© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

4.) Über die Organe eines Schimpansenfetus im Vergleich mit den entsprechenden des Menschen.

(Vortrag in der Gesellschaft für Säugetierkunde am 25. 11. 1940).

Von M. WESTENHÖFER, Berlin.

(Mit 8 Abbildungen auf den Tafeln IV—VI.

Mit dieser Vorführung schließt sich der Kreis meiner anthropologischen Arbeiten. Sie begannen mit der Vorführung von Organen eines erwachsenen Schimpansen im Vergleich zu den entsprechenden des Menschen in der Berliner Anthropologischen Ges. am 15. 7. 1922 und ein Jahr später am 25. 7. 1923 in der Berl. Med. Ges., hier mit ganz besonderer Bezugnahme auf die menschliche Pathologie. Jene beiden Vorträge sollten auf Grund so nebensächlicher Dinge, wie es scheinbar die verschiedenen Organformen sind, zeigen, wie notwendig es ist, die Frage der menschlichen Abstammung immer wieder unvoreingenommen zu prüfen. Dieses Programm habe ich in den verflossenen 19 Jahren zu befolgen mich redlich bemüht und, ich glaube, nicht ganz ohne Erfolg, wenn ich mir auch bewußt bin, daß nicht nur ich, sondern alle auf diesem Gebiet Arbeitenden von einer befriedigenden Lösung noch weit entfernt sind.

Eine große Schwierigkeit für den Forscher liegt bekanntlich in dem Mangel an geeignetem Material, weniger hinsichtlich ausgewachsener Formen als von embryologischem. Der Schimpansenfetus, dessen Organe ich zeigen will, ist mir dank dem freundlichen Entgegenkommen des Direktors der Berliner Anatomie, Herrn Prof. Dr. Dr. HERMANN STIEVE zur Verfügung gestellt worden und zwar die Organe des Brust- und Bauchsitus. Ich nahm sie im Zusammenhang heraus, ohne an den äußeren Körperformen, besonders dem Skelett etwas zu verletzen, deren Untersuchung Prof. STIEVE sich selbst vorbehalten hat, ebenso wie die mit dem Fetus noch in Verbindung gestandene Plazenta in utero. Die Mutter gehörte zu der Gruppe der sogenannten „Teneriffa-Affen", die s. Zt. vor dem Weltkrieg von Afrika nach Teneriffa gebracht worden waren zwecks Vornahme psychologischer Studien, worüber W. KÖHLER 1922 in seinem bekannten Buche berichtet hat. Nähere Angaben über Mutter und Fetus fehlen, sind auch für unsere Betrachtung nicht notwendig. Das Alter des Fetus ist mit Sicherheit nicht festzustellen. Seiner Größe und äußeren Beschaffenheit nach wird er am Ende der Schwangerschaftsperiode gestanden haben (Abb. 1).

Der in Formalin konservierte Fetus ist weiblichen Geschlechts und hat eine Scheitel-Steißlänge von 22 cm. Die Extremitäten befinden sich in der typischen intrauterinen Beugestellung; die untere Extremität, die natürlich nicht exakt gemessen werden kann, hat eine Länge von 21 cm, davon der Oberschenkel 8, der Unterschenkel 7, der Fuß bis zu den Zehenspitzen 6 cm. Die Oberextremitäten messen ebenfalls 21 cm, davon auf jeden Abschnitt je 7 cm. Die Körperhaut ist im allgemeinen braun, dazwischen sind mehr oder weniger ausgedehnte graurote Flecken und Streifen. Fußsohlen und Handflächen unseres Fetus sind grau ohne Pigment. Nach A. H. SCHULTZ (1933) in Baltimore entwickelt sich die beinahe schwarze Farbe der Handfläche und Fußsohle bei manchen Schimpansen aus umschriebenen unregelmäßig verteilten Pigmentflek-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

ken bei verschiedenen Fetus. Dagegen stechen nach FRIEDENTHAL bei einem von Hauptmann RAMSAY erbeuteten Tschegofetus von 7 Monaten Hand- und Fußsohle durch ganz helle Farbe von der bereits schokoladefarbenen Körperhaut ab, während bei der Mutter diese Teile die dunkelsten der Gesamtheit waren; bei näherer Betrachtung zeigten sich haarfeine dunkle Streifen auf der Fühlfläche, die den Beginn der Dunkelfärbung bewiesen. Für diese Pigmentierung kann man nicht die starke Sonnenbestrahlung verantwortlich machen. Nach FRIEDENTHAL zeigen Mensch und Affe zunächst dasselbe Verhalten, von dem der Affe einen besonderen Weg einschlägt, der ihn von dem Menschen trennt. Die allgemeine Körperbehaarung bei unserem Fetus fehlt makroskopisch, nur auf der Kopfhaut sind ziemlich dichte, an Augenbrauen, Lippen und Kinn spärliche braune, teils hellere, teils längere, teils kürzere Haare; sie führen weder zu Bart- noch Augenbrauenbildung, die den Affen im Vergleich mit dem Menschen fehlen.

Um den Situs möglichst zu erhalten, beschreibe ich nur die leicht zugänglichen Organe, das Fehlende kann vielleicht bei späterer Gelegenheit nachgeholt werden. Die Gesamtheit der in situ fixierten Organe (Abb. 2) gibt ein gutes Bild (ähnlich einem Gipsabguß) der Brust- und Bauchhöhle, besonders der ersteren. Sie zeigt die Form eines schmalen hohen Kegels, dessen Basis die Bauchorgane, hauptsächlich die massige Leber bildet, deren rechter Lappen etwas größer als der linke ist. Der Darm ist nicht gebläht, an dem Blinddarm setzt sich in gerader Verlängerung und Verjüngung der lange mehrfach wellig geschlängelte Wurmfortsatz mit schönem ziemlich breitem Mesenteriolum an. Das Zwerchfell ist an seinem Rippenansatz zirkulär abgeschnitten, liegt in seiner normalen Lage zwischen Brust- und Bauchhöhle und zeigt sehr schön seine schräg von oben hinten nach vorn unten verlaufenden kräftigen Muskelbündel, die man noch besser bei Seitenansicht sieht.

