Untersuchungen über Pori abdominales.

Von

H. Ayers.

Mit Tafel XV.

Ein noch ungelöstes Problem in der vergleichenden Anatomie ist der Ursprung, die Entwicklung und Bedeutung der Pori abdominales der Wirbelthiere. Der Grund davon lag wohl darin, dass alle Forscher, welche sich mit dem Studium desselben beschäftigt haben, nur auf vergleichend-anatomischem Wege vorgegangen sind, und die entwicklungsgeschichtlichen Gesichtspunkte außer Acht gelassen haben. Da nun für mich die Überzeugung feststand, dass sich nur auf letzterem Wege befriedigende Resultate gewinnen lassen würden. so beschloss ich, das in Frage stehende Thema an Fisch-Embryonen zu studiren. Begonnen wurden die Untersuchungen auf Veranlassung des Herrn Geh. Rath Prof. Gegenbaur im Anatomischen Institut zu Heidelberg, zu Ende geführt wurden sie in der Anatomie zu Freiburg. Zu diesem Zweck standen mir Salmo fario und salar, so wie Petromyzon Planeri mit seinen Ammocoetes-Stadien zu Gebote.

Die Beobachtungen wurden sowohl an lebenden Embryonen, als auch mittels der Schnittmethode an Alkoholpräparaten gemacht. Was zunächst den Salm betrifft, so konnte der Ausführungsgang der Harnblase, seiner außerordentlichen Feinheit wegen, nur dadurch von demjenigen des Tractus intestinalis unterschieden werden, dass sich an ersterem peristaltische Bewegungen unter gleichzeitiger Flüssigkeitsabsonderung konstatiren ließen. Die Körperhöhlen erstrecken sich bekanntlich unter schlauchartiger Verjüngung jederseits vom

Enddarm bis in die Schwanzwurzel, d. h. nach jenseits des Afters. Die Entwicklung der Pori abdominalis beim Salm und Neunauge ist principiell dieselbe, und gestaltet sich folgendermaßen. Hier wie dort handelt es sich um eine vorausgehende Verdünnung und darauf folgende Durchbrechung der Leibeswand in der unmittelbaren Nähe des Afters; oder mit anderen Worten, um Herstellung einer Kommunikation des Coeloms mit der äußeren Welt. Ich wende mich zunächst zu Salmembryonen.

Gegen den zwanzigsten Tag der Entwicklung kann man das Rectum und das hintere Ende des Harnausführungsganges leicht bis zur ventralen Oberfläche verfolgen; zu dieser Zeit zeichnen sich beide Gänge durch stark lichtbrechendes Epithel aus; von einer Öffnung derselben nach außen ist aber noch keine Rede. Der zwischen beiden liegende Raum, ist äußerst gering und an manchen Stellen kommt es sogar zu direkter Berührung. Die Kloakengegend ist deutlich ausgebuchtet und springt als Wulst vor, in dessen Mitte sich später der Verdauungskanal öffnet. Am fünfundzwanzigsten Tage ist dies geschehen, und auch die Harnausführgänge sind zum Durchbruch gelangt. Alle diese Gänge öffnen sich auf dem Grunde einer, zur Körperlängsachse querliegenden Einfaltung der äußeren Haut, und diese liegt genau an der Stelle des früheren Kloakenwulstes. Bei dem ganzen Bildungsvorgang spielt das Wachsthum des ventralen Flossensaumes eine wesentliche Rolle. Harn- und Darmöffnungen liegen so dicht neben einander, dass sie nur durch die Dicke der Kanalwände getrennt sind; später aber wird der Abstand ein großer, so dass er mindestens der Weite des Tractus intestinalis gleichkommt. Gegen die Mündung zu bleiben sie jedoch nach wie vor in direkter Berührung. Bei einem vierzigtägigen Embryo aber rücken sie auch hier aus einander, und der betreffende Zwischenraum zeigt sich durch schwammartiges mesodermales, aus unregelmäßigen und häufig sternförmigen Zellen bestehendes Gewebe ausgefüllt. Dieselben Zellen bilden auch das Baumaterial für den größten Theil der ventralen Flossenmembran. Am einundsechzigsten Tage hat der Abstand zwischen den beiden Kanälen noch weiter zugenommen und das mesodermale Gewebe ist nun in beharrlicher Rückbildung resp. Resorption begriffen, so dass schließlich die Leibeshöhle nur noch durch eine sehr dünne, im Wesentlichen nur noch aus Peritonealepithel bestehende Membran von der Außenwelt abgeschlossen ist. Jene Membran wird übrigens von ihrer Außenseite durch ektodermales Epithel verstärkt.

