

II 90052 / 109,6

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

ÖSTERR. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE
DENKSCHRIFTEN, 109. BAND, 6. ABHANDLUNG

WANN BEGINNT BEI MENSCHLICHEN
KEIMLINGEN DIE ABSONDERUNGS-
TÄTIGKEIT DER NIEREN?

VON

FERDINAND HOCHSTETTER
WIRKL. MITGLIED D. ÖSTERR. AKAD. D. WISS.

MIT 3 TAFELN

WIEN 1954

IN KOMMISSION BEI SPRINGER-VERLAG WIEN
ÖSTERREICHISCHE STAATSDRUCKEREI

WANN BEGINNT BEI MENSCHLICHEN KEIMLINGEN DIE ABSONDERUNGSTÄTIGKEIT DER NIEREN

VON
FERDINAND HOCHSTETTER
WIRKL. MITGLIED D. ÖSTERR. AKAD. D. WISS.

Ich habe über die Beantwortung dieser Frage nur bei zwei Autoren Angaben gefunden, nämlich bei A. Fischel und bei M. Clara. Fischel schreibt in seinem Lehrbuch der Entwicklung des Menschen (1929) auf S. 608: „Für die Funktion der Niere während des Fetalenlebens ist es ungünstig, daß der venöse Blutdruck im fetalen Körper größer als der arterielle und der arterielle kaum halb so stark wie nach der Geburt ist¹. Dennoch funktioniert die Niere bereits in der zweiten Hälfte des Fetalenlebens, wenn auch nur in geringem Maße und in individuell verschieden starker Weise. Zu Ende des Fetalenlebens ist die Harnblase mit Flüssigkeit gefüllt. Ob vorher eine Entleerung des Harnblaseninhaltes in das Fruchtwasser stets² erfolgt, ist fraglich. Für die Schwierigkeit, mit welcher sich die Funktion der fetalen Niere vollzieht, spricht der Umstand, daß sich beim Neugeborenen und in den ersten zwei Tagen nach der Geburt in den Sammelröhren der Niere Harnsäureinfarkte in Form gelblicher oder ziegelroter Streifen vorfinden, welche bis zum sechsten Tage allmählich durch den Harn fortgeschwemmt werden. Notwendig ist die Funktion der Niere für die fetale Entwicklung nicht, da sich Feten mit angeborenem Nierenmangel bis zur Geburt normal entwickeln. Die Excretion im Fetus erfolgt, wie bereits bei der Funktion der Urniere auseinandergesetzt wurde³, durch die mütterliche Niere unter Vermittlung des Placentarkreislaufes. Die Blase kann schon bei jungen Feten verschieden stark gefüllt sein. Hiebei handelt es sich jedoch wahrscheinlich nicht um Harn, sondern um difundierte Flüssigkeit.“ Woher aber diese Flüssigkeit stammen soll, hat Fischel nicht gesagt.

Der zweite Autor, welcher sich über die Funktion der fetalen Niere geäußert hat, war Max Clara, doch ist das, was er in seinem 1940 erschienenen Lehrbuche über den Gegenstand geschrieben hat, beinahe wörtlich aus dem Fischelschen Lehrbuch übernommen, ohne daß dies Clara besonders hervorgehoben hätte.

Bei Studien, welche ich in der letzten Zeit über die Verschiebungen angestellt hatte, welche die einzelnen Darmabschnitte menschlicher Keimlinge während der Entwicklungszeit vom Anfange des zweiten Monates bis zum Ende des fünften Monates durchmachen, war ich darauf aufmerksam geworden, daß solche freilich nur temporäre Verschiebungen, welche hauptsächlich das Konvolut der Dünndarmschlingen betreffen, durch die Harnblase verursacht werden, weil sich dieselbe abwechselnd mit Sekret füllt und daher natürlich an Volumen zunimmt und sich dann wieder, indem das angesammelte Sekret in entsprechenden Zeitintervallen durch die Harnröhre entleert wird, verkleinert.

Daß sich diese Vorgänge tatsächlich in der eben angedeuteten Weise abspielen dürften, ergab die Feststellung, daß bei ganz gleichalten Keimlingen, bei einem die Harnblase maximal gefüllt, bei einem anderen ihre Füllung nur ganz gering war und bei einem dritten die Harnblase ganz zusammengezogen, also völlig entleert, erschien.