Im Brustsitus fällt von vorn im oberen Teil der zweilappige große Thymus auf, dessen größere und kleinere Läppchen auf der angeschnittenen linken Seite deutlich zu sehen sind. Er reicht bis zur Mitte des etwas gefalteten Herzbeutels und zur Mitte der Höhe der Lungen, d. h. etwa bis zur Höhe der Lungenwurzel herab. Das Herz ist vom Herzbeutel verdeckt (siehe später).

Von der rechten Seite (Abb. 3) sieht man nochmals die große Leber, die Längsstreifung der Muskulatur des Zwerchfells und darüber die rechte Lunge. Sie hat die Form eines Dreiecks oder Kegels mit auf dem Zwerchfell schräg medianwärts ansteigender Basis des Unterlappens. Dieser zeigt in seinem vorderen oberen Rande einen nach vorn (median) vorspringenden Knick und fällt dann senkrecht zur Basis ab. Dem Knick entspricht am Hinterrand des Oberlappens eine taillenförmige Einschnürung, die am vorderen Rand des Oberlappens durch einen wenige Millimeter tiefen Einschnitt betont wird, offenbar die Trennungslinie zwischen Ober- und nur undeutlich abgesetztem Mittellappen. Die Spitze des Oberlappens (der ganzen Lunge) ist abgerundet und fällt ziemlich steil nach hinten und vorn ab. Dahinter erscheint der gewaltige Thymus. Die Spitze der linken Lunge fällt etwas allmählicher ab und ist etwas breiter als die rechte. Der linke Unterlappen hat die Form eines gleichschenkligen Dreiecks mit scharfem unteren und vorderen (medialen) Rand und sanfter

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Umbiegung des hinteren Randes nach hinten. Der Oberlappen schmiegt sich mit seinem unteren hinteren leicht bogenförmigen Rand in die leicht konkave Vorderfläche des Unterlappens. Der Unterrand der linken Lunge steigt auf dem Zwerchfell etwas schräger nach vorn oben an als der der rechten Lunge. An der hinteren Umrandung beider Oberlappen unterhalb der Spitzen sieht man drei leichte durch seichte Furchen von einander getrennte parallele quer zur Längsrichtung verlaufende Erhebungen, die offenbar den Eindrücken der oberen Rippen respektive ihren Zwischenräumen entsprechen.

Auf dem Bild von der rechten Seite sieht man die aus ihrer normalen Lage neben der Wirbelsäule nach hinten vorgezogene entkapselte rechte Niere. Sie zeigt ebenso wie die linke sehr deutliche, oberflächliche, wie Risse aussehende schmale Furchen, im ganzen sieben, die in etwas schräger Richtung von der Konvexität zum Nierenhilus verlaufen. Die Größe des kräftigen etwas plumpen bohnenförmigen Organs ist bei beiden Nieren fast gleich: 2 cm lang, 1,5 cm breit, 1,0 cm dick (Abb. 4). Auf dem Durchschnitt (Abb. 5) sieht man eine etwas ungleichmäßig bogenförmig verlaufende, Rinde und Mark trennende Grenzzone, in der 6—7 mehr oder weniger deutliche Gefäßdurchschnitte zu sehen sind, die eine Andeutung von Pyramidenbasen und Columnae Bertini darstellen. Im übrigen ist die Marksubstanz einheitlich mit einer flachen kaum vorgewölbten, fast gerade verlaufenden Markleiste. Das sie umschließende einheitliche Nierenbecken, in dem keine Spur von Kelchen angedeutet ist, sieht auf dem Durchschnitt wie ein senkrecht gestellter Schlitz aus. Die Rinde ist einheitlich, hie und da mit der soeben erwähnten Andeutung von Columnae Bertini, feinstreifig angeordnet; die Furchen der Oberfläche sind so wenig tief, daß sie auf dem Durchschnitt kaum in Erscheinung treten und nur stellenweise im äußeren Schnittrand der Konvexität ein leicht wellenförmiges Aussehen verleihen. Im mikroskopischen Präparat zeigt sich die allgemeine Struktur und die Zell- und Kernfärbung gut erhalten und von normaler Beschaffenheit ähnlich dem Bild einer menschlichen kindlichen Niere.

Die Milz ist auf den Situsbildern wegen ihrer unter dem Zwerchfell verborgenen Lage nicht zu sehen. Sie ist beim Herausnehmen oberflächlich und unregelmäßig am hinteren Rande eingerissen (Abb. 6). Sie hat allenthalben glatte Ränder und eine gerunzelte „chagrinierte“ Oberfläche, ist nach innen (medianwärts) bogenförmig gekrümmt; der obere hintere Pol und Rand ist dick, der vordere untere zugeschärft, dünn. Ihre Länge (auf der Unterlage angedrückt) beträgt 3,9 cm, die größte Breite 1,7 cm, die größte Dicke, hinten oben 0,7 cm. Der vordere Rand ist schmal und scharf ohne jede Spur von Kerben.

Der hinter dem linken Leberlappen versteckte Magen hat die übliche (wie beim menschlichen Kind) Bogenform der großen Kurvatur mit nur geringem Ansteigen des Pylorusabschnitts, die kleine Kurvatur steht senkrecht und parallel neben der Wirbelsäule.

