

Gruppen ein wenn auch nicht allgemein, so doch weitverbreiteter Charakter. Bei beiden Gruppen wächst das Tier am Substrat und zwar vollständig fest, so dass seine Schale (resp. Skelett) fast gänzlich unbeweglich ist, im Gegensatz zu den mit dem Byssus sich befestigenden Lammellibranchiaten.

Wahrscheinlich bin ich der erste Naturforscher, welcher den Brachiopoden eine außerordentliche Veränderlichkeit im Zusammenhange mit der Anheftung ihrer Schale zusprach und viele Eigenarten des Baues ihrer Schale erklärte, indem ich von dem Standpunkte ausging, dass das Tier sich den Lebensverhältnissen anzupassen sucht.

Das Renogenitalsystem von *Puncturella noachina* L.

Von Anna Meyer.

(Aus dem zootomischen Kabinett der Universität Kasan.)

Mit 10 Textfiguren.

Die Untersuchungen der Exkretions- und Genitalorgane der niederen Diotokardier sind insofern von bedeutendem Interesse, als man in diesem Organsystem, ähnlich wie in der Beschaffenheit des Herzens und der Kiemen, wenngleich vielleicht auch nur als Spuren, jene Paarigkeit und Symmetrie erwarten kann, wie sie theoretisch als für die Urgastropoden charakteristisch gedacht werden muss. Eine derartig paarige und symmetrische Beschaffenheit der besagten Organe glaubte nun Haller unter den heute noch lebenden Formen bei *Puncturella (Cemoria) noachina* L. aus der Familie der Fissurelliden tatsächlich entdeckt zu haben. Spätere Untersuchungen riefen jedoch beträchtliche Kontroversen unter den allerdings wenigen Forschern hervor, welche das Renogenitalsystem dieser Form nachuntersuchten, und blieben diese Widersprüche auch bis jetzt noch unentschieden. Daher folgte ich gerne dem Vorschlage meines Vaters, Professor Eduard Meyer's, das Renogenitalsystem von *Puncturella* einer eingehenden Untersuchung zu unterwerfen und die Angaben meiner Vorgänger nachzuprüfen.

Bevor ich jedoch zur Darstellung meiner eigenen Beobachtung übergehe, will ich kurz die Resultate der früheren Untersuchungen referieren. Die ersten Angaben über das Renogenitalsystem von *Puncturella* machte v. Erlanger im Jahre 1892 in seiner Arbeit „On the Paired Nephridia of Prosobranchs“¹⁾, wo er das Vorhandensein von zwei Nephridien konstatierte und auf deren stark asymmetrischen Entwicklungszustand hinwies. Seinen Beobachtungen nach ist hier das rechte Organ außerordentlich stark ent-

1) Erlanger, R. v. 1892. On the Paired Nephridia of Prosobranchs, the Homologies of the only remaining Nephridium of most Prosobranchs, and the Relations of the Nephridia to the Gonad and Genital Duct. In: Q. Journ. Micr. Sc. (9), T. 23.

faltet und erstreckt sich fast durch die ganze Leibeshöhle des Tieres, während die linke Niere in hohem Grade reduziert ist. Beide Nephridialsäcke öffnen sich auf besonderen Papillen in die Mantelhöhle zu beiden Seiten des Afters, wobei die linke Nierenpapille bedeutend schwächer ausgebildet und mit einer weit kleineren Öffnung versehen sei. Eine Kommunikation der Nephridien mit dem Perikard konnte v. Erlanger weder am linken, noch am rechten Organ entdecken. Bezüglich der Gonade teilt uns v. Erlanger mit, dass sie bei *Puncturella* durch eine wohlentwickelte, unpaare Drüse repräsentiert sei, welche vermitteltst eines Gonoduktes in den Endteil des Nierensackes dicht am Ausführungsgange desselben einmünde. Darauf erschien 1894 die Abhandlung Bela Haller's „Studien über Docoglosse und Rhipidoglosse Prosobranchier“²⁾, in der er behauptete, dass wir bei *Puncturella* das ursprünglichste Verhalten der in Rede stehenden Organe vor uns hätten, indem sie hier durchaus paarig und symmetrisch ausgebildet seien, wie er das denn auch in seinem hier wiedergegebenen Schema abbildet (Fig. A). Seinen Angaben nach stellt sowohl die rechte als auch die linke Niere je eine große acinöse Drüse mit weitem Lumen vor, wobei jede aus verschiedenen Lappen besteht, die jederseits zu einem in die Mantelhöhle ausmündenden Ausführungsgange zusammentreten. Beide Nierenpapillen sind gleich gut entwickelt und liegen rechts und links vom After. Etwas weiter zurück, hinter dem Ausführungsgange entspringt an jeder der beiden Nephridien ein relativ kurzer Renoperikardialgang, welcher sich mit mäßig weiter Mündung in den Herzbeutel öffnet. In das Lumen jeder Niere mündet ferner mit kurzem Ausführungsgange die ebenfalls paarige und vollkommen symmetrische Gonade, welche lateral in der Leibeshöhle gelegen und jederseits durch eine lange, sackförmige Geschlechtsdrüse repräsentiert ist. Zu beachten ist dabei der Umstand, dass auf der Abbildung Haller's die beiden Gonaden sich hinten mit ihren Enden berühren, und die rechte Drüse der linken ein wenig aufliegt.