Indem nun Intestinalkanal und Harnkanäle immer weiter von einander abrücken, verwandelt sich die Kloakenbucht, unter gleichzeitigem Größenwachsthum der ventralen Flossenmembran in einen immer tiefer einsinkenden becherartigen Hohlraum, welcher nun auch von beiden Seiten her durch eine paarige, halbmondförmige Hautfalte abgeschlossen wird. Auf der eben beschriebenen Stufe verharren die betreffenden Bildungen noch längere Zeit; und man bekommt den Eindruck, dass ein unbedeutender Umstand genügen würde, um einen Durchbruch der Leibeswand zu erzielen.

Was nun Ammocoetes anbelangt, so kann es keinem Zweifel unterliegen, dass die vorhandene Kloakenhöhle trotz ihrer vom Salm verschiedenen Entstehung ein der Salmoniden-Kloake homologes Organ darstellt, und dasselbe gilt auch für die schlauchartig sich verjüngenden Hinterenden des Peritonealsackes. Diese Ansicht wird unterstützt durch die entsprechende Lage des Harn- und Darmkanals; und was nun die eben berührte genetische Verschiedenheit betrifft, so handelt es sich, wie ich oben gezeigt habe, bei Salmoniden um eine, durch das Vorwachsen der Körperwände bedingte Buchtbildung, während letztere bei Ammocoetes primär, d. h. durch direkte Einsinkung des Integumentes entsteht. Von einem principiellen Unterschied kann also entgegen der Annahme von Bridge[1] nicht die Rede sein. Offenbar handelt es sich bei den durch Bridge loc. cit. und Turner beschriebenen Peritonealpapillen der Selachier und Sauropsiden um reine Homologa der dünnen, ektodermalen Wand, die später bei Salm zur Papille wird. Aus Obigem dürfte zu ersehen sein. dass die Stelle der Kloake, welche von den Pori abdominales durchbrochen wird, nur von ektodermalem Gewebe gebildet wird und dass dabei das Entoderm gar keine Rolle spielt. Von den Scott-schen Behauptungen[2], welche Balfour citirt, weiche ich ganz und gar ab (Balfour[3] pag. 514): »This section would appear . . . . . to be derived from a part of the hypoblastic cloacal section of the alimentary tract.«

Die nach hinten sich erstreckenden, seitlich vom Tractus intestinalis liegenden Enden des Coeloms, werden dorsalwärts durch ein

---

[1] J. W. Bridge, Pori abdominales of Vertebrata. Journ. of Anat. and Physiol. Vol. XIV. 1879.

[2] W. B. Scott, Vorläufige Mittheilung üb. d. Entwicklungsgeschichte der Petromyzonten. Zool. Anz. Nr. 63 und 64. Jahrg. III. 1880.

[3] J. W. Balfour, Comparative Embryology. London 1881. Vol. II. pag. 81 und 514.

