/288 1956 Berlin.
- ESSER Cl. : Topographische Ausdeutung der Bronchien im Röntgenbild. Thieme/Stuttgart 1951.
- FALLER A. : Röntgenaufnahmen frontaler Sägeschnitte durch den Schädel. Fortschr. Rö.-Strahlen 91/759 1959.
- GRASHEY R. : Atlas typische Röntgenbilder vom normalen Menschen. München-Berlin/Lehmann, 6. Aufl., 1939.

- HASSELWANDER A. : Die Bedeutung des Röntgenbildes für die Anatomie. Bergmann/München-Wiesbaden 1921.
- v. HAYEK H. : Die menschliche Lunge. Springer/Berlin-Göttingen-Heidelberg 1953.
- KOEHLER A., ZIMMER : Grenzen des Normalen und Anfänge des Pathologischen im Röntgenbilde des Skeletts. Thieme/Stuttgart 9. Aufl., 1953.
- LOSSEN H. : Von der Röntgenanatomie des Menschen. Wissenschaftl. Ztschr. d. Universität Greifswald 3/1953/54.