Wie man sieht, unterscheiden sich die Beobachtungen Haller's von den oben referierten Angaben v. Erlanger's sehr beträchtlich. Nach Haller wäre das Renogenitalsystem bei *Puncturella* ein außerordentlich primitives und würde infolge seiner vollkommen symmetrischen Ausbildung, falls sich dies als richtig erweisen sollte, von großer phylogenetischer Bedeutung sein, da wir dann hier bei einem lebenden Vertreter der Diokardier die hypothetische Ausgangsform für das Renogenitalsystem der heutigen Gastropoden noch fast vollständig erhalten hätten, wie sie bei den etwaigen

2) Haller, B. 1894. Studien über Docoglosse und Rhipidoglosse Prosobranchier. Leipzig.

Ur- oder Progastrópoden³⁾ beschaffen gewesen sein dürfte. Allein schon 1898 wurde die Richtigkeit der Beobachtungen Haller's von Pelseener bestritten, welcher in seinen „Recherches morphologiques et phylogénétiques sur les Mollusques Archaiques“⁴⁾ uns eine ganz andere Darstellung des Renogenitalsystems von *Puncturella* gibt. Pelseener behauptet, dass *Puncturella* wie alle Fissurelliden überhaupt zwei durchaus asymmetrische Nephridien besitze, indem die linke Niere nur schwach entwickelt sei, sich durch ein flacheres Epithel unterscheide und keine Verbindung mit dem Perikard habe. Die rechte Niere dagegen ist ihrer Größe nach prävalierend und erstreckt sich durch die Leibeshöhle zu beiden Seiten des Perikards. Vermittelst eines deutlich ausgesprochenen Renoperikardialganges kommuniziert das rechte Nephridium mit dem Herzbeutel, an dessen unterer Seite ziemlich weit nach hinten die eigentliche Renoperikardialöffnung sich befinde, weshalb sie v. Erlanger auch nicht bemerkt habe. In den Renoperikardialgang des rechten Nephridiums mündet nach Pelseener mit besonderem Gonodukte die bloß in der Einzahl vorhandene, unpaare Gonade, welche die Leibeshöhle des Tieres hinten im Bogen umfasst.

Trotz dieser sehr kategorischen Angaben Pelseener's hielt Haller seine Ansichten über das Renogenitalsystem von *Puncturella* in vollem Umfange aufrecht und hat sie in seinem 1904, also nach Erscheinen der Abhandlung Pelseener's veröffentlichten Lehrbuche der vergleichenden Anatomie unverändert wieder abgedruckt, wie solche denn auch noch in anderen, neueren Lehrbüchern, ungeachtet ihrer Widerlegung durch Pelseener's Beobachtungen, als tatsächlicher Befund Aufnahme gefunden haben.

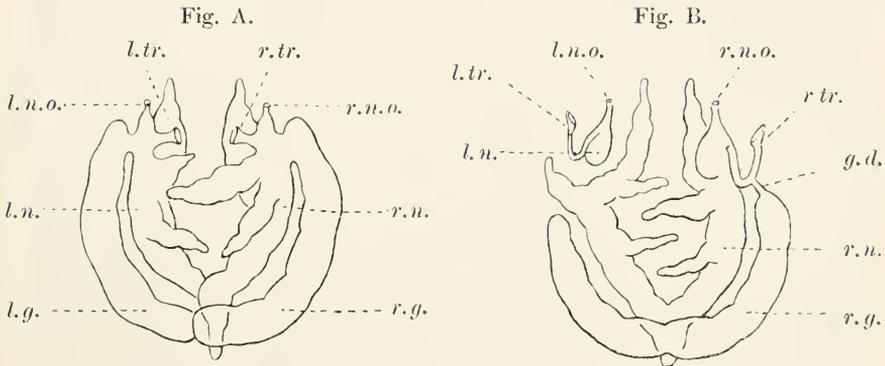
Zu meinen Untersuchungen standen mir drei gut konservierte Exemplare von *Puncturella noachina* L. zur Verfügung, welche von den Herren N. Liwanow und S. Timofejeff im Weißen Meere gesammelt und mir freundlichst übergeben worden waren. Das Studium dieser drei Schnittserien ergab folgende Resultate.

Das Nephridialsystem von *Puncturella* (Fig. B) besteht aus zwei typisch asymmetrischen Nierenorganen. Das rechte Nephridium ist stark entwickelt und hat die Gestalt einer unregelmäßig verzweigten Exkretionsdrüse, welche sich durch den rechten und linken Teil der Leibeshöhle erstreckt, unterwegs alle inneren Organe umgibt und sich ihnen fest anschmiegt. Man kann an demselben vier Ab-

3) Im Gegensatz zu Haller's noch umgedrehtem *Prorhipidoglossum* möchte ich als Progastrópoden jenes hypothetische Vorstadium der rezenten Gastropoden bezeichnen, bei welchem sich die ursprüngliche Symmetrie der Organe zwar auch noch erhalten, die Verlagerung des Pallealkomplexes nach vorn aber bereits vollzogen hatte.