primitives Mesenterium getrennt, während sie an der ventralen Seite des Darmes mit einander in freier Verbindung stehen. Noch weiter nach hinten, d. h. an der Stelle, wo sich der Enddarm in die Kloake herabsenkt, ist die Scheidung auch ventralwärts erreicht. Im Innern der dorsalwärts einspringenden Mesenterialfalte findet sich ein schwammartiges mesodermales Gewebe, weiter nach hinten jedoch kommt es zu direkter Berührung des die Kloake auskleidenden Epithels mit dem zelligen Peritonealbelage. Letzteres (das Peritonealepithel) zeigt sich an der betreffenden Stelle beträchtlich verdickt und besteht hier aus mehreren Schichten. Diese Thatsache kommt um so unerwarteter, als später gerade an dieser Stelle der Durchbruch in die Kloake stattfindet. Die ganze Verdickung erinnert aufs genaueste an den der Bildung der Geschlechtsdrüsen vorausgehenden epithelialen, an der dorsalen Körperwand gelegenen Wall, doch lassen sich zwischen beiden keine Beziehungen nachweisen, und von Flimmerepithel ist bei der in Frage stehenden Bildung keine Rede.

Was die von Bridge[1] und Balfour[2] angeführten, in der Nachbarschaft der Pori abdominales liegenden, taschenförmigen Einstülpungen der Kloakenwand anbetrifft, so kann ich über ihre Bedeutung keine sichere Auskunft geben, nur so viel steht fest, dass sie mit der Bildung der Pori abdominales nichts zu schaffen haben.

Wenn es erlaubt ist von dem von mir untersuchten, verhältnismäßig geringen Material aus, weitere d. h. allgemeinere Schlüsse zu ziehen, so möchte ich behaupten, dass es sich bei der Bildung der Pori abdominales stets um eine nur einfache Durchbrechung der Körperwand, und stets in der ganzen Thierreihe um homologe Bildungen handelt; und dass ferner die sogenannten Peritonealpapillen und Peritonealtaschen ontogenetisch unwichtige Gebilde sind, welche ohne ersichtliche Ursache innerhalb derselben Art und auch innerhalb desselben Individuums, je nachdem es sich in geschlechtsreifem oder noch in unausgebildetem Zustande befindet, vielfach variiren.

Keinesfalls stehen die Öffnungen, welche die Verbindung zwischen der Leibeshöhle und dem umgebenden Medium herstellen, in irgend welchen nachweisbaren Beziehungen zu bestimmten anderen Gebilden, wie z. B. zu den Segmentalorganen, Müller'schen Gän-

---

[1] J. W. Bridge, Pori abdominales of Vertebrata. Journ. of Anat. and Physiol. Vol. XIV. 1879.

[2] J. M. Balfour, The Urogenital organs of Vertebrata. Journ. of Anat. and Physiol. Vol. X. 1876.

gen, oder dem embryonalen Schwanzdarm. Diese Ansicht wird durch eine ganze Reihe bekannter Thatsachen unterstützt, während keine einzige gegen sie spricht (vgl. TURNER's Beschreibung von dem ausgewachsenen Exemplar von Scyllium canicula, und den beiden Embryonen [resp. $9^3/_4$ Zoll lang] von einer unbekannten Art von Carcharias [TURNER[1], pag. 101, 102]).

Obgleich schon in sehr früher embryonaler Zeit angelegt, kommen sie doch erst zur Zeit der Geschlechtsreife zum Durchbruch, und da es einstweilen durch Resorption des mesodermalen Zwischengewebes zu direkter Berührung der Kloakenwand und des Peritonealepithels gekommen ist, so erscheint jener gewissermaßen nur als ein zufälliges durch rein mechanische Momente (Berstung der gespannten und verdünnten Epithelschichten) herbeigeführtes Ereignis.

Dass die Pori abdominales bei gewissen Fischen (Cyclostomen, Salm, Mormyrus, etc.) in direkter Beziehung zum Geschlechtsapparat stehen, d. h. als Ausführwege der Geschlechtsprodukte dienen, ist bekannt; viel schwerer ist nun aber die Frage zu entscheiden, was sie bei Thieren, die außer ihnen noch besonders differenzirte Geschlechtswege haben, für eine Rolle spielen mögen. Gleichwohl scheinen auch hier zwischen ihnen und dem Sexualsystem gewisse Beziehungen zu bestehen, da sie, wie BRIDGE und TURNER mittheilen, zur Zeit der Geschlechtsreife, so gut wie der ganze übrige Geschlechtsapparat, einer gesteigerten Vascularisation unterliegen.