Beim Vergleich mit den Organen des erwachsenen Schimpansen (die leider von einem uninteressierten Obduzenten unsachgemäß herausgenommen worden waren), die ich vor 19 Jahren zeigte, sehen wir, daß Blinddarm und Wurmfortsatz miteinander übereinstimmen, nur daß letzterer relativ länger geworden ist. Auch die beiden Milzen sind in der allgemeinen Form gleich, nur ist die des erwachsenen gedrungener, mehr in die Breite als in die

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Länge gezogen. Auch die Form der Lungen ist fast gleich, obwohl doch die des erwachsenen lufthaltig und die Absetzung des Mittellappens sehr deutlich ist. Sie zeigt, was mir wichtig erscheint, genau das gleiche schräge Aufwärtssteigen der Basis medianwärts über das Zwerchfell, vielleicht noch schräger als die fetale. Das entspricht mithin der schon im fetalen Zustand vorhandenen eigentümlichen Konfiguration der unteren Thoraxapertur beim Schimpansen: sie ist weiter als beim Menschen und das Zwerchfell steigt medianwärts höher als beim Menschen, d. h. die Form des Thorax ist eine kegelförmige, beim Menschen eine walzen- oder faßförmige, und zwar schon im fetalen und kindlichen Zustand, was man auch bei Röntgenaufnahmen feststellen kann (E. VOGT 1921).

Nicht nur die Form des Brustkorbs ist bei Mensch und Affe verschieden, sondern auch die der Lungen. Zwar muß ich bezüglich der menschlichen Lunge meinen früheren Mitteilungen gegenüber eine Ergänzung machen. Die Lunge des neugeborenen und frühkindlichen Menschen ist in der Tat trapezförmig, d. h. ohne eigentliche Spitze, aber diese Form wechselt während des fetalen Lebens, sie ist auch hier manchmal geradlinig, manchmal aber leicht kugelig, ähnlich der fetalen Schimpansenlunge. Das hängt ab von der Konfiguration des Thorax und diese ihrerseits von dem Verhalten der Baucheingeweide. Nehmen diese, besonders die Leber, großen Raum ein, so hebt sich der Thorax und die Rippen verlaufen mehr horizontal, andernfalls in mehr schräger Richtung. Zur Zeit der Geburt und während des Säuglingslebens verlaufen diese horizontal und stehen senkrecht auf der Wirbelsäule.

Dem faßförmigen Zustand des Thorax entspricht auf verschiedenen transversalen (horizontalen) Schnitten durch den Brustkorb des Fetus oder neugeborenen Menschen ein nahezu kreisrunder Querschnitt (Abb. 7), in den von hinten her die Wirbelsäule mehr oder weniger vorspringt oder anders ausgedrückt, neben der vorspringenden Wirbelsäule befindet sich rechts und links eine rinnenförmige Ausbuchtung des Thorax nach hinten, in die die Lunge sich hineinlegt (vgl. Abb. 9). Diese Ausbuchtung nimmt während des Wachstums noch zu und im Zusammenhang damit wird der fetale kreisrunde Querschnitt in einen querovalen verwandelt, dessen größter Durchmesser quer von Seite zu Seite verläuft. Ehe wir auf die mutmaßliche Entstehung dieser Form eingehen, müssen wir uns die Lage des Herzens näher ansehen.

Nach Durchtrennung des Herzbeutels und Hochschlagen desselben samt dem Thymus liegt das Herz frei vor. Seine Vorderfläche von der Basis bis zur Spitze steht nahezu senkrecht auf dem Zwerchfell, also parallel zur Körperachse nur ganz wenig nach rechts außen oben geneigt. Die rechte Herzkante berührt nicht das Zwerchfell, sondern sieht frei nach rechts fast parallel der linken Kante. Die Spitze wird ausschließlich von der linken Kammer gebildet. Die durch den absteigenden Ast der linken Kranzarterie markierte Furche zwischen den beiden Kammern läuft dementsprechend von links oben schräg abwärts nach rechts unten. Mehr als $^2/_3$ der vorn sichtbaren Herzbasis wird von der rechten Kammer gebildet. Hebt man das Herz an der Spitze etwas hoch, zeigt es sich, daß es mit der ganzen hinteren Fläche breit auf dem Herzbeutel bezw. dem Zwerchfell in einer horizontalen Ebene aufliegt, die fast senkrecht auf der Wirbelsäule bezgl. den großen Gefäßen stehen würde. Die Länge der hinteren Fläche von der

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Basis bis zur Spitze (ohne Vorkammern und große Gefäße) beträgt 2 cm, die vordere 2,5 cm. Vordere und hintere Herzfläche schneiden sich an der Spitze in einem Winkel von etwa 45 Grad. Die vordere Fläche ist stark gewölbt, die hintere völlig flach. Der Umfang der rechten Kammer erscheint fast doppelt so groß als der der linken. Die Furche von der Basis bis zur Spitze zwischen beiden Kammern verläuft hinten fast in der Mitte.