¹ Fischel hat nichts darüber mitgeteilt, wer dies festgestellt hat und auf welche Weise diese Feststellung gelungen ist.

² Anscheinend hat Fischel angenommen, daß eine solche Entleerung doch manchmal erfolgt.

³ Vgl. das, was Fischel auf S. 593 ausführlich darüber mitgeteilt hat.

Dabei hatte sich an den nachbarlichen Beziehungen der Harnblase zur vorderen Bauchwand nicht allzuviel geändert. War die Harnblase zusammengezogen, also ganz entleert, dann war der Flächenabschnitt im Bereiche dessen sie der ventralen Bauchwand anlag und durch lockeres Bindegewebe mit ihr in Verbindung stand, ziemlich schmal, und die Stelle, an welcher ihr cranialer Pol in den Urachus überging, von der Nabelgegend ziemlich weit entfernt. War aber die Blase extrem gefüllt, dann war ihre, der vorderen Bauchwand anliegende Fläche wesentlich breiter und ihr cranialer Pol der Nabelgegend ganz nahegerückt. Da sich aber bei einem solchen Füllungszustand der Harnblase diese sehr stark in den Bauchraum hinein vorwölbt, wird durch sie das Dünndarmkonvolut so verschoben, daß in demselben eine tiefe, ventral offene Grube entsteht.

Um nun aber ganz sicher zu sein, daß die Vorstellung, welche ich mir nach der Untersuchung einer nur geringen Zahl von Keimlingen über die Funktion der Harnblase gebildet hatte, auch wirklich richtig sei, habe ich an den in der nachstehenden Tabelle verzeichneten,

	Zahl der Keimlinge	Scheitel St. Länge
Gruppe 1	.	4— 5
Gruppe 2	10	5— 6
Gruppe 3	7	6— 7
Gruppe 4	8	7— 8 <i>cm</i>
Gruppe 5	6	8— 9
Gruppe 6	.	9—10
Gruppe 7	6	10—11
Gruppe 8	4	11—12
Gruppe 9	4	12—13·7 <i>cm</i>

in neun Gruppen zusammengestellten, vorzüglich konservierten Keimlingen die Verhältnisse ihrer Harnblasen auf das sorgfältigste praeparando untersucht und dabei folgende Tatsachen feststellen können: Bei einem Keimling von 4 *cm* Sch. St. Länge war die Harnblase ganz zusammengezogen und hatte ihr Lumen auf dem Querschnitte die Form eines sternförmigen kapillaren Spaltes. Bei einem zweiten Keimling der gleichen Länge war die Blase auch zusammengezogen und ihr Lumen auf dem Querschnitt auch wieder ein sternförmiger Spalt, doch war dieser Spalt etwas weiter und enthielt also eine ganz geringe Menge von Flüssigkeit.

Bei einem dritten Keimling einer Sch. St. Länge von 4·1 *cm* war der größte Querdurchmesser seiner Harnblase 0·5 *mm* lang. Dieselbe war also schon etwas stärker mit Flüssigkeit gefüllt. Ziemlich stark gefüllt aber war die Blase bei einem Keimling von 4·5 *cm* Sch. St. Länge, denn ihr größter Querdurchmesser war bereits 3·5 *mm* lang. Noch stärker gefüllt war die Blase dann bei dem sechsten Keimling der Gruppe, der eine Sch. St. Länge von 4·8 *cm* hatte, denn die Länge ihres größten Querdurchmessers betrug bereits 4 *mm*. Bei dem letzten gleichlangen Keimling der ersten Gruppe war aber die Harnblase wieder völlig zusammengezogen, so daß ihr Lumen auf dem Querschnitt wie ein sternförmiger kapillarer Spalt erschien.

Bei der zweiten Gruppe von Keimlingen war die Harnblase eines Keimlings von 5 *cm* Sch. St. Länge wieder ziemlich mit Sekret gefüllt, denn sie hatte einen größten Querdurchmesser von 3 *mm* Länge, während sie bei einem Keimling von 5·1 *cm* Sch. St. Länge nur einen solchen von 2 *mm* aufwies. Ganz zusammengezogen waren dann wieder die Harn-

blasen zweier Keimlinge einer Sch. St. Länge von 5·5 *cm* und die eines Keimlings von einer solchen von 5·6 *cm*. Hingegen war die Blase eines Keimlings von 5·7 *cm* Sch. St. Länge ziemlich extrem gefüllt, denn ihr größter Querdurchmesser war 6 *mm* lang.