Vielleicht dürfte man erwarten, auf experimentalem Wege zu sicheren Resultaten zu gelangen. Man könnte die Thiere in ein mit Karmin oder einem anderen Stoffe gefärbtes Fluidum lebend einsetzen und so beobachten, ob man bei nachfolgender Sektion die gefärbten Massen innerhalb der Leibeshöhle antrifft —; oder man könnte Farbstoffe in die Leibeshöhle einbringen und dann zusehen, ob sie durch die Pori abdominales ausgeschieden würden. Es ist dieser Gedanke sehr naheliegend, weil doch bei allen Anamnia, so weit bei ihnen Nephrostomen nachgewiesen sind, ein in ihrer Richtung sich bewegender Strom von Peritonealflüssigkeit zu konstatiren ist (vgl. die Untersuchungen SPENGEL's über das Urogenitalsystem der Amphibien).

Es handelt sich somit bei den genannten Thieren, wie es scheint, um die Nothwendigkeit, das gesammte oder wenigstens einen Theil

---

[1] TURNER, Pori abdominales of some Sharks. Journ. of Anat. and Physiol. Vol. XIV. 1879.

des Fluidum peritoneale aus dem Körper zu eliminiren; und es wäre nicht unmöglich, dass es sich dabei um eine regressive Metamorphose stickstoffhaltiger Substanzen handeln könnte. Ensteht ja doch auch der Exkretionsapparat, d. h. die Nieren sämmtlicher Vertebraten, aus einer Wucherung, resp. einer Differenzirung des Peritonealepithels, und so wäre vielleicht der Gedanke erlaubt, dass die Pori abdominales uralte Erbstücke aus einer Zeit sind, wo es sich noch um keine differenzirte Vorniere, sondern nur um eine diffuse secernirende Peritonealfläche gehandelt hat.

Zum Schluss verweise ich, was die Verbreitung der Pori abdominales in der Thierreihe anbelangt, auf die frühere Litteratur, wie vor Allem auf das Lehrbuch der vergl. Anatomie von Wiedersheim[1]. Ich möchte nur noch dem Gedanken Raum geben, dass die Pori abdominales bei niederen Wirbelthierformen öfter vorkommen mögen, als man bis jetzt annimmt, denn ein Versuch, sie mittels Injektion von Flüssigkeiten in die Körperhöhle nachzuweisen, schlägt oft fehl wegen der Leichtigkeit, mit der die inneren Öffnungen durch Bauchfellfalten oder benachbarte Eingeweide geschlossen werden.

Bedeutungsvoll bleibt es immerhin, dass der Apparat seine Hauptverbreitung bei den niedersten Vertebraten findet und es ist als eine noch offene Frage zu betrachten, warum sich in der ganzen Reihe der mit den Fischen doch im Allgemeinen so nahe verwandten Amphibien keine Spur davon nachweisen lässt, während er dann bei einigen Reptilienformen, nämlich bei Cheloniern und Krokodilien, plötzlich wieder in die Erscheinung treten soll.

Freiburg i. Br., 10. Juni 1884.

---

[1] R. Wiedersheim, Vergleichende Anatomie der Wirbelthiere. Jena 1884.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XV.

Fig. 1. Optischer Sagittalschnitt durch die Mitte des rechten Peritonealkanals von einem 32tägigen Embryo von Salmo fario. Vergr. 50.

Fig. 2. Derselbe von einem 40tägigen Embryo. Vergr. 50.

Fig. 3. Derselbe von einem 88tägigen Embryo. Vergr. 50.

Fig. 4. Optischer Sagittalschnitt durch den linken Peritonealkanal von einem 61tägigen Embryo von Salmo salar. Vergr. 50.

Fig. 5. Ein Durchschnitt durch den Körper eines Embryo von Salmo salar mit Einschluss der Kloakalregion. Vergr. 10.

Fig. 6. Schnitt durch den rechten Peritonealkanal eines 87tägigen Embryo. Vergr. 40.