4) Pelseener, P. 1898. Recherches Morphologiques et Phylogénétiques sur les Mollusques Archaiques. In: Mém. cour. et mém. sav. étrangers. T. 57.

schnitte unterscheiden. Zunächst die eigentliche, verzweigte Exkretionsdrüse mit ihrem charakteristischen, hohen und hellen, exkretorischen Epithel, welche in den zweiten, distalen, ampullenartigen Abschnitt, die sogen. Urinkammer einmündet, die von flachen, sich dunkel färbenden Epithelzellen ausgekleidet ist. Von dieser Ampulle geht als dritter Abschnitt der ziemlich enge, ebenfalls mit flachem Epithel ausgekleidete Ausführungsgang ab, der mit einer kleinen, spaltförmigen Öffnung rechts vom After in die Mantelhöhle ausmündet. Eine deutlich ausgesprochene Papille habe ich auf meinen Schnitten nicht zu erkennen vermocht. In die besagte Ampulle öffnet sich endlich auch der vierte Abschnitt des Nierenorgans,



Schema des Renogenitalsystems von *Puncturella (Cenoria) noachina* L.

A. nach Haller; B. nach eigenen Untersuchungen.

- | | |
|-----------------------|------------------------------|
| <i>g.d.</i> | — Gonodukt. |
| <i>l.g., r.g.</i> | — linke und rechte Gonade. |
| <i>l.n., r.n.</i> | — linke und rechte Niere. |
| <i>l.n.o., r.n.o.</i> | — deren äußere Öffnungen. |
| <i>l.tr., r.tr.</i> | — deren Perikardialtrichter. |

nämlich der Renoperikardialgang des rechten Nephridiums. Seine Wandungszellen sind denjenigen des exkretorischen Hauptabschnittes der Drüse durchaus ähnlich und unterscheiden sich nur durch bedeutendere Länge ihrer Geißelhaare. Der Renoperikardialgang der rechten Niere verläuft auf einer ziemlich bedeutenden Strecke von der Ampulle bis zum Herzbeutel, in welchen er sich mit einem wohl ausgesprochenen Wimpertrichter öffnet. Das Trichterepithel unterscheidet sich scharf vom Epithel der übrigen Nierenabschnitte durch die kubische Gestalt seiner dunkel gefärbten Zellen und durch die sehr langen Geißelhaare. Die Perikardialöffnung des rechten Nephridiums befindet sich am äußersten hinteren, rechten Winkel des Herzbeutels, worauf auch Pelseneer bereits hingewiesen hat.

Das linke Nephridium von *Puncturella* ist stark reduziert und hat die Gestalt eines unansehnlichen, ganz einfachen und nicht

weiter verzweigten Säckchens. Sein Epithel hat denselben exkretorischen Charakter wie in den exkretorischen Abschnitten der rechten Niere. Sein enger Ausführungsgang ist von einem flachen Epithel ausgekleidet und führt aus dem drüsigen Nierenabschnitt direkt in die Mantelhöhle, wo er eine kaum bemerkbare äußere Öffnung besitzt; eine Ampulle ist hier nicht vorhanden. Die linke Nierenöffnung liegt links vom After und hat auch keine vorspringende Papille. Etwas weiter nach hinten nimmt am Nierensäckchen der linke Renoperikardialgang seinen Ursprung, der mit demselben charakteristischen Geißelepithel wie der rechte Gang ausgekleidet ist. Jedoch ist er viel kürzer als dieser, mündet aber ebenso vermittelst eines typischen, obschon weniger stark entwickelten Wimpertrichters in den äußersten hinteren, linken Winkel des Perikards.

Wie man sieht, haben also beide Nephridien, sowohl das rechte als auch das linke, ihre deutlich ausgesprochene Kommunikation mit dem Perikard, welche auf beiden Seiten durch den charakteristischen Perikardialgang mit seinem Wimpertrichter hergestellt wird.

Was nun den Genitalapparat anbelangt, so ist derselbe bei *Puncturella* durch eine stark entwickelte, unpaare Drüse repräsentiert. Dieselbe hat die Gestalt eines langen, hufeisenförmigen Sackes, welcher von links nach hinten und rechts die zentral gelegenen Organe des Eingeweidessackes umgreift. Durch einen relativ kurzen Gonodukt, der mit einem flachen Epithel ausgekleidet ist, mündet die Gonade in den rechten Renoperikardialkanal, nicht weit von dessen Einmündung in das Perikard. Daraus geht hervor, dass die Geschlechtsprodukte nach ihrer Reifung aus der Gonade durch den Renoperikardialgang zunächst in das rechte Nephridium gelangen und von diesem durch die äußere Nierenmündung in die Mantelhöhle befördert werden.

Es sei hier hervorgehoben, dass man bei einer oberflächlichen Durchmusterung der Schnitte leicht den Eindruck erhalten kann, als wären hier zwei symmetrische, sich hinten berührende Gonaden vorhanden, wie das Haller auch dargestellt hat. Das kommt daher, dass die hufeisenförmige Geschlechtsdrüse in der Mitte ihrer Krümmung hinten eine mediane Einkerbung besitzt. Allein bei genauerem Nachsehen wird man gezwungen, eine solche Ansicht aufzugeben, indem es sich als ganz zweifellos herausstellt, dass die beiderseitigen Hälften der Drüse hinten ununterbrochen ineinander übergehen und somit zusammen ein einheitliches Organ bilden. Dasselbe ergibt sich auch noch daraus, dass der linke Abschnitt der Gonade keinen Ausführungsgang und keine Verbindung weder mit der Niere noch direkt mit der Mantelhöhle besitzt. Und so kommen wir zum Schlusse, dass das Renogenitalsystem von *Puncturella* auf keinen Fall als vollkommen symmetrisch betrachtet werden kann, da sich hier die Geschlechtsdrüse als ein durchaus unpaares Organ

erweist, die Nephridien aber, obgleich paarig, dennoch stark asymmetrisch ausgebildet sind.

