

Ueber das Nervensystem von *Creseis acicula*.

Von

A. Stuart in Odessa.

Mit Tafel XXIV. A.

Das Nervensystem der Pteropoden ist vorzugsweise durch die Arbeiten VAN BENEDEN'S und GEGENBAUR'S bekannt geworden.

Das centrale Nervensystem der Hyaleaceen wird von diesen Forschern, was die Selbstständigkeit der Ganglien anbelangt, bekanntlich als ein rückgebildetes geschildert, indem dasselbe aus zwei fast verschmolzenen Bauchganglien bestehen soll, welche auf der Rückenseite des Oesophagus durch eine ausschliesslich faserige Elemente enthaltende Commissur miteinander vereinigt sind.

Die nähere Untersuchung des Nervensystems von *Creseis acicula* ergab weiteres Detail, welches sehr geeignet ist, das Nervensystem von *Creseis* aus seiner Sonderstellung dem allgemeinen bei den Mollusken vorherrschenden Typus viel näher zu bringen.

Die Bauchganglien (Fig. 2) von *Creseis* stellen, wie es auch GEGENBAUR¹⁾ im Allgemeinen ganz richtig angab, ovale abgeplattete Körper dar, welche oben und unten am Abgange der Hauptnerven länglich ausgezogen sind, und liegen unmittelbar unter dem Oesophagus, welcher in keiner festen Verbindung mit denselben steht.

Das Ganglienpaar schickt vier bereits bekannte Hauptnerven aus; die zwei oberen beginnen mit bulbusartigen Anschwellungen, dann begeben sie sich zu den grossen Flossen und verlieren sich unter fortgesetzter gabeliger Theilung in der Muskelschicht der flügelartigen Flossenausbreitungen (Fig. 4 fl.).

1) Untersuchungen über Pteropoden und Heteropoden. p. 7.

Die zwei unteren Nerven, den oberen sonst ähnlich, begeben sich nach unten und versorgen mit ihren zahlreichen Aesten die freien Muskeln der Leibeshöhle und den Muskelschlauch der Leibeswand und des Mantels (Fig. 4 *ubn*). Was diese freien Muskeln selbst anbetrifft, so existirt bei *Creseis* folgendes, bis jetzt wenig beachtetes Verhältniss.

Unterhalb der Ausmündungsstelle des Darmcanals befindet sich eine Art Diaphragma, welche in der Gestalt einer dünnen Membran die röhrenförmige Leibeshöhle in schräger Richtung, von der linken Seite nach rechts sich erhebend, in zwei Abtheilungen theilt, eine obere, welche die Windungen des Darmcanals einschliesst, und eine untere, welche das Excretionsorgan, die Geschlechtsdrüsen und die übrigen Organe in sich aufnimmt.

Der allgemeine Retractor hat seine feste Befestigungsstelle am hintersten Pole des Körpers, an der Innenfläche der Körperwand. Von da zieht er sich als ein breites, plattes Band, welches aus mehreren Bündeln feiner, quergestreifter Primitivfasern besteht, in schräger Richtung nach vorn, bis er an der untern Fläche des besagten Diaphragma, links, seine freie Befestigung gefunden hat. Der Innenraum dieses Muskels erweist sich als hohl und mit zelligen Gebilden unregelmässiger Form angefüllt.

Dieses Muskelband ist ausserdem in seinem ganzen Verlaufe mit der Innenfläche des Mantels seitlich durch die Maschen eines gut ausgebildeten Muskelnetzes sehr innig verbunden. — Die starken Contractionen dieses Muskels bedingen natürlich die bekannten raschen Retractionen der obern Körperpartieen. — Ausser dieser Verbindung existirt aber noch eine weitere, welche durch einen, manchmal auch mehrere Muskelfäden hergestellt wird, welche, das Diaphragma durchdringend, sich zu dem Endstücke des Darms begeben. Dieser Muskel erreicht eine grössere Länge als der normale Abstand des letzten Gebildes vom Diaphragma im ruhigen Zustande beträgt, und zeigt sich daher in der Regel bogenförmig gekrümmt. — Dieser Umstand ermöglicht auch die gewöhnlich sehr starken Vorwärtsbewegungen des Vorderkörpers.

Von der Umbiegungsstelle dieses *M. rectalis* zweigt sich ein besonderer, wohl ausgebildeter Muskel ab, welcher sich seitlich an das Gangliensystem anlegt.