Bei den Keimlingen der dritten Gruppe wiederholten sich die geschilderten Verhältnisse; ganz kontrahierte Blasen wechselten mit schwach oder etwas stärker gefüllten Blasen ab, nur fand ich in dieser Gruppe von Keimlingen keinen, dessen Harnblase als extrem gefüllt hätte bezeichnet werden können.

Unter den Keimlingen der vierten Gruppe fand ich neben solchen mit ganz zusammengezogenen, also völlig entleerten Harnblasen auch solche, deren Blasen mäßig gefüllt waren, dann aber doch wieder einen, einer Sch. St. Länge von 7·8 *cm*, dessen Harnblase sehr stark gefüllt war, denn ihr größter Querdurchmesser war 6·2 *mm* lang.

Was nun die Keimlinge der fünften Gruppe anbelangt, so war unter ihnen auch nur wieder einer, der eine Sch. St. Länge von 9 *cm* hatte und dessen Harnblase ziemlich gefüllt war. Sie hatte einen größten Querdurchmesser von 5 *mm* Länge. Die Blasen der übrigen Keimlinge dieser Gruppe waren entweder völlig zusammengezogen oder doch nur wenig mit Flüssigkeit gefüllt.

Unter den Keimlingen der sechsten Gruppe fand ich einen von 9·4 *cm* Sch. St. Länge, dessen Harnblase wirklich maximal gefüllt war, sie hatte nämlich einen größten Querdurchmesser von 8 *mm* Länge. Hingegen waren die Harnblasen der übrigen Keimlinge dieser Gruppe entweder völlig zusammengezogen oder doch nur sehr wenig mit Flüssigkeit gefüllt.

Was die Harnblasen der Keimlinge der siebenten Gruppe anbelangt, so waren die zweier von ihnen, die eine Sch. St. Länge von 10 *cm* hatten, und die eines dritten der gleichen Länge fast völlig zusammengezogen, während die eines vierten, gleichfalls 10 *cm* langen Keimlings, nur ganz schwach gefüllt war. Hingegen war die Harnblase eines Keimlings von 10·5 *cm* Sch. St. Länge wieder etwas stärker gefüllt, denn ihr größter Querdurchmesser war 5 *mm* lang.

Merkwürdigerweise waren alle Harnblasen der Keimlinge der achten Gruppe mehr oder weniger stark gefüllt. Die Blasen zweier Keimlinge einer Sch. St. Länge von 11 *cm* hatten einen größten Querdurchmesser von 4·5 *mm*, während dieser Durchmesser bei einem dritten Keimling der gleichen Länge 5 *mm* lang war. Bei einem vierten Keimling von 11·3 *cm* Sch. St. Länge hatte dieser Durchmesser bereits eine Länge von 7 *mm* erreicht. Hingegen war wieder bei einem Keimling von 11·3 *cm* Sch. St. Länge dieser Durchmesser nur 2·2 *mm* lang, während die Blase bei einem zweiten Keimling der gleichen Länge extrem gefüllt war, denn sie hatte einen größten Querdurchmesser von 8 *mm* Länge.

Von den Keimlingen der neunten Gruppe hatte der erste eine Sch. St. Länge von 12 *cm* und seine Harnblase war stark gefüllt, denn sie hatte einen größten Querdurchmesser von 7 *mm* Länge. Bei dem nächsten Keimling der Gruppe, dessen Sch. St. Länge 13 *cm* betrug, hatte seine Harnblase einen größten Querdurchmesser von 5 *mm* Länge, war also nur mäßig gefüllt. Dafür war die Harnblase eines Keimlings von 13·6 *cm* Sch. St. Länge wieder ganz zusammengezogen, also völlig entleert, während die Harnblasen eines zweiten gleichlangen Keimlings und die eines solchen einer Sch. St. Länge von 13·7 *cm* wieder sehr stark gefüllt waren, denn bei beiden war ihr größter Querdurchmesser 9 *mm* lang.