Im Hinblick auf die asymmetrische Ausbildung der Nephridien sei hier auf eine interessante Erscheinung hingewiesen, die ich bei meinen Untersuchungsobjekten beobachtet habe. Wie bereits erwähnt, standen mir 3 Exemplare von *Puncturella* zur Verfügung, bei deren Untersuchung es sich herausstellte, dass in allen drei Fällen das linke Nephridium anders entwickelt war, resp. einen verschiedenen Grad der Reduktion repräsentierte. Bei zwei von meinen Exemplaren ist das linke Nephridium in allen seinen Teilen deutlich entfaltet: es ist mit dem charakteristischen Exkretionsepithel versehen, hat einen engen Ausführungsgang und einen gut entwickelten, mit Wimpertrichter ausgestatteten Renoperikardialkanal. Bei einem von diesen beiden Individuen jedoch ist der Perikardialtrichter bereits etwas kleiner, obschon er in Gestalt und Geißel-epithel noch durchaus typisch erscheint. Beim dritten, von mir untersuchten Exemplare dagegen ist das linke Nephridium sehr stark reduziert und stellt ein sehr unansehnliches Säckchen vor, dessen Wandungen von einem flachen, sich dunkel färbenden Epithel gebildet sind. Weder einen Ausführungsgang mit einer Öffnung in die Mantelhöhle, noch eine Verbindung mit dem Perikard konnte ich hier entdecken und glaube daher, dass das linke Nephridium bei diesem Exemplare einen derartigen Reduktionsgrad erreicht hat, wo die aufgezählten Bildungen bereits verschwunden sind und sich bloß noch ein kleines, vollkommen abgeschlossenes Säckchen erhalten hat.

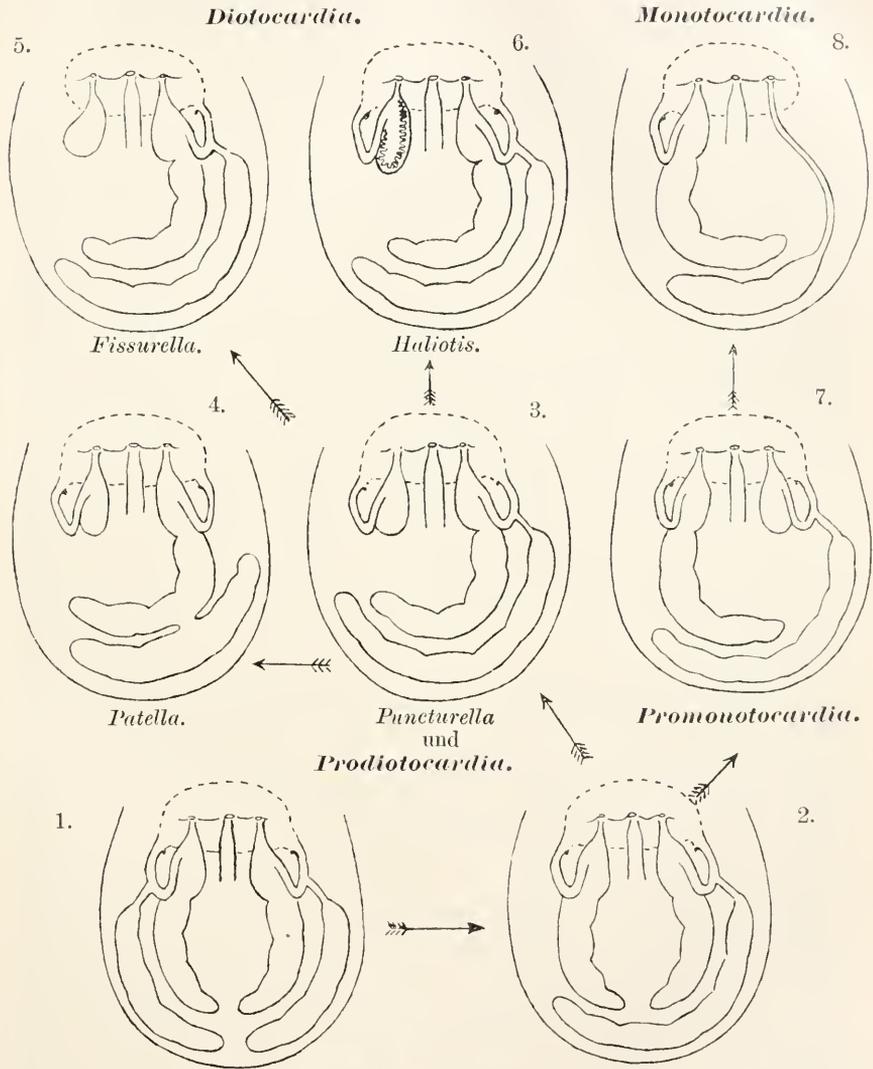
Wenn ich nun die Ergebnisse meiner eigenen Untersuchungen mit den Anschauungen meiner Vorgänger zusammenstelle, so komme ich zu dem Schlusse, dass sie zu den Untersuchungsergebnissen von Haller, wonach bei *Puncturella* paarige Gonaden und vollkommen symmetrische Nephridien vorhanden sein sollten, in schroffem Widerspruche stehen. In einem Punkte jedoch konnte ich Haller's Beobachtung bestätigen, nämlich dass auch die linke Niere einen deutlich ausgesprochenen Renoperikardialgang hat, der mit einem charakteristischen Wimpertrichter in das Perikard mündet. Weit mehr nähern sich die Resultate meiner Beobachtungen denjenigen Pelseneer's und unterscheiden sich von ihnen hauptsächlich durch die Feststellung der Kommunikation zwischen linker Niere und Perikard, welche jedoch infolge der Schwierigkeit, den linken Nieren-trichter zu bemerken, sowie infolge des individuell verschiedenen Reduktionsgrades desselben Pelseneer leicht entgangen sein kann. Auch wäre es möglich, dass Pelseneer nur Exemplare mit hochgradig reduziertem, linksseitigen Nephridium untersucht und daher weder den linken Renoperikardialgang, noch den linken Perikardial-trichter gesehen hat. Was nun die Arbeit v. Erlanger's betrifft,