Dieses Verhalten bildet keinen wesentlichen Unterschied zu dem eines menschlichen Neugeborenen, wohl aber zu dem eines Vierfüßlers. Nach G. RUGE, dem sich MAX WEBER 1928 anschließt, bildet beim Vierfüßler die Längsachse des Herzens mit der Körperachse, dargestellt durch die V. cava post. und ant. (v. c. inf. und sup.) einen spitzen Winkel, bei *Nycticebus tardigradus* von 35 Gr., bei *Macacus cynomolgus* von 52 Gr., bei *Simia satyrus* von 74 Grad. Dementsprechend berührt das Herz beim Vierfüßler gerade mit der Spitze das Zwerchfell, beim Schimpansen liegt es ihm ziemlich flach mit der Hinterfläche auf. Dasselbe trifft, wie in unserem Fall beim Schimpansenfetus, aber auch beim Menschen zu. Beim Vierfüßler berühren sich vor dem weiter hinten liegenden Herzen die beiden Pleurablätter und trennen es vom Sternum. Bei Schimpanse und Mensch liegt das Herz mit seinem Herzbeutel dicht hinter dem Sternum, nach WEBER eine „durchaus menschliche Einrichtung", die er auf die breite kurze Form des Thorax zurückführt, wodurch sich auch die Rippen nach hinten ausbiegen und die Lungen in jenen vorhin beschriebenen hinteren Rinnenraum zu liegen kommen (s. Abb. 9). WEBER führt die Entstehung dieser Form auf eine Umwandlung des „primären" kielförmigen und langen Brustkorbs der Vierfüßler in den querovalen kurzen der Anthropoiden und des Menschen zurück durch die nach ROSENBERG stattfindende „metamerisch thoracolumbale Verkürzung des Rumpfes durch Verschiebung des Beckens kopfwärts". Nachdem schon H. PETERS (1928) die ROSENBERG'sche Theorie von der kaudo-kranialen Beckenverschiebung zurückgewiesen hat, zeigten die eingehenden Untersuchungen von KONRAD KÜHNE, EUGEN FISCHER und MARIA FREDE, daß solche segmentalen Verschiebungen an der hinteren Rumpfwand, die auch die entsprechenden Nerven, Gefäße und Muskelansätze einschließen, keine gleich- und gesetzmäßigen und stammesgeschichtlich verwertbaren sind. Es wird nur eine auch bei anderen Wirbeltieren vorkommende entweder kraniale oder kaudale „Verschiebungstendenz" vererbt. Zweitens ist die Kielform des Vierfüßler-Brustkorbs keine primäre, sondern eine sekundäre. S. FRECHKOP (1939) geht so weit, daß er die Lagerungsverschiedenheit des Herzens bei Mensch und Tier auf den primären aufrechten Gang des Menschen zurückführt, und zwar als der ursprünglichen Bewegungsart. Ein Urteil über die Richtigkeit dieser Behauptung habe ich mir bis jetzt nicht bilden können, obwohl auch ich und andere Autoren die Bipedie als primäre Bewegungsart auffassen, doch möchte ich Folgendes bemerken: Der Querschnitt des Brustkorbs in allen beliebigen Höhen von neugeborenen Tieren, deren erwachsene Form einen kielförmigen Thorax haben, zeigt z. B. beim Hund (s. Abb. 8) eine ausgesprochene Kreisform. Auch beim neugeborenen Schwein gehen die Rippen senkrecht von der Wirbelsäule ab (nach LENKEIT 1927). Daraus geht klar hervor, daß die Kielform sekundär ist und daß überhaupt aus der runden Form alle späteren,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

gleichgültig ob mit größeren oder kleineren Unterschieden hervorgehen, sie ist die Grundform, die wir wohl mit Recht auf die Thoraxformen der Lurche und Reptilien zurückführen dürfen mit ihren ziemlich freibeweglichen abduzierten vorderen Extremitäten. Die Kielform der vierfüßigen Säugetiere wird leicht verständlich, wenn man die Lage und Funktion der vorderen Extremitäten bedenkt, die dicht am Körper liegen und in einseitiger Richtung vorsichgehende gewissermaßen in einer sagittalen Ebene pendelnde Bewegungen ausführen, während die Rundform sich bei jenen beiden Formen erhalten haben, die ihre vorderen Extremitäten vom Körper entfernt haben und ihnen Exkursionen nach allen Richtungen gestatten: dem aufrechtgehenden Menschen und dem hangelnden Menschenaffen. Ein ebenso großes Interesse bietet die Thoraxform der Wassersäugetiere, ihr Querschnitt ist rund, obwohl sie vermutlich von Landsäugetieren mit kielförmigem Thorax abstammen. Ihren Ausgang aber haben sie nicht von den kielförmigen, sondern von den runden frühontogenetischen Formen ihrer Vorfahren genommen, was in Uebereinstimmung steht mit ähnlichen Vorkommnissen (Umwandlungen) auf anderen Körpergebieten, die stets auf frühontogenetischen Stadien erfolgen und den Tieren neue ökologische Möglichkeiten erschließen.

Die in einem nicht unerheblichen Prozentsatz der Menschen und dann immer in ein und demselben Menschen gemeinsam vorkommende Erhaltung der kindlichen Form des Wurmfortsatzes, der gekerbten Milz und gelappten Niere, habe ich 1922 als eine Erhaltung von Vorfahrenmerkmalen, als progonische Trias bezeichnet, die vielleicht auf eine früher vorhanden gewesene aquatile Lebensweise hindeuteten und die bezgl. der Form von Milz und Niere den Menschen vom Affen unterscheiden. Solcher Progonismen gibt es, wie ich später zeigte, bei Menschen, Tieren und Pflanzen sehr zahlreiche (M. WESTENHÖFER, 1937).

Der Unterschied zwischen der menschlichen und äffischen Milzform liegt in den mehr oder weniger zahlreichen Einkerbungen und der Bildung von Nebenmilzen der menschlichen, besonders kindlichen Milz. Hier muß ich gegenüber meinen früheren Untersuchungen eine Einschränkung machen. Es kommen einerseits auch beim fetalen und kindlichen Menschen glatte Milzen wie bei den übrigen Säugetieren vor, wenn auch die gekerbten überwiegen und andererseits kommen auch bei Anthropoiden Milzen mit allerdings nur sehr geringen und spärlichen Einkerbungen am vorderen Rande vor wie z. B. bei dem gestorbenen Gorilla Bobby des Berliner Zoologischen Gartens, der zwei ganz kleine Kerben am vorderen Rand der Milz zeigte; dasselbe teilte mir Herr Kollege BRANDES von anderen Fällen mit. Trotzdem ist der Unterschied in Bezug auf Häufigkeit und Intensität groß genug, um ihm eine Bedeutung zuzumessen, zumal in der Säugetierreihe eine fortschreitende Konsolidierung (Vereinheitlichung) festzustellen ist, während bei Fischen und Reptilien und niederen Säugetieren regelmäßig ein Zerfall der Milz in mehrere Teile stattfindet, der Mensch also dementsprechend sich primitiv verhält. Erst recht hat die Erhaltung der gekerbten Milz beim Menschen eine Sonderstellung, die vielleicht in Beziehung zu einer früheren aquatilen Lebensweise zu setzen ist, wenn man daran denkt, daß bei den aquatilen Cetaceen die Milz in zahllose einzelne Teile zerfällt. Diese Unterschiede gewinnen an Bedeutung, seitdem wir seit 1925 aus den Untersuchungen des englischen Physiologen BARCROFT wissen, welche große Bedeutung die Milz als Blutspeicher besitzt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

(Meine wiederholten Nachfragen und entsprechenden Anträge bei ausländischen Ärzten, Japanern, Philippinen, Griechen nach der Milzbeschaffenheit von aquatil lebenden Menschen, Schwamm-Austern-Perlenfischer, haben kein Ergebnis gehabt).