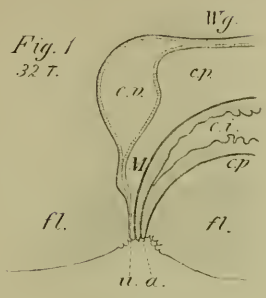
Fig. 7. Querschnitt von einem Ammocoetes von Petromyzon fluviatilis 6 cm lang. Der Schnitt ist von einem hinter den Öffnungen der WOLFF'schen Gänge und des Afters liegenden Punkte aus genommen und führt durch die Gegend, wo sich das Peritoneum und die Kloakenwand berühren. Vergr. 50.

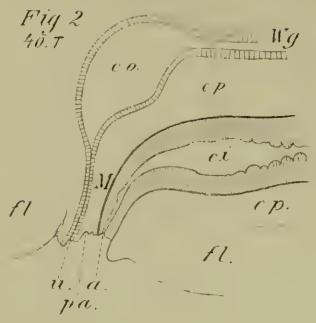
Fig. 8. Die Kloakalgegend von demselben Schnitt, stärker vergrößert, um den zelligen Bau der Wand zu zeigen.

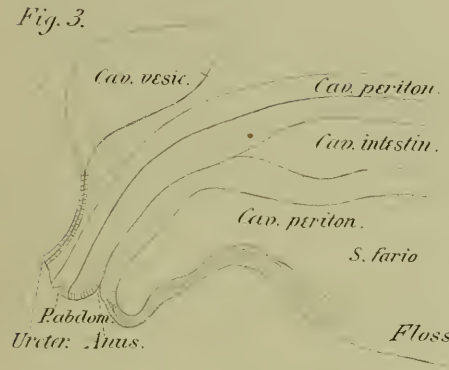
Fig. 9. Schema der Kloakalgegend eines Petromyzon Planeri (Ammocoetesstadium).

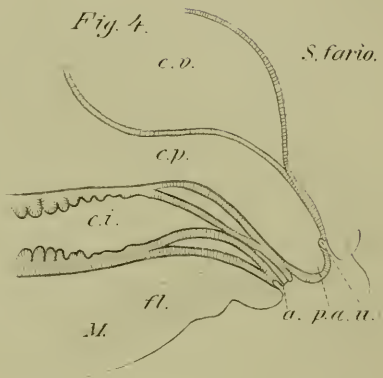
Zeichen-Erklärung:

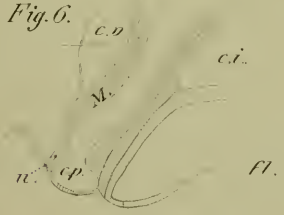
a After,
c.i Intestinalhöhle,
cl Kloake,
c.p Peritonealhöhle,
c.v Blasenhöhle,
d Aorta.
fl Flosse.
Mm Muskelmasse.
Ms Mesenterium,
p.a Porus abdominalis,
u Harnröhre,
v venöse Gefäße,
v.c Vena cava ascendens.

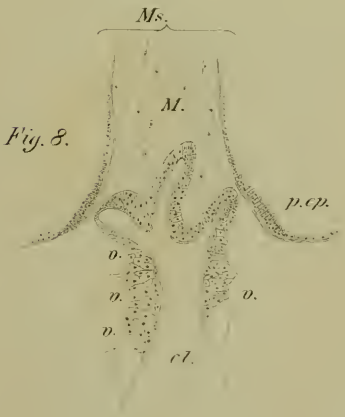


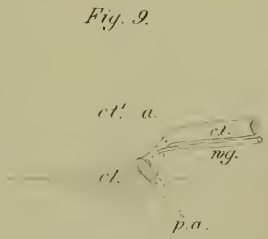












Verlag v. Wilh. Engelmann, Leipzig Lith. Anst. v. J. C. Bach, Leipzig

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Gegenbaurs Morphologisches Jahrbuch - Eine Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte

Jahr/Year: 1885

Band/Volume: 10

Autor(en)/Author(s): Ayers Howard

Artikel/Article: Untersuchungen über Pori abdominales. 344-350