Das Vorhandensein dieses *M. cerebralis* (Fig. 4 *m, c*) erklärt uns die gewaltigen Bewegungen des Schlundringes, welcher, wie ich gesehen habe, in der Regel in activer Weise auf dem Oesophagus oft so stark hin und her geschoben wird, dass dadurch das Studium des Nervensystems ganz lebendiger Thiere sehr beeinträchtigt wird.

In ihrem ganzen Verlaufe bekommen die benannten Muskeln zahlreiche Aeste von den zwei untern Bauchnerven. Dieselben liegen frei in der Leibeshöhle, durch keine anderen Gewebstheile verdeckt, daher konnte auch deren innerer Bau in ganz lebendigen Thieren genau untersucht werden.

Diese Ganglien stellen zwei symmetrische Hälften dar (Fig. 2), von denen jede in ein oberes und unteres Ganglion zerfällt. Die Grenze zwischen den obern und untern Bauchganglien wird auf jeder Seite durch die dazwischen eingefügten Gehörbläschen scharf bezeichnet (Fig. 2 u. 3 *gb*). Jedes Ganglion hat eine rundliche, an der Austrittsstelle der Hauptnerven eiförmig ausgezogene Gestalt und erweist sich als aus drei Hauptsubstanzen bestehend. Aeusserlich befindet sich ein heller, breiter Saum einer durchsichtigen, stark lichtbrechenden Corticalsubstanz, welche ausser einer feinen Punktirung keine weiteren Structurverhältnisse darbietet. — Diese Corticalsubstanz breitet sich über das ganze Ganglion aus, ist an den Seiten dünner, verdickt sich aber zwiebelartig an den Austrittsstellen der Nerven wird hier leichtstreifig und scheint auch theilweise auf die Nerven selbst überzugeben.

Ob die Corticalsubstanz, das lose umhüllende Bindegewebe abgerechnet, selbst noch mit einer zusammenhängenden Membran versehen ist, lässt sich bei der ungemeynen Zartheit des Objects nicht gut entscheiden. — Von der Corticalsubstanz eingeschlossen, liegt die Marksubstanz, wesentlich gangliöser Natur, welche eine Ansammlung zahlreicher runder ¹⁾ Nervenzellen (Fig. 2 u. 3) darstellt, welche in einer feinkörnigen Masse eingebettet liegen. Diese Nervenzellen sind kernhaltig und stark lichtbrechend; ihre Grösse ist so gering, dass man dieselben erst bei einer 3- bis 400maligen Vergrösserung klar unterscheiden kann, was die Untersuchung sehr erschwert; nichts destoweniger kann man bei genauem Zusehen feine, von diesen Zellen abgehende Fortsätze erblicken. — Einige centrale Zellen erreichen eine bedeutendere Grösse und zeigen die angedeuteten Structurverhältnisse in exquisiterer Weise. Zu innerst liegt ein Kern von Nervenfasern, von welchem Ausstrahlungen zu den Abgangsstellen sämtlicher Nerven, welche in dem betreffenden Ganglion ihren Ursprung nehmen, abgehen; ausserdem aber geht eine viel breitere seitliche Nervencommissur, welche die Nervenfasernkerne der beiden Hälften unmittelbar verbindet, ab (Fig. 3). Ob eine derartige Commissur zwischen den obern und untern Bauchganglien vorhanden ist, konnte ich leider nicht sicher ermitteln.

1) Bei den Heteropoden sind dieselben mehr oval ausgezogen.

Die Anzeichen einer entsprechenden Ausstrahlung sind wohl da, es haben mich jedoch die zwischen beiden Theilen liegenden Gehörbläschen, welche sehr schwer abzulösen sind, verhindert, ein sicheres Urtheil zu gewinnen, so sehr ich mich auch bemühte, diese Frage ins Reine zu bringen.

Ausser den vier Hauptnerven geben die Bauchganglien noch selbstständige Seitenäste ab. Ich konnte deren bis vier wahrnehmen, einen aus jedem Ganglion, welche direct zu der Körperwand sich begeben, woselbst sie unter Bildung von Nervenbügeln ihre Endigung finden. — Diese Nervenbügel erreichen, wie es bei den Pteropoden und Heteropoden sonst der Fall ist, eine besondere Entwicklung und erweisen sich als aus einer grobkörnigen Masse mit zelligen Einlagerungen bestehend; ausserdem konnte ich in mehreren Fällen mit grosser Sicherheit in denselben die Anwesenheit grösserer Zellen, anscheinend nervöser Natur, welche kernhaltig und mit abgehenden Fasern versehen waren, constatiren.