1938 zeigte E. v. HERRATH, daß kleine Individuen — das gilt auch für Menschen — immer größere Milzen haben als große derselben Art und zwar besonders bei den Arten mit stark ausgeprägter Milzdepotfunktion. Es gilt für die Milz dieselbe Reihenregel HESSE's, wie für das Herz, die nach STIEVE auf die relativ höhere Anforderung zurückzuführen ist, die die Wärmeregulation an den Kreislauf des kleineren Organismus stellt. Die Blutspeicherfunktion der Milz steht bei starker Ausbildung zusammen mit Herz und Kreislauf im Dienste der Wärmeregulation, die eine der Faktoren darstellt, die außer der Herzgröße auch die Milzgröße beeinflussen. Damit wird meine aquatile Hypothese nicht etwa gänzlich hinfällig gemacht, sondern eher noch verstärkt, zumal im Hinblick auf die Niere und andere in gleicher Richtung gehende Beobachtungen (siehe WESTENHÖFER 1940). Natürlich ist mit diesen Angaben die Milzfunktion im Körper nicht erschöpft. Deutsche und südamerikanische Autoren weisen auf eine besonders für die Verdauung wichtige hormonale Funktion und auf die altbekannte der Phagocytose und immunisierenden Wirkung hin.

Besonders interessant ist der Vergleich der Nieren (Abb. 4 und 5). Beim erwachsenen Schimpansen ist die Niere von außen völlig glatt, auf der Schnittfläche ist Rinde von Marksubstanz deutlich zu trennen. Die Marksubstanz zeigt hier 6 Markkegel, die an ihrer Basis deutlich voneinander getrennt sind, hauptsächlich durch die Vasa arcuata und die geringen Andeutungen von Columnae Bertini. Sie streben beckenwärts zueinander und bilden am Rande des Beckens eine einheitliche, glatte, bogenförmig leicht konkav verlaufende Linie oder Leiste ohne Bildung einer besonderen Papille. Der Hauptunterschied gegen die fetale Niere unseres Schimpansen also ist, daß die Marksubstanz in Gestalt von basal getrennten Markkegeln vorhanden ist, die sich erst am Becken vereinigen, beim Fetus aber die Markkegel in eine einheitliche Marksubstanz vereinigt sind, in der nur noch an der Grenzzone der Rinde eine geringe Andeutung von Trennung vorhanden ist. Richtige Columnae Bertini fehlen bei beiden. Es ist unwahrscheinlich, daß etwa aus der fetalen Niere noch getrennte Markkegel im erwachsenen Zustand dieses Schimpansen hervorgegangen sein würden, dagegen ist wahrscheinlich, daß zwei verschieden fortgeschrittene Zustände vorliegen, zwei Variationen, von denen die fetale den fortgeschrittenen, die des erwachsenen Schimpansen den zurückgebliebenen zeigt, und zwar um es gleich zu sagen, der menschlichen Nierenform näher steht. Die fetale Niere des Schimpansen ist konsolidierter als die des erwachsenen, die allerdings im Vergleich zur menschlichen ebenfalls konsolidiert ist, da beim Menschen die getrennte Renculi- und Markkegelbildung erhalten bleibt, in der Kindheit mehr als im Alter und Columnae Bertini in keiner Niere vermißt werden. Die fetale Niere des Schimpansen bewahrt an ihrer Oberfläche in den Furchen noch Andeutungen an eine ehemalige Renculibildung, die beim menschlichen Fetus und Kind niemals fehlt; beim erwachsenen Schimpansen ist keine Spur solcher Furchen vorhanden.

Wie die verschiedenen Formen entstehen, zeigt die reichlich komplizierte

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Entwicklungsgeschichte des Urogenitalsystems, wobei ich dem für unsere Betrachtung Wichtigen in der großen Abhandlung von FELIX 1906 folge:

Aus dem primären Harnleiter der Urniere sproßt in dorsolateraler Richtung auf die Wirbelsäule zu die Ureterknospe in das nephrogene Gewebe hinein. Aus der Knospe wird das primitive Nierenbecken, aus ihrem Stiel der Ureter im engeren Sinne. Das zunächst runde Becken treibt den kranialen und kaudalen Nierenbeckenschenkel aus, aus denen das kraniale polare und das kaudale polare Sammelrohr erster Ordnung werden. Gegenüber der Uretermündung, ungefähr in der Mitte der Anlage, entstehen etwas später noch die beiden zentralen Sammelröhren, im ganzen also vier I. Ordnung, die sich nun weiterhin fortgesetzt durch peripherische Sprossung dichotomisch teilen, wie die Aeste eines Baumes. Auf den blinden Enden der Sprossen, den Ampullen, sitzen die Teile des nephrogenen Gewebes wie Kappen auf. In ihnen bilden sich die Harnkanälchen der Rinde in völliger Unabhängigkeit von den Sammelröhren, in die sie erst später durchbrechen. In das primäre Nierenbecken münden also 4 primäre Sammelröhren erster Ordnung. In das Nierenbecken des Erwachsenen münden aber hundert Sammelröhren. Diese Differenz entsteht nicht durch eine Neubildung der in das Nierenbecken einmündenden (aus ihm hervorgehenden) Sammelröhren erster Ordnung, sondern durch eine ganz eigenartige Reduktion der zentral gelegenen Sammelröhren, von denen die 4 ersten in das Nierenbecken einbezogen werden und es so erweitern. Die Reduktion der Sammelröhren tritt bei den einzelnen Säugetieren verschieden auf und geht verschieden weit peripherwärts, d. h. kapselwärts. Daraus resultieren die verschiedenen Formen der Niere, der geteilten oder ungeteilten, d. h. ob nur eine oder mehrere Papillen (Pyramiden) gebildet werden. Beginnt die Reduktion am kranialen und kaudalen Nierenbeckenschenkel, so erfolgt eine ungeteilte Niere, da die zentralen Sammelröhren erster und zweiter Ordnung übrigbleiben. Tritt die Reduktion an diesen letzteren ein, so erfolgt zwangsläufig eine geteilte Niere. In Ergänzung meiner Mitteilung von 1922, die sich z. T. auf die Angaben von CLAUS, NUHN, WIEDERSHEIM und U. GERHARDT bezogen, füge ich jetzt noch eine Zusammenstellung von CHIEVITZ (zit. nach FELIX) an: Ungeteilte Nieren besitzen die Ordnungen der Monotremen, Marsupialier, Insektivoren, Chiropteren, Edentaten, Rodentier und Prosimier; geteilte Nieren die Ordnungen der Proboscidier, Pinnipedier und Cetaceen; beide Formen kommen vor bei den Ordnungen der Perrisodactyla, Artiodactyla, Carnivoren und Primaten, doch überwiegt bei allen die ungeteilte Form. Die ungeteilte unipapilläre Form ist also die weitaus häufigste. Am stärksten geteilt ist die Niere der Delphine, sie hat bis zu mehr als 200 Kelche. Je nach der Zahl der Reduktionen kann man auch Uebergänge von der geteilten zur ungeteilten Form beobachten. So scheint mir der Vergleich unserer erwachsenen und fetalen Schimpansenniere einen solchen Fall anzudeuten. MIJSBERG hat einen Fetus eines *Semnopithecus* beobachtet, bei dem die Reduktion der Ureteräste eben angefangen hatte, peripher von den Aesten erster Ordnung, womit die Anlage nach ihm zur multipapillären Form gegeben war. Trotzdem würde s. M. nach aus dieser Anlage später die unipapilläre Niere des Erwachsenen hervorgegangen sein. Ebenso hat CHIEVITZ (zit. n. MIJSBERG) 1897 beim Schaf eine anfangs multipapillär gerichtete

