

stoffe, soweit sie noch nicht im Mesenteron resorbiert worden sind diffundiren durch das Blindsackfenster<sup>1)</sup> in den Knäuelsack, wo sie von den Malpighischen Gefäßen aufgenommen und nun in den Körper getragen werden. Hier werden sie abgesetzt und gegen die verbrauchten Stoffe eingetauscht.“ Möbusz betont allerdings, dass er nicht die ganze Anschauung, nach welcher die Malpighi'schen Gefäße als Exkretionsorgane betrachtet werden, über Bord werfen will, „denn das Vorhandensein von Harnstoffen in den „Harngefäßen“ lässt sich nicht bezweifeln“. Er will nur die Ansicht begründen, dass die Malpighi'schen Gefäße nicht ausschließlich Exkretionsgefäße sind.

Die Nahrung der *Anthrenus*-Larven besitzt einen äusserst geringen Nährwert und dieser Umstand soll nach der Meinung von Möbusz als Ursache angesehen werden, dass sich bei diesem Insekt besondere Einrichtungen entwickelt haben um die Nährstoffe der Nahrung möglichst vollkommen zu entnehmen.

Wenn wir die oben dargestellten Anschauungen von Möbusz kritisch betrachten, so müssen wir, meiner Meinung nach, gestehen, dass wir uns die merkwürdigen Einrichtungen von *Anthrenus* und anderer in dieser Hinsicht ähnlich organisierter Insekten nur im Sinne des genannten Autors erklären können, indem wir den Malpighi'schen Gefäßen eine zweifache Funktion zuschreiben — eine exkretorische und resorbierende. Leider haben wir aber, wie Möbusz selbst bemerkt, noch keine experimentellen Beweise dazu. Was die Insekten betrifft, bei welchen die Malpighi'schen Gefäße frei in der Leibeshöhle enden, so sehe ich den Grund nicht ein, warum man solchen Gefäßen ausser der exkretorischen noch eine andere Funktion zuschreiben sollte.

(Schluss folgt.)

## Blattumkehr im Ei der Affen?

Von A. A. W. Hubrecht.

Mein lieber Freund und Lehrer Selenka giebt unter obigem Titel (jedoch ohne das Fragezeichen) in Nr. 15 und 22 des 18. Bandes dieser Zeitschrift zwei kurze Mitteilungen, welche, eben weil es ganz junge, bis jetzt noch unbekannte Entwicklungsstadien der Affenkeimblase betrifft, besonderes Interesse beanspruchen. Ich möchte aber gleich jetzt seiner Ansicht entgegentreten, dass wir es in der Affenkeimblase und (wie es früher Graf Spee behauptet hat) auch in der menschlichen Keimblase mit Blattumkehr zu thun haben, einer Er-

1) Ich möchte hinzufügen — „auch direkt durch die Wand des Rektums in den Knäuelschlauch und die Malpighi'schen Gefäße hinein“, denn welche Bedeutung kann der Verlauf der Malpighi'schen Gefäße unmittelbar am Epithel des Rektums sonst haben?

scheinung, wie sie uns von *Cavia*, von der Feldmaus und in gewissem Sinne auch von *Pteropus* bekannt ist.

Selenka definiert auf S. 552 diese Blattumkehr folgendermaßen: „der Embryonalbezirk . . . ist gezwungen sich . . . im Innern der Keimblase einzustülpen, wobei das Entoderm zur kappeartigen Hülle ausgeweitet wird; die Keimblätter sind daher an dieser Stelle umgelagert, umgekehrt, invertiert“. Und weiter (S. 553): „das Ektodermläschen ist schwebend in situ gehalten, im blinden Ende eines fingerhutförmigen Entodermsackes (Fig. 3)“.

Nun lesen wir in seiner zweiten Mitteilung, dass die dort gegebene Ergänzung „das Problem der Blattinversion nicht berührt“. Mir scheint es, dass eine Vergleichung von Selenka's Fig. 4a (l. c. S. 809) mit seiner Fig. 4 (l. c. S. 522) uns von dem Entgegengesetzten überzeugen wird. Während letztere Figur sich ganz glatt mit der daneben stehenden Figur 2 und 3 (Feldmaus und Meerschweinchen) vergleichen lässt, ist das mit Figur 4a absolut nicht mehr der Fall, eben weil das Entoderm als kleine geschlossene Blase unter dem ektodermalen Keimschild aufgehängt ist und eben deshalb von einer Umlagerung, von einer Inversion der primären Keimblätter bei Affen ebensowenig wie bei dem von mir beschriebenen *Tarsius* die Rede ist. Allerdings ist bei den Affen das Amnion frühzeitig fertig und sind Keimschild und Nabelblase an die äußere Keimblasenwand mittels einer Doppelschicht von Ektoderm und somatischem Mesoderm aufgehängt; aber wer hier von Blattumkehr reden wollte, müsste jedes Sauropsiden- und Säugetierstadium, in dem Moment, wo eben der Amnionnabel abgesehnürt wird, als Blattumkehr auffassen. Die Umkehr (resp. die Inversion) muss eben zwischen Ektoderm und Entoderm, nicht etwa zwischen Ektoderm und Mesoderm zu konstatieren sein. Jetzt, da die emendierte Fig. 4a das Entodermlager der Fig. 4 zu einem Mesoderm-lager gemacht hat, ist auch von Blattumkehr nicht mehr die Rede.