so stimmen seine Untersuchungsergebnisse mit denjenigen von Pelseneer und folglich auch mit den meinigen im großen und ganzen überein, nur hatte v. Erlanger die Verbindung weder der linken, noch der rechten Niere mit dem Herzbeutel aufzufinden vermocht.

Wir dürfen somit auf Grund von bereits drei Untersuchungen, die sich auf das Renogenitalsystem von *Puncturella* beziehen, nun wohl endgültig behaupten, dass die Ansicht Haller's, der zur Folge hier eine vollkommene Paarigkeit und Symmetrie im gegebenen Organsystem bestehe, nicht weiter aufrecht erhalten werden kann und auf ungenaue Beobachtung zurückzuführen ist.

Ihrem Renogenitalsystem nach erscheint *Puncturella* gewissermaßen als ein Bindeglied zwischen den verschiedenen Repräsentanten der Diotokardier. Ihr schließen sich zunächst die übrigen Vertreter der Fissurelliden eng an, von denen wir speziell *Fissurella* und *Emarginula* (Fig. 5) in Augenschein nehmen wollen. Den neueren Untersuchungen nach ist auch bei diesen wie bei *Puncturella* eine unpaare Gonade vorhanden, welche sich in den Renoperikardialgang des rechten Nephridiums öffnet und somit durch Vermittlung des letzteren in die Mantelhöhle ausmündet. Die Nieren sind hier ebenfalls paarig, und hat die rechte von ihnen die Gestalt einer stark entwickelten und verzweigten, sackförmigen Drüse mit deutlich ausgebildetem Ausführungsgange und Renoperikardialkanal, der sich vermittelt eines typischen Wimpertrichters in das Perikard öffnet. Somit wäre das rechte Nephridium der genannten Formen seiner Ausbildung nach demjenigen von *Puncturella* vollkommen analog. Dagegen ist das linke Nephridium bei *Fissurella* und *Emarginula* durch ein einfaches, unansehnliches Säckchen vertreten, welches mit dem Perikard in keiner Verbindung stehen soll. Dieser Hauptunterschied von *Puncturella* verliert jedoch stark an Bedeutung in Anbetracht des Umstandes, dass unter den verschiedenen Exemplaren von *Puncturella*, wie oben dargestellt, auch solche vorkommen, bei welchen die linke Niere sehr stark reduziert ist und weder eine innere, perikardiale, noch sogar eine äußere Öffnung besitzt. Auf das eventuelle Fehlen einer Ausmündung in die Mantelhöhle möchte ich hier nun allerdings nicht zu sehr bestehen, da es überhaupt sehr schwer ist, eine solche an Schnitten zu konstatieren. Falls meine diesbezügliche Beobachtung jedoch richtig sein sollte, so würde sich also bei einem der von mir untersuchten Exemplare das linke Nephridium auf einem noch mehr vorgeschrittenen Stadium der Reduktion befinden als bei den übrigen Vertretern der Fissurelliden. Übrigens ist es leicht möglich, dass sich auch noch solche Individuen von *Puncturella* auffinden lassen dürften, bei denen das Nephridialsystem und im besonderen die linke Niere dem typischen Verhalten dieser Organe bei den Fissurelliden vollkommen entspräche, indem das linke Nephridium

auf ein einfaches Säckchen mit äußerer Öffnung, aber ohne jegliche Verbindung mit dem Perikard reduziert wäre.



erste Stufe.

Progastrópoda.

zweite Stufe.

Schematische Darstellung des Renogenitalsystems bei den niederen Gastropoden und deren phylogenetischer Beziehungen.