Hervorheben muß ich jedoch noch, daß bei einigen Keimlingen, bei denen es so aussah, als ob sie eine stark gefüllte Harnblase gehabt hätten, die Rückwand derselben ihrer vorderen Wand unmittelbar anlag, so daß ihr Lumen tatsächlich nur ein kapillarer Spalt war. Diese Erscheinung war wohl dadurch zustande gekommen, daß einige von den untersuchten Keimlingen, nachdem sie für kürzere oder längere Zeit aus der Fixierungsflüssigkeit in destilliertes Wasser übertragen worden waren, irrtümlicherweise sogleich aus diesem in 96% Alkohol eingelegt wurden, was zur Folge gehabt haben dürfte, daß von diesem Alkohol der wässrige Inhalt der Harnblase rasch ausgesogen und die freie Rückwand der Blase gegen ihre an der

vorderen Bauchwand befestigte ventrale Wand eingebuchtet wurde und sich dieser Wand schließlich ganz anlegte.

Jedenfalls kann meiner Meinung nach aus dem, was ich im vorausgehenden über den verschiedenen Füllungszustand und die völlige Entleerung der Harnblasen der von mir praeparando untersuchten Keimlinge mitteilen konnte, kaum ein Zweifel darüber bestehen, daß die Flüssigkeit, welche die Harnblase füllt, sicherlich nur aus den Nieren stammen kann und daß der Druck, unter dem diese Flüssigkeit steht, wenn die Harnblase extrem gefüllt ist, auf ihre Wand einen Reiz ausüben wird, welcher die kontraktilen Elemente dieser Wand dazu veranlassen, sich zusammenzuziehen, was die vollständige Entleerung der Harnblase durch die Harnröhre zur Folge haben muß.

Begreiflicherweise habe ich mich dann auch noch an den von mir in Schnittreihen zerlegten Keimlingen meiner Sammlung, die Sch. St. Längen von 4 bis zu 13 *cm* hatten, nicht nur über den Füllungszustand ihrer Harnblasen, sondern auch über den ihrer Ureteren und über die Durchgängigkeit ihrer Harnröhren unterrichtet und dabei feststellen können, daß bei allen Keimlingen dieser Sch. St. Längen die Ureteren ein mehr oder weniger weit offenes, also mit Flüssigkeit gefülltes Lumen hatten und daß auch ihre Harnröhren vollständig durchgängig waren, so daß sich, wenn sie weitergelebt hätten, ihre mit Flüssigkeit gefüllten Harnblasen ohne Schwierigkeit in den Amnionsack hinein hätten entleeren können. Ihre Harnblasen aber verhielten sich natürlich, was ihren Füllungszustand mit Flüssigkeit anbelangt, ganz verschieden.

Bei dem jüngsten in eine Querschnittreihe zerlegten Keimling Ha 19, der eine Sch. St. Länge von 4 *cm* hatte, war der der ventralen Bauchwand anliegende Teil seiner Harnblase fast ganz zusammengezogen, so daß in diesem Bereiche der Querschnitt ihres Lumens (vgl. Abb. 1) die Form eines sternförmigen Spaltes hatte, während dieses Lumen, wie dies die Abb. 2 eines im Bereiche des Beckenbodens geführten Schnittes zeigt, an dieser Stelle ein ziemlich weites, ganz unregelmäßig gestaltetes, viereckiges Lumen aufwies, dessen Querdurchmesser wenigstens zweimal so lang war wie sein längster sagittaler Durchmesser. Doch wurden die sagittalen Durchmesser des Lumens der Blase beckenbodenwärts immer kürzer, so daß schließlich das Lumen der Harnblase im Bereiche der Mündung der Ureteren (vgl. Abb. 3) querspaltförmig wurde, und wie die folgenden Schnitte zeigen, ohne Grenze in das Lumen der Harnröhre übergang.

Die bei dem Ha 19 festgestellte, nicht unbeträchtliche Erweiterung des Lumens seiner Harnblase im Bereiche des Beckenbodens und der Mündung seiner Ureteren scheint mir nun mit großer Wahrscheinlichkeit dafür zu sprechen, daß seine vor kurzem vollständig entleerte Harnblase im Begriffe war, sich neuerlich allmählich wieder mit Flüssigkeit zu füllen, eine Flüssigkeit, welche gewiß nur von den Nieren geliefert und durch die Nierenbecken und die Ureteren in die Harnblase befördert werden konnte.

