

Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Lehrbuch der praktischen vergleichenden Anatomie

**Vogt, Carl
Yung, Emil**

1888

Die Mesozoen

Die Mesozoen.

Wir schalten hier eine Gruppe ein, welche wir, soweit wir sie bis jetzt kennen — was übrigens nur sehr unvollkommen der Fall ist — vielleicht als ein Uebergangsglied betrachten können von den Protozoen, die, wie wir gesehen haben, den Werth einer Zelle nicht übersteigen, zu den Metazoen, die wir später studiren werden.

Ed. van Beneden, dem wir namentlich ihre Kenntniss verdanken und der ihnen den Namen Mesozoen gegeben hat, giebt folgende Charakteristik: Die Mesozoen bestehen aus zwei Blättern, dem Ectoderm mit einer Schicht von Zellen, die gänzlich oder theilweise bewimpert sind, und einem Endoderm, das von einer einzigen oder auch mehreren Zellen gebildet wird. Niemals weisen sie zwischen diesen beiden Blättchen ein Mesoderm oder Mesenchym auf. Ihre Geschlechtsproducte entstehen aus dem Endoderm. Man kennt von ihnen zwei weibliche Formen, von denen die eine ausschliesslich Weibchen, die andere Männchen erzeugt.

Die Mesozoen theilen sich in zwei Gruppen:

1. *Orthonectida*, deren Körper aus mehreren Ringen zusammengesetzt ist und ein aus mehreren Zellen bestehendes Endoderm besitzt. Sie leben als Parasiten namentlich in den Ophiuren. Ihre Weibchen legen Eier.
2. *Rhombozoa* oder *Dicyemida*, deren Körper niemals geringelt ist und ein nur aus einer einzigen Zelle gebildetes Endoderm besitzt. Sie leben als Parasiten in den Nieren (schwammartige Körper) der Cephalopoden. Die Weibchen bringen lebende Junge hervor.

Typus: *Dicyema typus*. Ed. v. B.

Dieses *Dicyema* (Fig. 22 a. f. S.) sitzt mit seinem Vordertheil in den Nierenorganen von *Octopus vulgaris* fest. Da es sich nach dem Tode seines Wirthes sehr schnell verändert, muss man es am Ufer des Meeres

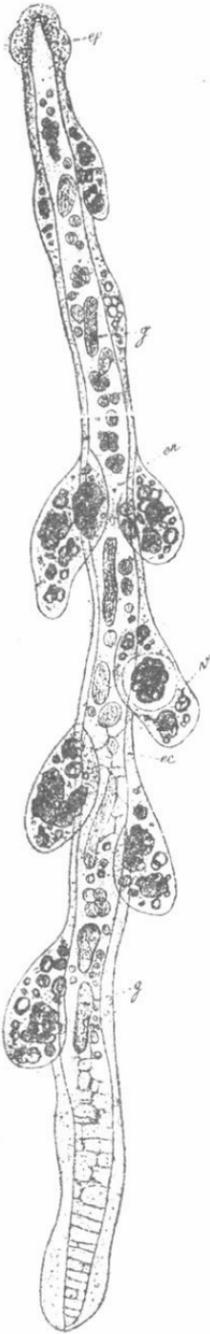


Fig. 22.

Dicyma typus des Pulpen, nach dem Leben bei schwacher Vergrößerung gezeichnet. Die zellige Ectodermsschicht erscheint schwach körnig, dünn, aber nach Aussen und Innen wohl begrenzt. Sie bildet grossentheils den Kopfwulst *cp*. Dicke, mit lichtbrechenden Körnern gefüllte Warzen *w* hängen am Körper. Man sieht diese Warzen in verschiedenen Entwicklungsstadien und kann sich überzeugen, dass sie durch Ablagerung lichtbrechender Körner im Ectoderm erzeugt werden. Sie heben nach und nach die Oberfläche auf und bilden schliesslich wahre Säcke. Im Inneren der Axenzelle *en* sieht man Keime und wurmförmige Embryonen *gg* auf allen Entwicklungsstufen. Im hinteren Theile der Zelle sieht man Züge und Blätter von Protoplasma, welche mit einer homogenen, gelatinösen Masse erfüllte Räume begrenzen.