Wenn sich nun dem Verhalten ihres Renogenitalsystems nach an *Puncturella* einerseits die typischen Fissurelliden anschließen, so nähert sich ihr andererseits in dieser Beziehung auch die Gattung *Patella*, also ein Vertreter der aberranten Gruppe der Cyclobranchier. Bekanntlich ist auch die Gattung *Patella* ähnlich den

Fissurelliden durch den Rückgang der Spiralwindung ihrer Repräsentanten charakterisiert, welche sich gleichfalls mit breiter Fußfläche am Substrat fest ansaugen und dabei ihren Körper mit einer flachen, napfförmigen Schale vollständig überdecken. Bei *Patella* ist das Nephridialsystem demjenigen von *Puncturella* sehr analog, indem es den übereinstimmenden Angaben nach auch aus zwei Exkretionsdrüsen besteht, von denen die rechte bedeutend stärker entwickelt, die linke dagegen ebenfalls mehr oder weniger reduziert ist, wobei beide Nierenorgane wie bei *Puncturella* mit dem Perikard in offener Verbindung stehen (Fig. 4). Bei *Patella* hat nun aber das linke Nephridium seine ursprüngliche Lage verändert, indem es sich auf die rechte Seite des Perikards verschoben hat und somit neben die rechte Niere zu liegen kommt. Ein weiterer Unterschied von *Puncturella* besteht noch im Verhalten der Geschlechtsorgane. Die Gonade, ebenfalls eine unpaare Genitaldrüse, soll bei *Patella* keinen Ausführungsgang und keine beständige Kommunikation mit dem rechten Nephridium besitzen, sondern mit letzterem, wenn die Geschlechtsprodukte reif werden, nur temporär in Verbindung treten durch Verwachsen und Durchbruch der dicht aneinanderliegenden Wandungen von Geschlechtsdrüse und Niere. Dabei bleibt aber der Weg, den die Geschlechtsprodukte zurückzulegen haben, um in die Mantelhöhle zu gelangen, im Grunde genommen derselbe wie bei *Puncturella*, nämlich durch das rechte Nierenorgan.

Die übrigen, mehr typischen Vertreter der Diotokardier, wie *Pleurotomaria*, *Haliotis*, *Trochus* und *Turbo*, unterscheiden sich im Verhalten ihres Renogenitalsystems etwas stärker von *Puncturella* und nehmen gewissermaßen eine Sonderstellung ein. Bei *Pleurotomaria* (Fig. 6) hat trotz der niederen Stellung, welche diese Form nach ihrer durch sehr ursprüngliche Eigenschaften charakterisierten, spiralförmigen Schale einnimmt, das Nephridialsystem einen gewissen sekundären Charakter angenommen, der sich im Baue des linken Nephridiums äußert. Hier sind auch noch zwei asymmetrische Nieren vorhanden, von denen das rechte Organ seinen Dimensionen nach prävaliert und den typisch-exkretorischen Charakter beibehalten hat. Dagegen hat das linke Nephridium die Gestalt eines nicht großen, ovalen Sackes, dessen Wandungen eine Menge nach innen vorspringender Auswüchse und Papillen bildet, woher es auch als „Papillarsack“ bezeichnet wird. Dieses linke Organ steht durch einen gut ausgebildeten, ziemlich langen Renoperikardialkanal mit dem Perikard in Verbindung, welcher nach Woodward⁵⁾ beim rechten Nephridium fehlen soll. Was die Funktion dieses „Papillar-

5) Woodward, M. F. 1901. The Anatomy of *Pleurotomaria Beyrichii* Hilg. In: Q. Journ. Micr. Sc. (9), T. 44.

sackes“ betrifft, so ist sie bis jetzt noch nicht endgültig aufgeklärt, doch wird sie sich wahrscheinlich von derjenigen des rechten Nierenorganes stark unterscheiden. Die unpaare Gonade von *Pleurotomaria* öffnet sich in das rechte Nephridium, dessen Ausführungsgang hier sehr starke Wandungen erhalten hat. Infolge eines derartigen Verhaltens ihres Renogenitalsystems steht *Pleurotomaria* den *Haliotiden*, *Trochiden* und *Turbiniden* unbedingt näher als den *Fissurelliden*. Bei *Haliotis*, *Trochus* und *Turbo* (Fig. 6), welche auch eine spiralförmige Schale besitzen, ist das Nephridialsystem demjenigen von *Pleurotomaria* im allgemeinen ähnlich. Das linke Nephridium ist hier ebenfalls kleiner als das rechte, nur erscheint es als charakteristischer „Papillarsack“, der mit dem Perikard durch einen deutlich ausgesprochenen Renoperikardialkanal und Wimpertrichter kommuniziert. Das rechte Nephridium stellt ein stark entwickeltes, typisches Exkretionsorgan vor, in dessen Renoperikardialgang die Geschlechtsdrüse einmündet, unterscheidet sich aber von demselben Organe von *Pleurotomaria* eben durch seine Kommunikation mit dem Perikard, die übrigens erst vor einigen Jahren von zwei Beobachtern, Fleure⁶⁾ und Totzauer⁷⁾, entdeckt worden ist, bis dahin aber in Abrede gestellt wurde. Nimmt man nun in Betracht, dass einerseits eine solche Verbindung bei den im System höher stehenden Formen *Haliotis*, *Trochus* und *Turbo* sich noch erhalten hat, und dass andererseits die Anatomie von *Pleurotomaria* überhaupt nur ein einziges Mal, nämlich von Woodward, untersucht worden ist, so kann man mit ziemlicher Bestimmtheit annehmen, dass die Renoperikardialverbindung des rechten Nephridiums auch bei *Pleurotomaria* dennoch besteht und nur infolge der Schwierigkeit, sie zu beobachten, unbemerkt geblieben ist. Hiernach scheint mir die Annahme berechtigt, dass das Renogenitalsystem von *Pleurotomaria* ein durchaus analoges Verhalten wie bei *Haliotis*, *Trochus* und *Turbo* aufweisen dürfte.