Daß aber diese Annahme sicher berechtigt ist, zeigt auf das deutlichste das, was besonders mit Zuhilfenahme einer Lupe an der Abb. 4 zu sehen ist. Dieselbe betrifft nämlich einen Querschnitt durch den cranialen Abschnitt der linken Niere des Keimlings Ha 19, an dem sehr schöne Durchschnitte zahlreicher Glomeruli und deren Kapseln zu sehen sind, die, wie die mit Flüssigkeit gefüllten, weiten Spalträume zwischen ihren Außen- und Innenblättern beweisen, daß diese Glomeruli sicher bereits Sekret abgesondert haben müssen.

Ähnliche Verhältnisse wie bei dem Ha 19 zeigte die Harnblase auch bei dem Gr 1, der eine Sch. St. Länge von 4·13 *cm* hatte. Hingegen war bei dem Keimling Wil 1, der eine Sch. St. Länge von 4·2 *cm* hatte, die Harnblase wieder ziemlich ausgedehnt, denn ihr größter Querdurchmesser war 2·2 *mm* lang. Ähnlich verhielt sich auch die Blase des Keimlings Wil 1, der auch eine Sch. St. Länge von 4·2 *cm* hatte, nur war bei ihm die dorsale Wand seiner Blase stark eingebuchtet.

Bei dem nächsten Keimling We 7, dessen Sch. St. Länge 4·32 *cm* betrug, war die Harnblase auch wieder nur schwach gefüllt. Dagegen zeigte sie sich bei dem in eine Sagittal-

schnittreihe zerlegten Keimling X 6, der eine Sch. St. Länge von 4.3 cm hatte, wie der in Abb. 5 wiedergegebene Medianschnitt durch seinen Rumpf zeigt, geradezu maximal ausgedehnt, denn ihr Scheitel reichte cranial bis an den Rand der Öffnung heran, durch welche der physiologische Nabelbruch die Bauchhöhle verläßt. Da es sich bei dem X 6 um einen weiblichen Keimling handelt, erscheint die dorsale Harnblasenwand durch die Gebärmutter vom Rectum getrennt.

Bei dem Keimling Fl 2, einer Sch. St. Länge von 4.4 cm, war die Harnblase mäßig gefüllt, denn sie hatte einen größten Querdurchmesser von nur 3.2 mm Länge. Hingegen war dieselbe bei dem Keimling Wa 1, der eine Sch. St. Länge von 4.44 cm hatte, wieder stärker ausgedehnt, denn ihr größter Querdurchmesser war 4.2 mm lang. Dabei waren die Ureteren dieses Keimlings besonders weit. Weniger stark gefüllt war die Harnblase des Keimlings An 9, dessen Sch. St. Länge 4.5 cm betrug, denn sie hatte einen größten Querdurchmesser von nur 3 mm Länge. Dagegen war dieselbe wieder so gut wie ganz zusammengezogen, also beinahe völlig entleert bei dem Keimling W 11 einer Sch. St. Länge von 4.6 cm. Dies zeigt die Abb. 6 eines in einiger Entfernung cranial von der Symphysis ossium pubis geführten Querschnittes durch seinen Rumpf, an dem auch das Harnblasengekröse und die Querschnitte durch die zu beiden Seiten der zusammengezogenen Harnblase in das perivesikale Bindegewebe eingelagerten Nabelarterien zu sehen sind. Das Lumen des Harnblasenquerschnittes erscheint wie ein ganz enger, sternförmiger Spalt. Auch an diesem Bilde sind die weit offenen Lumina der beiden Ureteren zu sehen. Auch war bei der Durchsicht der Schnittreihe leicht festzustellen, daß die Mündungen der beiden Ureteren in die Harnblase weit offen waren.