Ich habe um so mehr Grund zu dieser Auseinandersetzung, weil ich auf S. 159 sowie auch auf S. 170 u. 171 des ersten Bandes der Festschrift für Gegenbaur. in meinem Aufsätze über die Keimblase von *Tarsius*, bereits einmal die Selenka'schen, Spee'schen und Keibel'schen Ansichten über die früheste Vorgeschichte der menschlichen Keimblase entgegengetreten bin, auf Grund von Befunden, welche ich an *Tarsius* und an *Erinaceus* gemacht und zum Teil bereits in 1889 (Quart. Journ. of Mic. Sc., Bd. 30, S. 375) veröffentlicht habe. Dennoch haben die genannten Forscher darauf bis jetzt keine Rücksicht genommen.

Diese Frage hängt auch mit derjenigen nach der bei Säugetieren so eigentümlich variierenden Bildung des Amnions aufs Engste zusammen, welche letztere ich in den Verhandl. der Koninkl. Akademie v. Wetensch. te Amsterdam (Sect. II, Bd. IV, Nr. 5, 1895) zu besprechen

Gelegenheit hatte. Es ist gerade die Bildung des menschlichen Haftstieles und Amnions, mit welchen sich Keibel und Spee befasst haben. Ihrer beider Auffassung habe ich auf S. 159 der oben erwähnten Festschrift zu widerlegen gesucht und zu gleicher Zeit gegen Selenka und Hertwig Stellung genommen. Es wird nun durch die von Selenka veröffentlichten Abbildungen seiner jungen Affenkeimblasen, sowie durch das von Spee (Nene Beobachtungen u. s. w. in: Archiv f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., 1896 I u. II, Taf. 1, Fig. 3) abgebildete Schema einer jungen menschlichen Keimblase fast zur Gewissheit, dass die von mir veröffentlichten theoretischen Anschauungen über Bildung von Amnion und Haftstiel beim Menschen und Affen das Richtige treffen. Weder bei Menschen und bei Affen, noch bei *Tarsius*, ebensowenig wie bei *Erinaceus* (wo eine äußerst lehrreiche Amnionbildung vorliegt) kommt aber Blattumkehr zu Stande.

### Nachschrift.

Seitdem das obenstehende niedergeschrieben wurde, war Selenka so freundlich, mir brieflich seine Auffassung des Begriffes der Blatt-

Fig. 1.

Fig. 1. Querschnitt durch Uterus und noch freiliegende Keimblase von *Tupaja javanica*.

Links und rechts die zwei vorbereiteten Stellen, wo die Keimblase haften und die Doppelplacenta sich entwickeln wird. Das hier nach rechts (später nach oben) schauende Keimektoderm befindet sich samt dem Entoderm in vollster Blattumkehr. Vergl. Fig. 62 — 69, Taf. II.



Amnion und Trophoblast.  
 Verhandl. Kon. Akad. v.  
 Wettensch. (2. S.) De IV,  
 1895.

inversion näher zu präzisieren. Es ist mir dadurch deutlicher geworden, warum unsere Ansichten so sehr auseinander gehen. Selenka sucht eine mechanische Erklärung der Blattumkehrerscheinungen im Raumangel (irgendweleher Art, infolge Festwachsens), wodurch das Keimektoderm (plus ektodermalem Amnion) gezwungen wird, sich ins

Innere einzustülpen oder einzuwandern. Diesem mechanischen Erklärungsversuch kann ich nicht beistimmen 1. weil ein ganz zusammengefaltetes, erst nachträglich sich langsam wieder flach zurückstülpendes Keimektoderm (samt der ihn umkleidenden Entodermis) angetroffen wird bei *Tupaia*, wo keinerlei Verwachsung im Fruchthofgebiete, weder früher noch später, stattfindet und wo die Keimblase während dieser „Umkehrerscheinungen“ sogar noch ebenso frei in dem Uteruslumen liegt, wie die keine „Umkehr“ erscheinende, gleich weit vorgeschrittene Kaninchenkeimblase, 2. weil die allseitig eingeschlossene und auch in der Region des Fruchthofes fest verwachsene Igelkeimblase keine nennenswerte „Umkehr“erscheinungen zeigt und

Fig. 2.

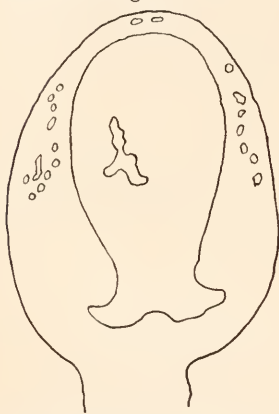


Fig. 2. Querschnitt durch Uterus und nach freiliegender Keimblase von *Sorex* mit ganz bedeutender Erweiterung des Uteruslumens.