An der Grenze zwischen den Bauch- und Rückenganglien geht auf der linken Seite ein starker Nerv ab, welcher zu dem eigenthümlichen unpaaren Flimmerorgan sich begiebt und in die Substanz desselben eindringt (Fig. 4).

Gehen wir jetzt zu den Rückenganglien über. — Es wird bis jetzt allgemein angenommen, dass die Vereinigung der Bauchganglien zu einem Oesophagealringe durch eine Schlundcommissur, welche ausschliesslich faserige¹⁾ Elemente enthält, vermittelt wird. Die Annahme hat beim ersten Blicke sehr viel für sich, da der centrale Theil der Commissur, welcher über dem durchscheinenden Zwischenraume der ziemlich abstehenden Bauchganglien liegt, wirklich in seiner Hauptmasse aus Nervenfasern besteht.

Bei näherer Untersuchung aber ergeben sich Verhältnisse, welche schlagend für die gangliöse Natur dieser Rückencommissur sprechen.

Wie die Bauchgangliengruppe, zerfällt auch diese Rückencommissur in zwei Hälften, von denen jede aus zwei neben einander gestellten Ganglienmassen besteht. Die Form dieser Ganglien ist eine mehr eckige; die beiden Hälften sind scharf von einander geschieden; die zwei Ganglien der gleichnamigen Seiten sind aber hier weniger scharf gesondert als in den Bauchganglien. In der Grösse bleiben die Rückenganglien auch zurück.

Die Corticularsubstanz ist besonders an den untern Ganglien in ihrem Baue der Corticularsubstanz der Bauchganglien ähnlich,

1) GEGENBAUR a. a. O. p. 7.

steht jedoch in der Dicke der letzteren bedeutend nach. Die Nervenzellen der Marksubstanz scheinen kleiner zu sein, um so mehr stehen die vornehmlich in den untern Rückenganglien symmetrisch gelegenen verhältnissmässig colossalen Nervenzellen ab. Der Zahl nach sind deren gewöhnlich vier, in zwei Paaren, vorhanden, von welchen die oberen näher beisammen stehen als die unteren; öfters habe ich aber drei, sogar vier Paar angetroffen. — Sie erreichen die Grösse von 0,018 Mm. und bieten eine sehr zusammengesetzte Structur dar.

Vor Allem ist zu bemerken, dass die Kerne mehrere Fortsätze in die Substanz der Zelle entsenden und mehr weniger ausgesprochen sternförmig erscheinen. Der Körper der Nervenzelle erscheint feinkörnig, bei gesteigerter Vergrösserung aber wird eine Zusammensetzung desselben aus feinen ineinander geflochtenen Fäserchen sichtbar (Fig. 7). Diese innern Fasern haben eine höckerige Oberfläche und scheinen aus einer stark lichtbrechenden, körnigen Substanz zu bestehen. Sie bilden ein Maschenwerk, in welchem der Nucleus eingeschlossen liegt. Von der Oberfläche der Zelle gehen zahlreiche verästelte Fasern ab, welche den Protoplasmafortsätzen der Nervenzellen der Wirbelthiere in allen Stücken gleichen. — Besonders an den Ursprungsstellen der Hauptnerven kann man den Uebergang dieser Fortsätze in die Nerven unmittelbar beobachten.

Die Rückenganglien schicken ebenso wie die der Bauchseite vier Hauptnerven ab, welche in Structur und Form den ersten völlig gleichen, von denselben aber durch ihre geringere Dicke sich unterscheiden.

Die zwei oberen Nerven laufen neben dem Oesophagus und finden ihre Endigung in zwei grossen ovalen Ganglien, welche rechts und links der Oesophagealwand in der Höhe des Zungenballens fest anliegen.