(Nach Ed. van Beneden.)

an frisch getödteten Pulpen studiren. Da die Flüssigkeit, in welcher das Thier sich befindet, bei der Berührung mit den meisten Reagentien gerinnt und destillirtes Wasser, ja selbst Meerwasser das Thier entstellen, so ist auch an Ort und Stelle die Untersuchung nicht leicht.

Wir wollen es zunächst frisch und in lebendem Zustande beobachten. Es zeigt sich als ein langer abgeplatteter Cylinder, der an den Seiten eiförmige Anschwellungen trägt (Fig. 22), die in verschiedener Zahl auftreten und selbst gänzlich fehlen können. Wenn es losgelöst ist, schwimmt es frei umher und zwar mittelst der Wimpercilien, welche die ganze Oberfläche seines Körpers bedecken.

Man kann sofort zwei Theile unterscheiden: einen inneren (*en*), der von allen Seiten geschlossen ist und verschiedene Gebilde in sich birgt, die nichts anderes als Keime auf verschiedenen Entwicklungsstufen sind, und (*ec*) einen äusseren, ziemlich dünnen, mit Ausnahme des vorderen Stückes, das sich sichtlich verdickt. In dieser zweiten Schicht sieht man mehr oder weniger kleine Körnchen, doch hält es an lebenden Thieren schwer, Grenzlinien von eigentlichen Zellen zu unterscheiden.

Um die Structur dieses Thieres, die im Ganzen sehr einfach ist, zu erforschen, wollen wir folgende Reagentien anwenden, die Ed. van Beneden anrath, dessen Beobachtungen wir hier kurz zusammenfassen.

Wir bedienen uns der Osmiumsäure von 1 bis $\frac{1}{10}$ Proc. zur Fixirung, der Essigsäure in sehr schwacher Lösung von $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{8}$ Proc. zur Dissociation, und des Pikrocarmins, Beale's Carmins oder Blauholzes als Färbemittel.

Nachdem man die Osmiumsäurelösung mehrere Minuten lang hat einwirken lassen, wäscht man sorgfältig mit Wasser oder Alkohol ab und fügt dann einen Tropfen einer Lösung von ameisensaurem Glycerin in 10 Theilen Wasser bei, wozu man den Farbstoff in geringer Quantität bringt. Die Färbung geht langsam vorwärts und macht die Zellkerne deutlich. Falls man das so erhaltene Präparat aufzubewahren wünscht, ersetzt man nach und nach das ameisensaure Glycerin durch concentrirtere Lösungen von derselben Substanz.

Man kann auch schöne Präparate in Canadabalsam mittelst der Methode erhalten, die wir gelegentlich der Infusorien beschrieben haben (vgl. Seite 83).

Fig. 23.

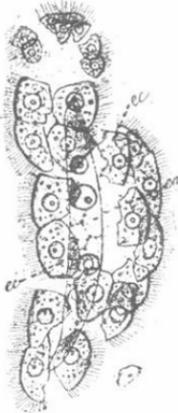


Fig. 23. Junges *Dicyema typus*, mit Essigsäure behandelt, die aufgequollenen Zellen haben sich getrennt. Man sieht vorne die acht Polzellen und zwischen den siebzehn Ectodermzellen *ec* die spindelförmige Endodermzelle *en*. Zwischen beiden lässt sich weder eine Stützlammelle noch ein Fasergewebe erblicken. (Nach Ed. van Beneden.)

Fig. 24.

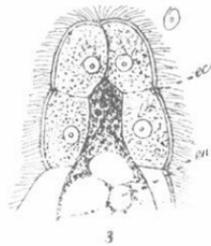


Fig. 24. Vorderes Ende des *Dicyema typus*. *ec* Ectodermzellen der Kopfhaut. *en* vorderes Ende der Endodermzelle. (Nach Ed. van Beneden.)