Schließlich habe ich dann noch in Abb. 7 einen Querschnitt durch die Bauchgegend des Rumpfes des Keimlings Apf 4, der eine Sch. St. Länge von 5.8 cm hatte, wiedergegeben, der sehr schön zeigt, wie die sich füllende Harnblase die Dünndarmschlingen und die Geschlechtsdrüsen seitlich gegen die Bauchwand abgedrängt hat und wie dabei auch das Dickdarmsstück, welches das Colon descendens mit dem Rectum verbindet und aus dem später, wenn der Keimling weitergelebt hätte, das Colon sigmoideum hervorgegangen wäre, an die dorsale Bauchwand angedrückt wurde. Sehr schön zeigt auch diese Abbildung wieder die beiden weit offenen Lumina der Ureteren.

Es hätte nun kaum einen Zweck, wenn ich noch weiter auch all das im einzelnen schildern wollte, was ich bei dem Studium der zahlreichen in meinem Besitze befindlichen Querschnittreihen durch die Rumpfe älterer menschlicher Keimlinge gesehen habe, denn es würde lediglich, so wie im vorausgehenden mitgeteilt, die Richtigkeit der Schlußfolgerungen bestätigen, die ich schon aus den Tatsachen ziehen konnte, welche ich bei den von mir praeparando untersuchten Keimlingen als vorhanden festzustellen in der Lage war.

Jedenfalls bin ich nunmehr vollständig davon überzeugt, daß die Nieren der menschlichen Keimlinge schon von einem verhältnismäßig sehr frühen Zeitpunkt an in ganz ähnlicher Weise funktionieren wie im postfetalen Leben und daß ein gleiches auch für die Funktion der Harnblase gilt.

Was aber den Einfluß der sich füllenden und in bestimmten Zeitintervallen immer wieder entleerenden Harnblase auf die dabei mit ihr in Berührung kommenden oder in ihrer Nachbarschaft befindlichen Darmteile anbelangt, so unterliegt es wohl kaum einem Zweifel, daß die letzteren durch die Harnblase immer wieder verschoben werden müssen. Sie werden also in den durch die Zusammenziehung der Blase freiwerdenden Raum hineingezogen werden, um dann, wenn sich die Harnblase zu füllen beginnt, aus diesem Raume wieder verdrängt zu werden, wobei sie wahrscheinlich während dieser Verschiebung wohl auch einer leichten Massage unterworfen sein werden.

Wann beginnt nun aber in Wirklichkeit die Absonderungsstätigkeit der Nieren? Diese Frage ist allerdings nicht ganz einfach zu beantworten. Zunächst kann ich nur sagen, daß bei einem Keimling von 2.09 cm Sch. St. Länge der Ureter dort, wo er das kaudale Ende

der Nierenanlage passiert, noch kein Lumen hat, und wenn man ihn cranialwärts verfolgt, an ihm erst dort ein ganz enges Lumen auftritt, wo später das kaudale Ende des Nierenbeckens gelegen ist, ein Lumen, welches sich auch in die Anlagen der späteren Calices und des an diese anschließenden Röhrensystems fortsetzt.

Auch dort, wo die Ureteranlage in die Harnblasenwand übergeht, ist an ihm noch keine Spur eines Lumens zu entdecken.

Das letztere gilt auch noch für den Keimling Gr 6, der eine Sch. St. Länge von 2·69 *cm* hatte, bei dem es mir noch gelang, dies festzustellen. Allerdings hatten bei ihm die Anlagen des Nierenbeckens und der Calices majores schon ein mit einer geringen Menge von Flüssigkeit gefülltes Lumen, eine Flüssigkeit, die zweifellos nur aus den bereits wohlentwickelten Anlagen der Glomeruli herkommen konnte.

Daß aber die geringe Menge von Flüssigkeit, die ich in der Harnblase des Gr 6 und einiger noch etwas jüngerer Keimlinge als vorhanden nachweisen konnte, nur aus den wohlentwickelten Glomerulis der Urnieren herkommen konnte, scheint mir im höchsten Grade als wahrscheinlich.

Die erste Entleerung der gefüllten Harnblase wird jedoch erst stattfinden können, wenn die Kloakenmembran verschwunden und die Harnröhre durchgängig geworden ist.

Tafel-Erklärung

Tafel 1

Abb. 1—3: Querschnitte durch die Harnblase und ihre Umgebung des Keimlings Ha 19, der eine Sch. St.-Länge von 4 *cm* hatte. Vergrößerung 40fach.