Diese Ganglien wurden bekanntlich durch v. BENEDEN¹⁾ bei Hyaleaceen, als zu einem Eingeweidennervensystem gehörig, beschrieben. GEGENBAUR²⁾ giebt an, bei den Hyaleaceen die Verbindung dieser Knötchen mit den entsprechenden Schlundganglien, seiner Auffassung nach natürlich den Bauchganglien, durch eine kurze Commissur gesehen zu haben; ausserdem sah er von den Knötchen zarte Aestchen entspringen, welche sich zum Oesophagus und in ihrem weiteren Verlaufe einerseits bis zum Munde, andererseits abwärts bis zum Magen begaben. — GEGENBAUR giebt nicht an, diese Knötchen speciell bei *Creseis* gesehen zu haben, seine Zeichnung führt auch keine solche Ganglien vor; es ist

1) Exercices Zootomiques.

2) a. a. O. p. 7.

aber ausser Zweifel, dass es sich in beiden Fällen um gleiche Gebilde handelt.

Die von GEGENBAUR geschilderten Theile bekommen Aeste und Nerven, welche ihren Ursprung in den Rückenganglien nehmen. — Zu dem oberen Theile des Oesophagus gehen Nervenäste ab, welche von den besagten gangliösen Anschwellungen der oberen Rückennerven auslaufen. Die mittleren Theile des Darmcanals werden von den Ausläufern der unteren Rückennerven mit Aesten versorgt. Wie weit die Ausstrahlungen dieser Rückennerven nach unten reichen, liess sich bei der Menge von Fasern verschiedenartiger Natur, welche die Leibeshöhle von Creseis durchkreuzen, und bei den immerwährenden Bewegungen der im lebenden Zustande beobachteten Thiere nicht weiter ermitteln.

Was die Otolithenbläschen anbetriift, so besitzen dieselben bekanntlich eine als ein ovales Bläschen sich darstellende Membrana propria (Fig. 2) und eine Scheide, welche beide Bläschen verbindet und seitlich zwischen den zwei Hälften der Bauchganglienmasse in der allgemeinen fibrillären Scheide des Oesophagealringes sich verliert. Das innere Flimmerepithel konnte ich als ein zusammenhängendes, die ganze innere Oberfläche bedeckendes nachweisen. — Die Bläschen sitzen fest auf der Innenfläche der Bauchganglien, und konnte ich mich erst nach mühsamen Isolationsversuchen davon überzeugen, dass dieselben auf kleinen dicken Füßchen ruhen, die aus Nervenfasern bestehen, welche, von den Bauchganglien ausgehend, an einer Seite in die Bläschen eindringen.

An diesem Orte ist noch eines gangliösen Gebildes zu gedenken, dessen Bedeutung mir unbekannt blieb. Man findet nämlich zwischen den Fasern der bindegewebigen Brücke, welche in oben angedeuteter Weise die beiden Otolithenbläschen verbindet, eine grosse Zelle (Fig. 2 u. 3) mit hellem Kerne und dunklem, feinkörnigem Inhalte, welche einen entschieden gangliösen Charakter trägt. — Verbindungen dieser zwischen den Lappen des Nervensystems sehr versteckten Zelle mit den grossen Ganglienmassen vermochte ich nicht aufzufinden, ebenso wenig von derselben abgehende Nervenfasern, und lässt sich daher nicht unterscheiden, ob dieses Nervengebilde ins Bereich des v. BENEDEN'schen Eingeweidennervensystems gehört, oder einen selbstständigen accessorischen Theil des centralen Nervensystems darstellt.

Wir haben jetzt noch über Gruppen von Nervenzellen zu berichten, welche in dem Gewebe der Körperwand an zwei Stellen vereinzelt vorkommen. — An dem einen Orte waren es 8 bis 10 grosse Nervenzellen, welche, zu vier bis fünf auf jeder Seite des Mundganges geordnet, in der Substanz der Lippen (Fig. 5) sich vorfanden. Diese

Ganglienzellen, welche augenscheinlich mit dem Tastvermögen in Zusammenhang stehen, sind bis 0,04 Mm. gross und gleichen im Ganzen den grossen Zellen der Rückganglien. Die von ihnen ausgeschickten Fortsätze sind übrigens wenig zahlreich, doch kommen Verbindungen zwischen denselben vor. — Zweitens sind es zwei Gruppen von Ganglienzellen, welche auf der Rückseite des oberen Kragens des Mantels liegen (Fig. 6). Diese Zellen sind in der Regel grösser als die vorangenannten, messen bis zu 0,033 Mm. und dringen ihre Fortsätze in das Innere des Mantels ein.