Da die Essigsäure die Zellen des Thieres aufquellt und nach einigen Augenblicken von einander trennt, kann man sie bequem einzeln studiren (Fig. 23).

Mittelst dieser Reagentien werden wir constatiren, dass die äussere Schicht, das Ectoderm (*ec*) aus einer einzigen Schicht von abgeplatteten Zellen besteht, die so an einander gefügt sind, dass keine Lücke dazwischen bleibt. Es giebt weder einen Mund, noch einen After; das Thier ernährt sich augenscheinlich durch Osmose. Diese Zellen sind

auf ihrer Aussenseite mit feinen und von einander abstehenden Wimpercilien bedeckt. Die Zellen auf der Vorderseite des Körpers haben die Namen Polzellen erhalten; sie bilden eine kopfartige Anschwellung *ec*, Fig. 24 (a. v. S.). Ihr Inhalt ist feinkörnig, ihre Grösse geringer; ihre Wimpercilien sind kürzer und dicker als die, welche die anderen Zellen des Körpers tragen. Sie sind immer in zwei Reihen geordnet, und jede Reihe besteht aus vier Zellen, zwei kleineren und zwei grösseren. Das Ganze heisst Polhaube.

Die kopfartige Anschwellung ist meist deutlich abgegrenzt und übrigens vom Körper durch eine kreisförmige Rinne geschieden.

Die Zellen, welche nach rückwärts folgen, sind bei den Jungen würfelförmig, bei den Erwachsenen spindelförmig und länglich. Sie können zuweilen ganz beträchtliche Dimensionen erreichen. Ihre convexe Aussenseite ist mit langen, dünnen Cilien bedeckt. Ihre Umhüllungsmembran, wenn man überhaupt die Verdickung der Aussenschicht so nennen darf, ist immer sehr weich und gestattet die Einführung fremder Körper. Die Zahl dieser Zellen, 17, scheint constant zu sein; rechnet man hierzu die acht Zellen der Polhaube, so erhält man im Ganzen für das Ectoderm 25 Zellen. Man kann sie immer leicht zählen, wenn man sie durch Essigsäure von einander trennt, wie es Fig. 23 zeigt.

Wir bemerken bei dieser Gelegenheit, dass der wurmförmige Embryo, wenn er aus dem Mutterkörper austritt, schon die gleiche Anzahl Zellen besitzt, so dass, wie van Beneden sagt, seine Weiterentwicklung nur in der fortschreitenden Vergösserung dieser Zellen besteht; nach dem Austritt aus dem Mutterkörper kommt keine neue Zelle hinzu.

Bei dem ausgebildeten Thiere umschliessen die Ectodermzellen einen eiförmigen, abgeplatteten, im hinteren Theile befindlichen Nucleus nebst Körnchen, Tröpfchen und Kügelchen, die das Licht brechen und je nach dem Individuum an Zahl und Form sehr verschieden sind. Die lichtbrechenden Kügelchen können sich in grosser Zahl in gewissen Zellen anhäufen, deren Oberfläche sie aufblähen und durch warzen- oder sackähnliche Formen unregelmässig gestalten, wie man es bei *v* in Fig. 22 sieht.

Der Nucleus jeder Zelle umschliesst einen kleinen Nucleolus, der gewöhnlich kugelförmig und stark lichtbrechend ist.

Was die innere Schicht, das Endoderm anbetrifft, so ist dieses nur von einer einzigen Zelle gebildet (*en*, Fig. 22 und 23), die cylindrisch und an beiden Enden zugespitzt ist; diese Zelle, die mit ihrer ganzen Oberfläche an die Zellen des Ectoderm stösst, ist durch eine consistente Protoplasmaschicht begrenzt, welche, wie bei den Ectodermzellen, sich leicht von fremden Körpern durchdringen lässt. Ihr Inhalt ist durchsichtig, von gallertartigem Aussehen. Man bemerkt hierbei, und nament-

lich an älteren Individuen, Vacuolen, die mit einer krystallhellen Flüssigkeit angefüllt sind, welche sich nicht mit dem Wasser vermenget.