Aus dem Vorhergehenden geht hervor, dass man auf Grund der Ausbildung des Renogenitalsystems in der Gruppe der Diotokardier zwei verschiedene Entwicklungsrichtungen, zwei divergente Hauptzweige aufstellen kann. Als Ausgangspunkt der einen Richtung können wir das Verhalten bei *Puncturella* betrachten, an welche sich die übrigen *Fissurelliden* anschließen, die jedoch in der Reduktion ihres linken Nephridiums bereits weiter vorgeschritten sind. Von derselben Entwicklungsrichtung muss sich sehr früh auch die aberrante Gruppe der *Cyclobranchier* abgezweigt haben, wo wir in der Gattung *Patella*, wenn wir von der Verlagerung des

6) Fleure, H. J. 1905. Zur Anatomie und Phylogenie von *Haliotis*. In: Jena. Zeit. Naturw., 39. Bd.

7) Totzauer, R. 1905. Nieren- und Gonadenverhältnisse von *Haliotis*. Ibidem.

linken Nephridiums auf die rechte Seite absehen wollen, ebenso wie bei *Puncturella* einen der ursprünglichsten Zustände des Nephridialsystems vorfinden, die man unter lebenden Formen überhaupt noch antreffen kann. Interessant ist dabei noch der Umstand, dass alle Vertreter dieses ersten Hauptzweiges der Diotokardier eine mehr oder weniger stark ausgesprochene Tendenz zu einer napfförmigen Abflachung ihrer Schale unter sekundärem Verlust der apikalen Spiralwindung aufweisen. In der zweiten Hauptrichtung, an deren Basis die ihrer Schalenbildung nach unter den rezenten Diotokardiern als ursprünglichster Vertreter zu betrachtende Gattung *Pleurotomaria* zu stellen ist, hat sich das Nephridialsystem in seiner Entwicklung vom primären Typus ein wenig entfernt, indem das linke Nephridium die abweichende Form des „Papillarsackes“ annahm. Von *Pleurotomaria* lassen sich die weiteren Formen, wie *Haliotis*, *Trochus* und *Turbo* ableiten, bei welchen das linke Nephridium ebenfalls durch den „Papillarsack“ repräsentiert, und die rechte Niere auch zu einer großen, typischen Exkretionsdrüse ausgebildet ist. Hier jedoch macht sich bereits eine allmähliche Reduktion gewisser Organe der rechten Seite, wie der rechten Kieme und ihrer Gefäße, bemerkbar, wodurch sich diese Formen den Monotokardiern zu nähern scheinen. Bei diesem zweiten Hauptzweige der Diotokardier finden wir ebenso wie beim ersten eine gewisse Übereinstimmung in der Gestalt der Schale, die hier ihre ursprüngliche spirale Aufwindung beibehalten hat, obschon sie bei einer Gattung, nämlich *Haliotis*, sehr flach erscheint, aber dennoch die typische Spiralwindung am Apex noch deutlich aufweist.

Wenn wir nun von den obigen Betrachtungen ausgehend die Diotokardier mit den Monotokardiern vergleichen, für welche eine echte Asymmetrie der Organe, sowie das Vorhandensein nur einer Niere charakteristisch ist, so müssen wir zu dem Schlusse gelangen, dass sich diese beiden Gruppen voneinander sehr stark unterscheiden. Das Hauptinteresse liegt hier darin, dass nach der allgemein verbreiteten Ansicht die unpaare Niere der Monotokardier als die linke aufgefasst wird und nicht als die rechte, wie das nach dem Verhalten des Nephridialsystems bei den Diotokardiern zu erwarten wäre, von denen Pelseneer und Thiele bekanntlich die Monotokardier ableiten wollen. Bei den letzteren ist nun aber gerade jenes linke Nephridium, das bei den Diotokardiern sich auf dem Wege zu definitiver Rückbildung befindet oder die aberrante Form eines „Papillarsackes“ angenommen hat, im Gegenteil stark entwickelt und funktioniert als alleiniges Exkretionsorgan des Körpers (Fig. 8). Was jedoch das rechte Nephridium anbelangt, so hat es hier die Funktion eines Exkretionsorganes vollständig eingebüßt und ist zum einfachen Ausführungsgang der unpaaren Geschlechtsdrüse geworden.