Wenn wir alles Mitgetheilte zusammenfassen, so ergibt sich, dass *Creseis acicula* ein vollständig ausgebildetes gangliöses Schlundnervensystem besitzt, welches in vier Bauchganglien und eben so viele Rückganglien zerfällt. — Die Bauchganglien geben Nerven nach vorn in die Flossenausbreitungen, seitlich zu den Muskeln der Körperwand; nach hinten zu den freien Muskeln der Leibeshöhle und den Körperwänden, nach oben endlich kurze Stämme zu den Gehörbläschen ab. Diese Nerven sind somit vorwiegend Bewegungsnerven.

Die Rückganglien, ebenfalls vier an der Zahl, versorgen den Verdauungstractus mit Nerven und können einerseits als zu dem sympathischen Nervensysteme gehörig betrachtet werden, sowie andererseits in gewissem Sinne auch als Repräsentanten eines sensiblen Nervensystems. Die beschriebenen vereinzelt Ganglien in dem Mantel sind jedenfalls Sinnesganglien, sowie auch die Lippganglien, welche möglicherweise der Perception des Geschmackes obliegen könnten.

Odessa, $\frac{28 \text{ März}}{9 \text{ April}}$ 1870.

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. 1. Schlundganglien von *Creseis acicula*. *oe* Oesophagus; *bg* Bauchganglien; *rg* Rückganglien. Vergr. 400.
- Fig. 2. Die Bauchganglien mit den vier Hauptnerven. Zwischen den zwei oberen Ganglien die problematische Nervenzelle. *oe* Oesophagus. *gb* Gehörbläschen. Vergr. 400.
- Fig. 3. Bauchganglien. Die Nervenkerne mit den Abgangsstellen der Nerven. Endigung der Seitennerven auf dem Muskelschlauche. *m* Muskelschlauch; *e* inneres Epithel. Vergr. 800.

- Fig. 4. Der obere Theil des Körpers von *Creseis*. , *bg* Bauchganglien, deren Gehörbläschen durch *rg* die Rückenganglien durchschimmern; *fl* die Flossen mit den Ausbreitungen der oberen Bauchnerven; *ubn* untere Bauchnerven; *sg* gangliöse Anschwellungen der oberen Rückennerven; *urn* untere Rückennerven; *oe* Oesophagus; *m* Mantelfalte, *m'* freier Muskel der Leibeshöhle; *mc* Musculus cerebialis; *fo* das unpaare Flimmerorgan. Vergr. 400 ¹⁾
- Fig. 5. Lippen mit den oberhalb der Zähne *zz* eingestreuten Ganglienzellen
- Fig. 6. Die Mantelfalte mit den Ganglien.
- Fig. 7. Die grossen Zellen aus den Rückenganglien. Vergr. 1200.

4) Durch ein Versehen des Autors, das erst bei der Correctur der Tafel entdeckt wurde, ist in Fig. 4 der Oesophagus unter statt über dem Bauchganglion dargestellt. Fig. 4 zeigt das richtige Verhältniss.

KÖLLIKER.

Fig. 1.

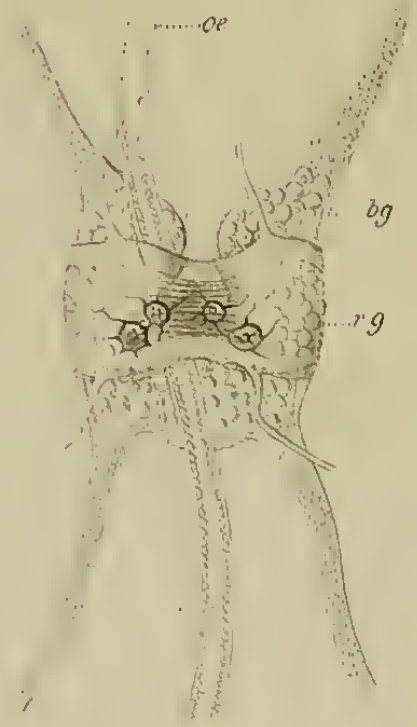


Fig. 7.