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Entwicklung beobachtet, die aber weiterhin doch zu einer unipapillären Niere führte. Ueber die Ursache dieser verschiedenen Nierenbildungen, die doch auf einer gewissen Entwicklungsstufe bei allen Säugetieren zum Verwechseln gleich sind und die leicht zu gröberen oder feineren Mißbildungen führen können, kann man offenbar nichts aussagen. Raumbeengende Faktoren, die oft eine Entwicklung in bestimmte Bahnen drängen (z. B. im Sinne der umwegigen Entwicklung E. TH. NAUCK's) kommen kaum in Frage. Da man auch nicht von einer Ableitung der Formen von einander reden kann, darf man mit einem gewissen Vorbehalt im Hinblick auf die exkretorische Funktion des Organs die Lebens- und Ernährungsweise in Betracht ziehen. Dafür spricht der Umstand, daß unter den Tieren mit geteiltem Nierenbecken die Mehrzahl solche Säugetiere sind, die eine aquatile Lebensweise haben oder gehabt haben, worauf zuerst DAUDT und U. GERHARDT hingewiesen haben. Daraus darf man nicht etwa im Lamarckistischen Sinne den Schluß ziehen, daß die Lebensweise, das „Bedürfnis" die Lappung hervorgerufen habe, sondern daß die Lappung durch die aquatile Lebensweise erhalten und ermöglicht oder begünstigt wurde. Das alles sind natürlich Hypothesen, die, wie ich 1922 ausgeführt habe, eine gewisse Existenzberechtigung haben im Zusammenhang mit anderen Beobachtungen, z. B. an der Milz.

Der holländische Anatom MIJSBERG nimmt 1930/31 an, daß die multipapilläre Niere des Menschen aus der „unipapillären seiner Ahnen" hervorgegangen sei und zwar durch eigentümliche „Abänderungen der Vorfahrenontogenie, welche nicht an dem Ende, sondern primär im Laufe der Ontogenie einsetzen und schließlich zu völligem Verdecken des adulten Ahnentypus führen", was M. „primär interkurrente Abänderung" oder „Diametagenese" nennt. SCHINDEWOLF ist 1940 der Meinung, daß die Diametagenese sich decke mit dem von ihm als „Proterogenese" aufgestellten Begriff, den er als einen Sonderfall „frühontogenetischer Typenentstehung" auffaßt. Ohne auf diese Begriffe und ihre Begründung hier näher einzugehen, die, soweit ich sie verstehe, besagen wollen, daß bei der Entwicklung in den Jugendformen die späteren erwachsenen Formen gewissermaßen vorweggenommen werden, daß, wie der Zoologe NAEF sich ausdrückt, das Jugendbild das Zukunftsbild des Erwachsenen sei, worin auch gewisse Anklänge an die BOLK'sche Fetalisationshypothese enthalten sind (z. B. die kindliche Schädelform der Affen und die menschliche Schädelform) möchte ich nur sagen, daß ich solche komplizierte Erklärungen und Worte, sowohl im allgemeinen wie in unserem Sonderfall der Niere für überflüssig und zur Erklärung onto- und phylogenetischer Vorgänge für entbehrlich halte. Nach den Untersuchungen von SCHREINER 1902, HAUCH und FELIX (der die beiden Vorgenannten ausführlich zitiert), hat niemals eine unipapilläre Nierenform existiert, aus der die multipapilläre entstanden ist, außer der gleichen vorübergehenden Bildung des primären Nierenbeckens bei allen Säugetieren, und noch weniger, daß irgend eine Ahnenform bekannt ist, aus der sie hätte entstehen können. Mir scheint, daß MIJSBERG aus der vorgefaßten Meinung heraus, daß die Affen die Vorfahren des Menschen seien (was ja auch andere Forscher zu irrtümlichen Schlüssen verleitet hat) zu seiner Diametagenese gekommen ist, wie SCHINDEWOLF zu seiner Proterogenese und BOLK zu seiner Fetalisationshypothese, obwohl es sich im Grunde um nichts anderes