Voranehend der zunächst umbilicalen Anheftung der Keimblase.

Vergl. Fig. 1—15, Taf. 31 u. 32. *Quarterl. Journal of Mic. Science*, Bd. 35, 1894.

die schwach eingebogene Gestalt der allerjüngsten Keimscheibe dieser Tiere eben in der primitiveren Art der Entstehung der Amnionhöhle eine viel einfachere Erklärung findet, die auch für die Affen, *Pteropus* und gewisse Nager Geltung haben kann, 3. weil bei der Spitzmaus Raumangel schon dadurch nicht eintritt, dass die Uteruskammer sich hier mächtig aufbläht, ehe die Keimblase zum Verwachsen kommt und uns dies eine Warnung sein muss mit unseren Rückschlüssen auf die Bedeutung von Druck und Verwachsungserscheinungen recht vorsichtig zu sein. Die gegenseitige Adaptation der Keimblase und des ihm umschließenden mütterlichen Gewebes wird, meiner Ansicht nach, durch viel subtilere Ursachen beherrscht, als es die rein mechanischen sind.

Macht man sich los von der althergebrachten Vorstellung, dass die Amnionbildung durch Falten, welche bei den Eiern der oviparen Amnioten die typische ist, auch für die Säugetiere als die primitivste gelten muss, so lassen sich die Fälle markierter Blattinversion bei Nagetieren, Fledermäusen und Primaten als paläogenetische anstatt eogenetische Prozesse betrachten, wobei die erste Entstehung des Amnions, als gleich von Anfang an geschlossene Blase, noch erhalten ist. Ich stelle mir vor, dass die Amnionbildung entstanden ist bei viviparen



Stammformen als Schutz gegen Druck auf die Region des Keimschildes von seiten kontraktiler, mütterlicher Geschlechtswege. Dass die primitivere Entstehungsart sich noch am ehesten da forterhalten hat, wo kein weites oder sich früh erweiterndes Uteruslumen vorliegt, erscheint dann begreiflich, ebenso, dass z. B. in den weiten Geschlechtswegen der Ungulaten die sekundäre Amnionfaltenbildung an die Stelle der primitiveren Entstehungsweise getreten ist.

## Bemerkung zu voranstehendem Aufsätze Hubrecht's.

Von Emil Selenka.

Obenstehende Auffassungen Hubrecht's hier zu diskutieren, wäre nicht am Platze. Da aber mein Schweigen zugleich Zustimmung bedeuten würde, so möchte ich einige Worte beifügen, die Darlegung der Bedeutung der „Blattumkehr“ für die zweite Lieferung meiner Abhandlung über „Menschenaffen“ versparend.

1. Wenn man nach meinem Vorschlage unter dem eingebürgerten Worte „Blattumkehrung“ oder „Inversion“ das Hineintreten des Keimektoderms ins Innere der Keimblase während der Gastrulation und die hiedurch bedingte lokale und transitorische gegenseitige Verlagerung von Ekto- und Entoderm der Keimlingsanlage bei placentaren deciduaten Säugetieren versteht, so scheint mir gegen den Ausdruck nichts einzuwenden. Würde der Vorgang heute entdeckt und richtig beobachtet, so würde man vermutlich nur von einer „Einstülpung oder Einschlebung des Keimscheibenektoderms ins Innere während der Gastrulation“ sprechen. Denn dass zeitweilig das Ektoderm der Keimanlage innen, das Entoderm außen zu liegen kommt, ist doch nur eine charakteristische Begleiterscheinung. Das Wichtige und Kennzeichnende aller Fälle von „Blattinversion“ ist jedenfalls, dass die Keimregion, anstatt sich normal auf der Oberfläche der Keimblase schildartig auszubreiten, in ihrer freien Entfaltung gehemmt wird, indem sie bereits während der Gastrulation ins Keimblaseninnere vorgeschoben wird und zeitweilig die ganz ungewöhnliche und sonderbare konkave Rückenkrümmung der Embryonalanlage aufweist.

2. Die Ursachen, welche die ektodermale Keimlingsinversion herbeiführen, mögen verschiedene sein. Für manche Nager z. B. scheint die Erklärung stichhaltig, dass die ganze Keimblasenwand schon im Beginn der Anlage des Entoderms mit dem Uterusgewebe so enge verwächst, dass die Keimblase sich unmöglich in normaler Weise ausdehnen kann; sie liegt fest umschlossen im Gewebe der Mutter, so dass die sich mehrenden Keimlingszellen ins Innere der Keimblase hineinzuwuchern gezwungen werden. — In anderen Fällen, z. B. bei

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: [19](#)

Autor(en)/Author(s): Hubrecht Ambrosius Arnold Willem

Artikel/Article: [Blattumkehr im Ei der Affen? 171-175](#)