Abb. 4: Querschnitt durch die rechte Niere des gleichen Keimlings. Vergrößerung 50fach.

Tafel 2

Abb. 5: Medianschnitt durch den Rumpf des Keimlings X 6, der eine Sch. St. Länge von 4·3 *cm* hatte. Vergrößerung 8fach.

Tafel 3

Abb. 6: Querschnitt durch den Rumpf des Keimlings W 11, der eine Sch. St. Länge von 4·66 *cm* hatte, im Bereiche der Darmbeinschaukeln geführt. Vergrößerung 12fach.
(Vergl. auch die Abb. 554 a, b, c im 2. Bd. des Handbuches von Keibel-Mall 1911.)

Abb. Querschnitt durch die Bauchgegend des Rumpfes des Keimlings Apf 4, der eine Sch. St. Länge von 5·8 *cm* hatte. Vergrößerung 10fach.

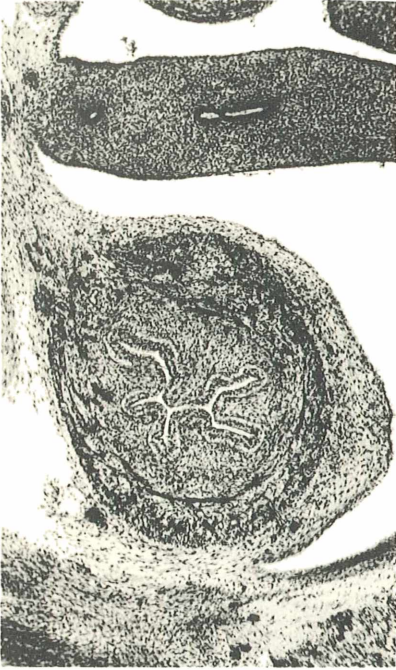


Abb. 1



Abb. 4

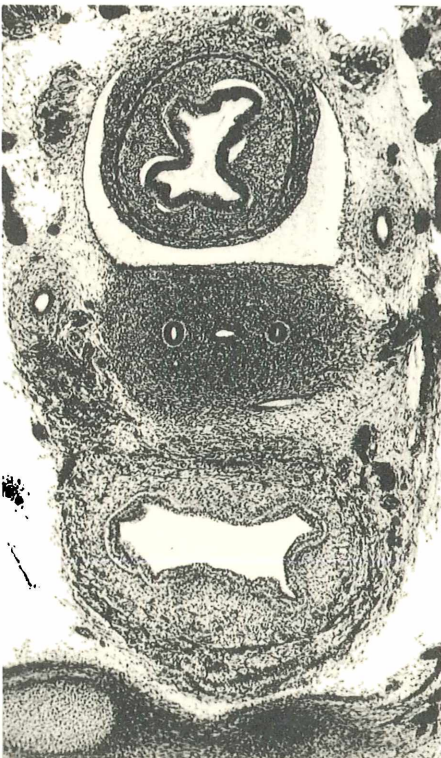


Abb. 2

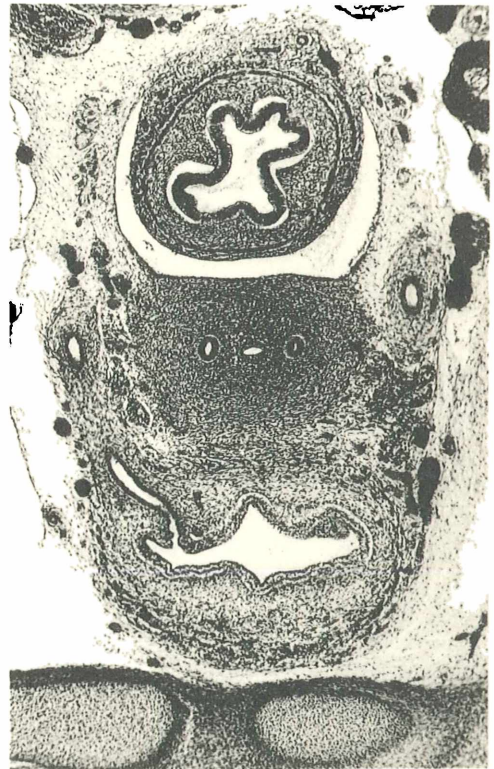


Abb. 3

Abb.