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

handelt, als die Tatsache, daß alle Entwicklung von multipotenten onto- und phylogenetisch frühen Stadien ausgeht und zwar auf allen Gebieten des Organismus. Bei einer solchen Sachlage dürfte es außerordentlich schwierig sein, aus dem Vergleich der Entwicklung der Niere der Säugetiere phylogenetische Schlußfolgerungen zu ziehen, außer, wenn man in der Stufenleiter der Wirbeltiere weiter abwärts bis zu den Anfängen schreitet, und auch dann dürfte eine sichere Entscheidung kaum möglich sein, wenn man z. B. folgenden Satz von FELIX (l. c. pg. 426) liest, „Vornieren-, Urnieren- und Nachnierenkanälchen sind nichts anderes als Abkömmlinge ein und desselben Mutterbodens, des Ursegmentstieles. Ein Ursegmentstiel hat die Fähigkeit, alle drei Arten der Kanälchen, Vornieren-, Urnieren-, Nachnierenkanälchen zu bilden. Alle drei Kanälchenarten stellen also weiter nichts dar als verschieden alte Generationen des gleichen Mutterbodens. Sie sind also verschieden alte Abkömmlinge eines Ahnenorgans, das entsprechend den vermehrten Ansprüchen eine vermehrte Zahl von Harnkanälchen in jedem Segment entwickelte. Sie sind aber nicht so zu erklären, daß sich das Ahnenorgan in drei hintereinandergelegene Teile spaltete, von denen das vordere zur Vorniere, das mittlere zur Urniere und das hintere zur Nachniere wurde, das Ahnenorgan konnte in seiner ganzen Länge Vornieren-, Urnieren- und Nachnierenkanälchen entwickeln".

Es wäre sehr verlockend, die hier dargestellten Tatsachen und Schlußfolgerungen zur Grundlage weiterer phylogenetischer Ausführungen zu nehmen, was im Rahmen dieses Vortrages zu weit führen würde. Der Satz bestätigt sehr schön eine Tatsache, auf die ich wiederholt bei anderen Gelegenheiten hingewiesen habe, nämlich, daß aus einer vorhandenen Anlage mit bestimmter Potenz je nach den Bedürfnissen des Organismus (retrospektiv betrachtet) und der Höhe seiner Entwicklung die nötigen Formunterschiede sich entwickeln können, aber nicht müssen. Das gilt nicht nur für die einzelnen Teile, sondern auch für den Gesamtorganismus entsprechend meiner These (1926): Praeexistenz der Anlagen — Evolution der Eigenschaften. Die wohl meistens sprunghaft einsetzenden, in den Uranlagen praeexistierenden Bildungsmöglichkeiten gestatten dem betreffenden Tier, neue Wege einzuschlagen, z. B. eine terrestre oder aquatile Lebensweise usw. Das sind Anschauungen, die in ihrem Kern schon auf LINNÉ und KANT zurückgehen (M. WESTENHÖFER, 1936 und 1940) und die, wie mir scheint, immer mehr an Boden gewinnen. Siehe auch mein Buch 1942.

Wenn es auch, wie weiter oben gesagt, kaum möglich sein dürfte, aus den Formverschiedenheiten der besprochenen Organe bestimmte phylogenetische Schlußfolgerungen zu ziehen, so kann man doch aus dem Vergleich der Nieren der Säugetiere und speziell der Affen mit denen des Menschen schließen, daß bei der Mehrzahl der ersteren, wie auch bei der Milz, eine ausgesprochene Tendenz zur Vereinfachung, zur Konsolidierung der Form vorliegt, beim Menschen dagegen nicht, daß bei Affen im fetalen Zustand noch die Andeutung eines renkulären Stadiums wie beim Menschen zu beobachten ist, das beim erwachsenen verschwunden ist, daß mithin der Affe über das menschliche Stadium hinaus entwickelt ist und das menschliche dem gegenüber als das primitive erscheint, genau so wie ich es schon 1922 ausgeführt habe. Dasselbe gilt, wie ich bei späterer Gelegenheit ausführen werde, für die Unterschiede der Lungenlappungen bei Mensch und Anthropoiden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Tafelerklärung.

Tafel IV, Abb. 1. Schimpansenfetus, durch die Nabelschnur in Verbindung mit der Placenta im (aufgeschnittenen) Uterus.

Tafel V, Abb. 2. Brust- und Bauchorgane im Zusammenhang von vorn.
Abb. 3. Brust- und Bauchorgane von der rechten Seite gesehen. An der Lunge die Trennung in Ober- und Mittellappen nur angedeutet. Die rechte Niere nach hinten vorgezogen, um die Furchen der Oberfläche zu zeigen.
Abb. 4. Linke Niere von außen mit den Furchen.
Abb. 5. Linke Niere von innen mit dem senkrecht stehenden einheitlichen Spalt des Nierenbeckens und der Markleiste ohne Papillen und Kelche.
Abb. 6. Die einheitliche glatte Milz (der Riß am hinteren Rand ist künstlich).

Tafel VI, Abb. 7. Querschnitt durch den Brustkorb eines menschlichen Fetus.
Abb. 8. Querschnitt durch den Brustkorb eines neugeborenen Hundes.
Abb. 9. Querschnitt durch den Brustkorb eines menschlichen Säuglings.

Literaturverzeichnis.

BARCROFT, 1925. — Neue Milzforschungen. — Die Naturwissenschaften 1925, 16.

FELIX 1906. — Niere. — Oskar Hertwig, Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwicklungslehre der Wirbeltiere, **3**, 1.

FISCHER, E., 1933. — Erbbiologische Untersuchungen an der menschlichen Wirbelsäule. — Forsch. u. Fortschr. 1933.

FRECHKOP, S., 1939. — L'allure bipède et la position du coeur. — Bulletin Mus. Roy. d'Hist. Nat. Belg. **15**, 44, Brüssel.

FREDE, MARIA, 1934. — Untersuchungen an der Wirbelsäule und den Extremitäten-Plexus der Ratte. — Zeitschr. f. Morph. u. Anthrop. **33**, 1.

FRIEDENTHAL, HANS. — Sonderstellung des Menschen in der Natur. — Verlag Ullstein, Berlin.