In Anbetracht eines so starken, prinzipiellen Unterschiedes im Verhalten des Renogenitalsystems kann die Gruppe der Monotokardier unmöglich von den rezenten, heute noch lebenden Diotokardiern abgeleitet werden. Wir müssen vielmehr die Monotokardier als einen besonderen Zweig betrachten, der von den ursprünglichsten Gastropoden durchaus selbständig seinen Ursprung genommen hat. Von diesen ausgestorbenen Progastrópoden, für welche eine vollkommene Symmetrie und Paarigkeit des ganzen Renogenitalsystems charakteristisch gewesen sein muss (Fig. 1), stammt dann auch die Gruppe der Diotokardier ab, wobei sowohl bei den letzteren als auch bei den Monotokardiern die Entwicklung des Renogenitalsystems anfangs in dem Sinne in gleicher Richtung erfolgt sein mag, dass bei beiden eine Reduktion der linken Gonade bis zu völligem Schwunde eintrat (Fig. 2), und erst danach gingen sie in ihrer Weiterentwicklung scharf auseinander. Bei den Diotokardiern, als deren Ausgangspunkt man sich eine hypothetische Gruppe von Prodiotokardiern vorstellen kann, bei deren Vertretern die Ausbildung des linken Nephridiums allmählich zurückging, machte sich einerseits dieser Vorgang immer mehr geltend, andererseits aber kam es zur Bildung jenes eigentümlichen „Papillarsackes“. Dagegen schlugen die Monotokardier nach Durchgang einer hypothetischen Übergangsstufe mit sich reduzierendem rechten Nephridium, die man als Promonotokardier (Fig. 7) bezeichnen kann, eine ganz andere Entwicklungsrichtung ein, indem bei ihnen der exkretorische Abschnitt dieser rechten Niere nach und nach vollkommen rückgebildet wurde, und vom ganzen Organ nur der Ausführungsgang erhalten blieb, der sich in den Gonodukt verwandelte (Fig. 8).

Um wieder auf das von Haller für *Puncturella* gegebene Schema des Renogenitalsystems (Fig. A) zurück zu kommen, so können wir sagen, dass es bis zu einem gewissen Grade das Verhalten bei jenen eben erwähnten hypothetischen Progastrópoden (Fig. 1) illustriert, von welchen unserer Anschauung nach sowohl die Diotokardier als die Monotokardier ihren gemeinsamen Ursprung nahmen. Dabei darf man jedoch nicht vergessen, dass ein derartiges Verhalten des Renogenitalsystems bei keiner der heute lebenden Gastropodenformen in Wirklichkeit existiert oder bis jetzt wenigstens noch nicht aufgefunden worden ist.

Meine Mitteilung abschließend, halte ich es für eine angenehme Pflicht, meinem hochgeschätzten Vater und Lehrer, Prof. Eduard Meyer, welcher mir die Ausführung der obigen Untersuchungen ermöglichte und überhaupt meine wissenschaftlichen Studien leitete, hier meinen wärmsten Dank auszusprechen. Auch sei es mir gestattet, noch den Herren H. Sabussow, N. Liwanow und S. Ti-

mofejeff für ihr reges Interesse an meinen Arbeiten und ihre beständige Bereittheit, mir mit Rat und Tat behilflich zu sein, meine aufrichtige Anerkennung kund zu geben.

Eine künstliche Erhöhung der Proportion der Männchenerzeuger bei *Hydatina senta*¹⁾.

Von A. Franklin Shull.

(University of Michigan, Ann Arbor, Mich., U. S. A.)

Nachdem ich in 1910 ermittelte²⁾, dass man die Männchenerzeuger des Rotators *Hydatina senta* an Zahl vermindern oder sie ganz verhindern kann, dadurch, dass man die Tiere in einer Pferdemistsolution züchtet, wurden einfache chemische Substanzen in ziemlich großer Anzahl gefunden, die in hohem Grade dieselbe Wirkung auf sie ausüben. Versuche, die die Wirkung einiger dieser Substanzen zeigen, sind schon veröffentlicht worden³⁾, und meine noch nicht herausgegebenen Resultate vergrößern die Zahl solcher Substanzen. Bis jetzt ist es mir nicht gelungen, eine einzige gemeinsame Eigenschaft dieser Substanzen zu entdecken, welcher man ihre gemeinsame Wirkung zuschreiben könnte. Daher schien es kaum der Mühe wert, nach vielen anderen solchen Substanzen zu suchen, und ich bemühte mich bald um die Entdeckung einer Substanz mit der entgegengesetzten Wirkung, d. h., einer Substanz, welche das Zahlenverhältnis der Männchenerzeuger erhöhen würde. Nach zahlreichen Experimenten, die nur negative Resultate brachten, hatte ich das Glück, eine Substanz zu finden, welche die erwünschte Erhöhung der Proportion der Männchenerzeuger verursachte. Der Einfluss dieser Substanz war nicht groß, aber mehrere Wiederholungen des Versuches stimmten untereinander ganz überein. Das Forschen nach anderen gleichwirkenden Substanzen wird vermutlich noch lange dauern müssen; daher scheint es mir erwünscht, die erfolgreichen Experimente hier zu veröffentlichen.

Die erwähnte Substanz ist Kalziumchlorid in Konzentrationen von $\frac{N}{75}$ bis zu $\frac{N}{600}$. Rädertierchen aus zwei verschiedenen Gegenden wurden in diesen Lösungen gezüchtet. Obgleich die Linie aus der einen Gegend nur negative Resultate brachte, gelangte ich bei Tierchen aus der anderen Gegend zu übereinstimmend positiven

1) Contributions from the Zoological Laboratory of the University of Michigan, Nr. 141.

2) Shull, A. F. The artificial production of the parthenogenetic and sexual phases of the life cycle of *Hydatina senta*. Amer. Nat., vol. 44, March, 1910.

3) Shull, A. F. Studies in the life cycle of *Hydatina senta*. II. Journ. Exp. Zool. vol. 10, no. 2, February, 1911.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: [33](#)

Autor(en)/Author(s): Meyer Anna

Artikel/Article: [Das Renogenitalsystem von Puncturella noachina L. 564-576](#)