Abb. 7

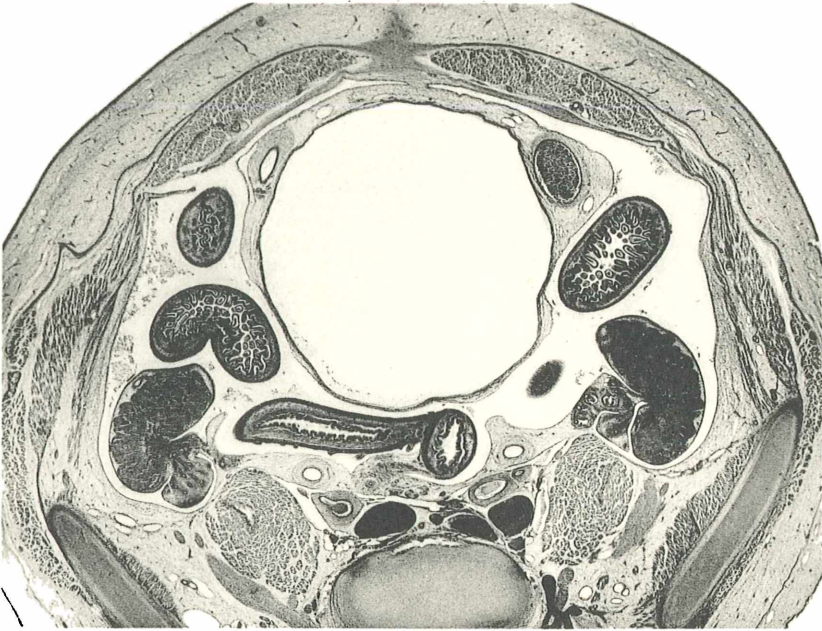
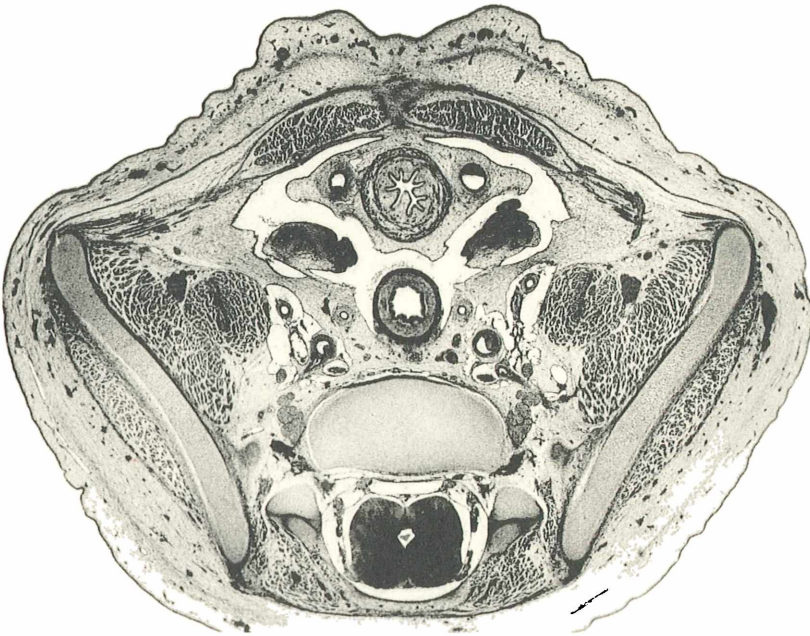


Abb. 6



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Denkschriften der Akademie der Wissenschaften.Math.Natw.Kl.](#)
[Frueher: Denkschr.der Kaiserlichen Akad. der Wissenschaften. Fortgesetzt:](#)
[Denkschr.oest.Akad.Wiss.Mathem.Naturw.Klasse.](#)

Jahr/Year: 1954

Band/Volume: [109_6](#)

Autor(en)/Author(s): Hochstetter Ferdinand

Artikel/Article: [VI. Abh.: Wann beginnt bei menschlichen Keimlingen die](#)
[Absonderungstätigkeit der Nieren? \(Mit 3 Tafeln\). 1-7](#)