HAUCH, 1903. — Anatomie und Entwicklung der Niere. — Anat. Hefte **69**.

HERRATH, E. von, 1938. — Experimentelle Ergebnisse zur Frage der Beziehung zwischen Bau und Funktion der Säugermilz. — Anat. Anz. **85**, Ergänzungsheft.

KÖHLER, WOLFGANG, 1921. — Intelligenzprüfungen an Menschenaffen. — Verlag Julius Springer, Berlin.

KÜHNE, KONRAD, 1932. — Die Vererbung der Variationen der menschlichen Wirbelsäule. — Zeitschr. f. Morph. u. Anthrop. **30**.

LENKEIT, 1927. — Biol. Ber. 1927, 9—10.

MIJSBERG, 1930/31. — Die Phylogenie der menschlichen Niere. — Anat. Anz. **71**, Erg.-Heft.

SCHINDEWOLF, 1940. — Zur Theorie der Artbildung. — Sitz. Ber. Ges. nat. Fr. Berlin 1940.

SCHREINER, 1902. — Über die Entstehung der Amniotenniere. — Zeitschr. Wiss. Zool. **71**.

SCHULTZ, A. H., 1933. — American Jour. physic. Anthropology 1933, siehe Biolog. Berichte **28**, 11—12, 1934.

VOGT, E., 1921. — Radiologische Studien über die inneren Organe des Neugeborenen. — Berl. Klin. W. 1921, 20.

WEBER, MAX, 1928. — Die Säugetiere. 2. Aufl. **2**, pg. 815, Fig. 556. — Gustav Fischer, Jena.

WESTENHÖFER, MAX, 1922. — Über die Erhaltung von Vorfahrenmerkmalen beim Menschen, insbesondere über eine progonische Trias und ihre praktische Bedeutung. — Med. Kl. 1923, 37.

—, 1936. — Carl von Linné und das Problem der Entstehung der Arten. — Med. Welt 1936, 12 u. 14.

—, 1937. — Krebs und Progonismus. — Verh. D. Path. Ges. 1937.

—, 1940. — Kritische Bemerkungen zu neueren Arbeiten über die Menschwerdung — Zeitschr. f. d. ges. Naturw. 1940, 3—4, pg. 41—61.

—, 1942. — Der Eigenweg des Menschen. — Verlag d. Med. Welt, Berlin.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Abb. 1.

Zu M. WESTENHÖFER, Über die Organe eines Schimpansenfetus.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Abb. 2.

Abb. 3.

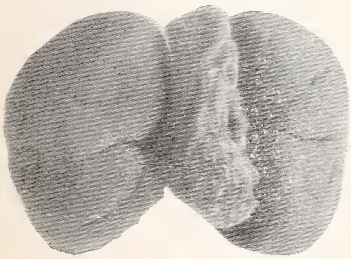

Abb. 4.

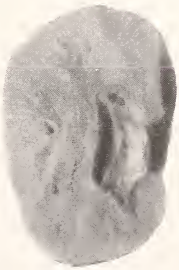

Abb. 5.

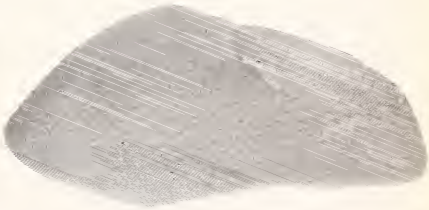

Abb. 6.

Zu M. WESTENHÖFER, Über die Organe eines Schimpansenfetus.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Abb. 7.

Abb. 8.

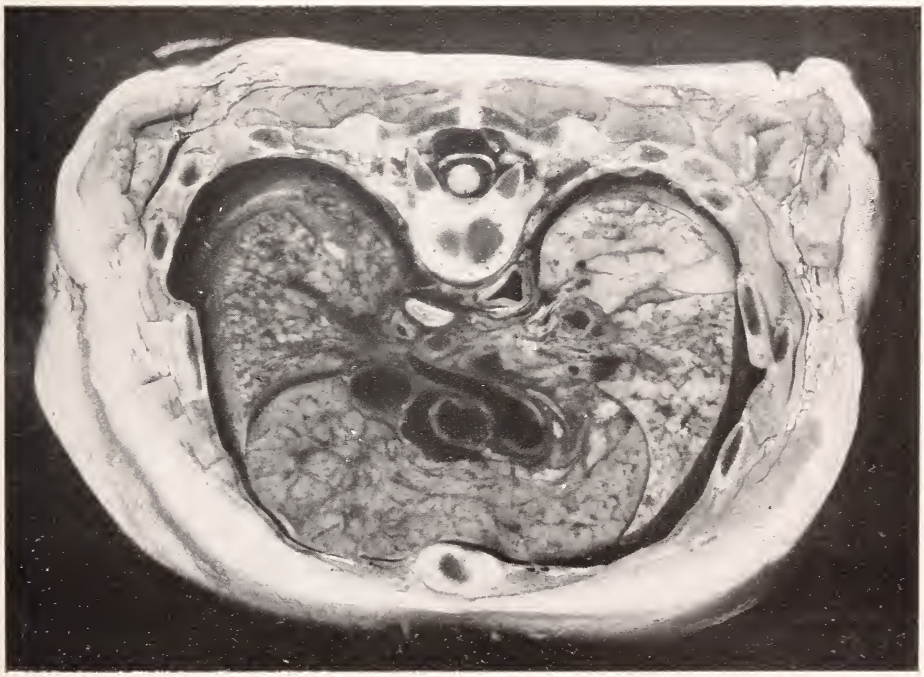

Abb. 9.

Zu M. WESTENHÖFER, Über die Organe eines Schimpansenfetus.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mammalian Biology (früher Zeitschrift für Säugetierkunde)

Jahr/Year: 1941

Band/Volume: 16

Autor(en)/Author(s): Westenhöfer M.

Artikel/Article: 4.) Über die Organe eines Schimpansenfetus im Vergleich mit den entsprechenden des Menschen. 245-255