Die Axialzelle, wie man sie nennen kann, besitzt immer einen grossen eiförmigen Nucleus, der fast in der Hälfte ihrer Länge gelagert ist (*n*, Fig. 25), derselbe besitzt bei ausgebildeten Individuen eine Wand mit Doppelcontour und einen netzartigen Inhalt. Er enthält einen einzigen, sehr kleinen Nucleolus.

Dies ist die Structur des ausgewachsenen Individuums.

Fig. 25.

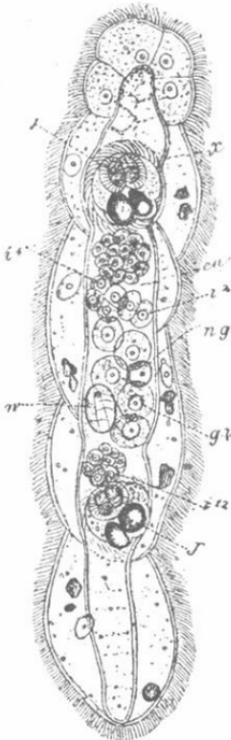


Fig. 26.

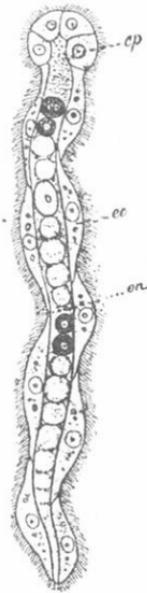


Fig. 27.

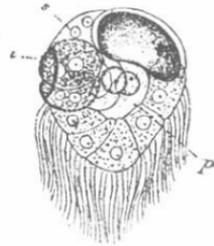


Fig. 25. Junges *Dicyema typus*, mit Hämatoxylin behandelt. Alle Ectodermzellen sind gut sichtbar; diejenigen des Körpers sind etwas aufgequollen und zeigen hier und da unregelmässig geformte, lichtbrechende Körperchen. In der Endodermzelle *en* unterscheidet man bei *n* den eiförmigen Kern, bei *gi* Keime infusorienförmiger Embryonen, bei *J* infusorienartige Embryonen in verschiedenen Entwicklungsstadien: *i*² Zweitheilung; *i*⁴ Vierteilung; *i*¹² weiter fortgeschrittene Theilung.

(Nach Ed. van Beneden.)

Fig. 26. Wurm förmiger Embryo von *Dicyema typus*, nach einem Osmiumpräparate gezeichnet. *cp* Polzellen; *ec* Ectodermzellen; *en* Endodermzelle.

(Nach Ed. van Beneden.)

Fig. 27. Ausnahmsweise grosser infusorienförmiger Embryo. Der Deckel der Urne *s* ist nur unvollständig geschlossen. *p* Wimperkörper.

Im Inneren des Endoderms, der Axialzelle, werden je nach den Individuen zwei Arten von Embryonen erzeugt; also kann man nach diesem Gesichtspunkte unterscheiden:

1. Die nematogenen Individuen, welche wurmförmige Embryonen erzeugen (Fig. 26 a. v. S.).
2. Die rhombogenen Individuen, welche infusorienförmige Embryonen erzeugen (Fig. 27 a. v. S.).

Wir können uns hier nicht in die Einzelheiten über die Erzeugung und Entwicklung der Keime einlassen; dies gehört in die Embryogenie. Wir bemerken nur, und zwar nach van Beneden, dass sich die Keime der wurmförmigen Embryonen auf endogenen Wege bilden und dass sie bei ihrer Entstehung länglich sind, wie dies schon der Name besagt; dass ferner die rhombogenen Individuen weniger lang, aber breiter sind als die eben beschriebenen, und dass die Keime, welche sie hervorbringen, in besonderen Zellen entstehen, die ihrerseits selbst in der Endodermzelle erzeugt sind. Der infusorienförmige Embryo entwickelt sich durch die Zerklüftung dieser Keime und hat bei seinem Entstehen die Form einer Birne oder eines Kreisels (Fig. 27). Sein vorderes Ende trägt eine kopfartige Anschwellung, die aus zwei lichtbrechenden Körpern und einer Art Kapsel besteht, welche letztere mit einem Deckelchen versehen ist, und die „Urne“ genannt wird. Sie enthält körnige Körperchen und man beobachtet an ihr zuweilen Ciliarbewegungen. Ob sie vielleicht ein Behälter für Zoospermen ist? Man hat dieses noch nicht nachweisen können.

Das schwanzartige Anhängsel des infusorienförmigen Embryos, der Ciliarkörper, wie man es nennt, ist gewöhnlich konisch und wird aus einer Anzahl von zusammengedrängten Wimperzellen gebildet.

Wir fügen noch hinzu, dass im Gegensatze zum wurmförmigen Embryo, der sich bei der Benetzung mit Meerwasser zersetzt, der infusorienförmige, nach einer Beobachtung von van Beneden, darin umherschwimmt und fortlebt. Daher stammt auch die Hypothese, dass letzterer zur Ausführung und Verbreitung der Parasiten von einem Cephalopoden auf den anderen diene. Doch ist dies eben nur eine Hypothese; ja es ist auch möglich, dass der infusorienförmige Embryo ein männliches Individuum ist. Dies sind fragliche Punkte, welche selbst die eingehende Discussion, die van Beneden kürzlich über die Vergleichung der infusorienförmigen Embryos mit dem Männchen von *Rhopalura* angestellt hat, nicht zur Entscheidung gebracht hat.

Die typische Anordnung der Körperelemente ist bei den Dicyemiden dieselbe, sie unterscheiden sich nur durch relativ wenig wichtige Einzelheiten. So hat z. B. Dicyemina anstatt acht neun Polzellen. Bei Dicyemina und Dicyemopsis ist die Kopflaube ausser aus den Polzellen noch aus den Ectodermzellen zusammengesetzt, die an erstere anstossen und von van Beneden Parapolzellen genannt werden. Auch kann schliesslich die

Kopflaube gänzlich fehlen, wie dies bei *Conocyema* der Fall ist, einer neuen, unlängst von van Beneden beschriebenen Art.

Zahl und Form der Ectodermzellen variiren auch bei den verschiedenen Arten, ebenso Anschwellungen oder Warzen, die zwar im Allgemeinen immer vorhanden sind, doch selten so voluminös wie bei *Dicyema typus*.

Alle Dicyemiden haben nur eine einzige Endodermzelle. Was wir von den Embryoformen gesagt haben, scheint auch auf die gesammte Gruppe Anwendung zu finden.

Was nun die von Giard, Metschnikoff und Julin studirten Orthonectiden anbetriift, die sich massenhaft in der Armhöhlung von *Ophiocoma* (*Amphiura*) *squamata* vorfinden, so ähneln sie zunächst am meisten grossen cylindrischen Infusorien. Wie die Dicyemiden sind auch sie aus zwei Zellschichten zusammengesetzt, einem Ectoderm, das aus Zellen besteht, die zum grossen Theile mit langen, dichten Cilien und auf dem Vordertheile mit einem Büschel längerer und steiferer Cilien bedeckt sind, und einem Endoderm, das aus dickeren und mehr granulösen Zellen besteht. Diese Mannigfaltigkeit der Endodermzellen und die Thatsache, dass das Ectoderm geringelt ist, unterscheidet sie scharf von den Dicyemiden.

Fig. 28.

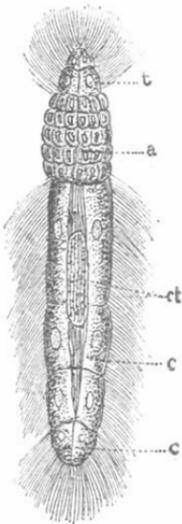


Fig. 29.

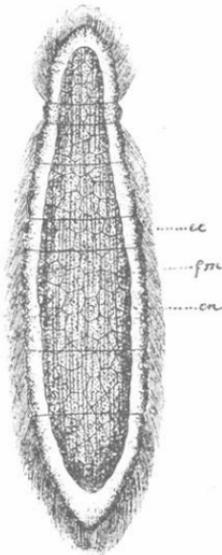


Fig. 30.

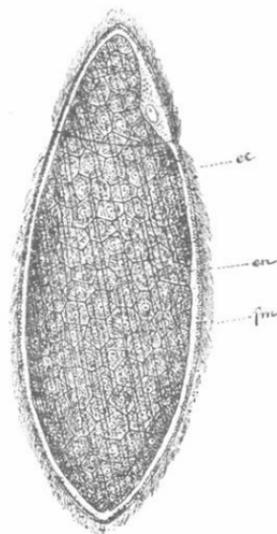


Fig. 28. Männchen von *Rhopalura Giardii*. *t* Kopf; *a* Warzenring; *ec* Körperlinge; *ct* Hodenkörper. (Nach Ch. Julin.)

Fig. 29. Cylindrisches Weibchen einer Orthonectide (*Rhopalura Giardii*). *eo* wimpernde Ectodermzellen; *fm* Muskelfasern; *en* Endodermzellen. (Nach Ch. Julin.)

Fig. 30. Abgeplattete weibliche Form von *Rhopalura Giardii*. *ec* wimpernde Ectodermzellen; *en* Endoderm; *fm* Muskelfasern. (Nach Ch. Julin.)

Die zahlreichen, von den ersten Forschern unter verschiedenen Namen beschriebenen Formen lassen sich auf Formen von ein und derselben Species, *Rhopalura Giardii* (Julin) zurückführen, und zwar auf die männliche Form (Fig. 28) und auf zwei weibliche, von denen die eine cylindrisch, die andere abgeplattet ist (Fig. 29 und Fig. 30).

Diese Thiere weisen eine interessante Eigenthümlichkeit auf: die oberflächliche Endodermdecke ist von einer vollständigen Schicht von Muskelfäserchen gebildet (Julin), von denen sich bei den Dicyemiden keine Spur findet. Diese Muskelschicht könnte vielleicht dem Mesoderm der Metazoen homolog sein? Diese Frage ist noch nicht gelöst, aber falls sie bejaht werden sollte, würden die Dicyemiden ebenfalls als Metazoen betrachtet werden müssen, die durch den Parasitismus degradirt worden sind, und an denen gewisse Zellen, die bei dem infusorienförmigen Embryo auftreten, das Mesoderm vorstellen würden, das zu keiner Weiterentwicklung gelangt. Wir verweisen behufs dieser Discussion auf die Originalabhandlungen und rechnen vor der Hand die Orthonectiden noch zu den Mesozoen.

Literatur. Kölliker, Ueber *Dicyema paradoxum*, Bericht von der k. Anstalt in Würzburg 1849. — H. Wagener, Ueber *Dicyema*, Müller's Archiv 1857. — Ray-Lankester, Annals and Mag. of nat. History, t. XI, 1873. — Ed. van Beneden, Recherches sur les Dicyémides, Bulletins de l'Académie royale de Belgique. Bruxelles 1876. — Ed. van Beneden, Contribution à l'histoire des Dicyémides. Archives de Biologie, t. III, 1882, p. 195. — A. Giard, Les Orthonectides. Journal de l'Anatomie et de la Physiologie, t. XV, 1879, p. 449. — E. Metschnikoff, Untersuchungen über Orthonectiden. Zeitschrift für w. Zoologie, t. XXXV, 1881, p. 282. — Julin, Contribution à l'histoire des Mésozoaires. Archives de Biologie, t. III, 1882, pag. 1. — C. O. Whitman, A Contribution to the Embryologie, Life History, and Classification of the Dicyemids in Mittheilungen aus d. Zool. Stat. zu Neapel, t. IV, 1882.