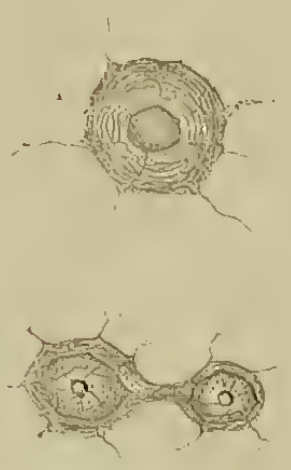


Fig. 2.



Fig. 4.

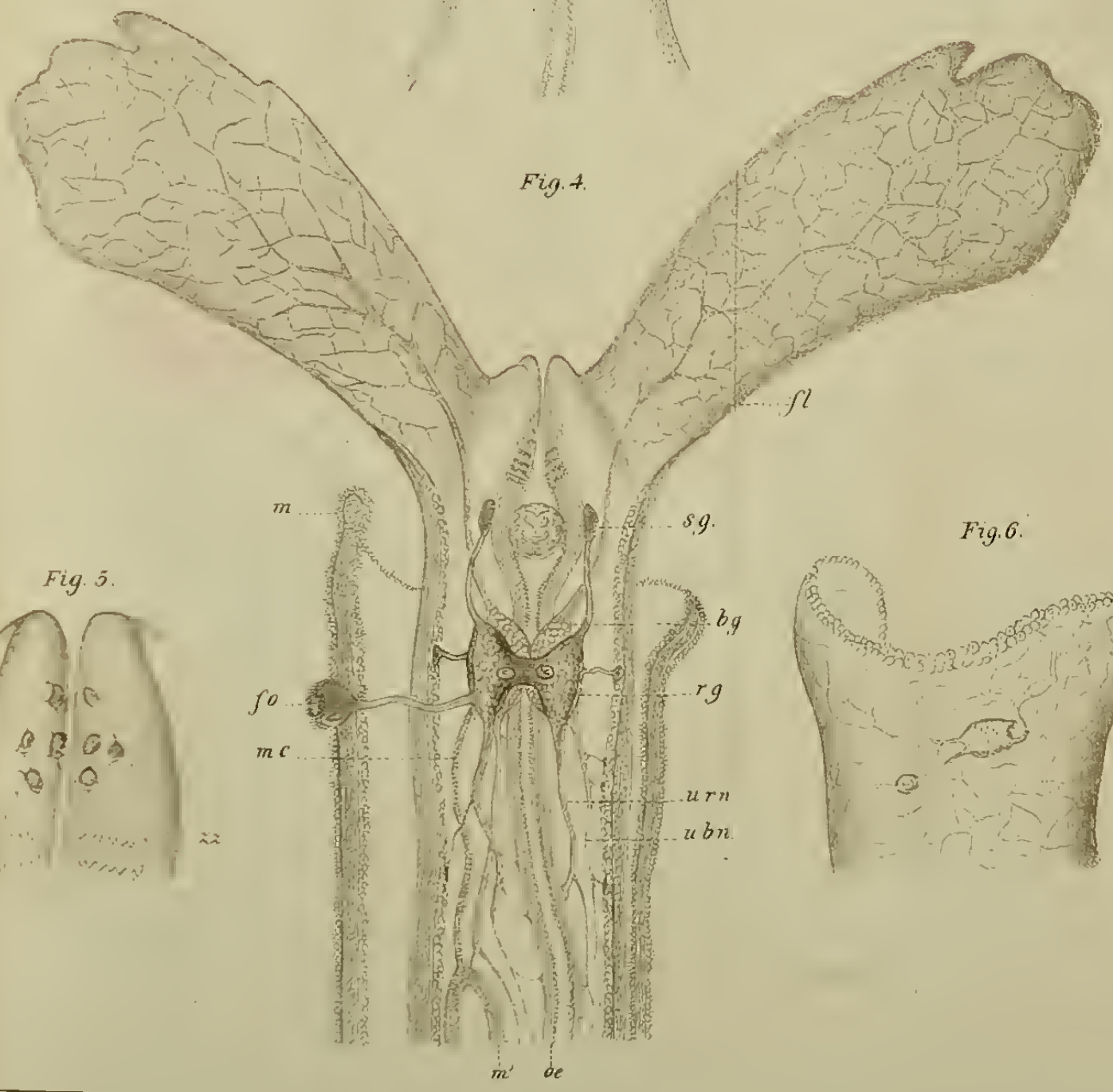


Fig. 5.

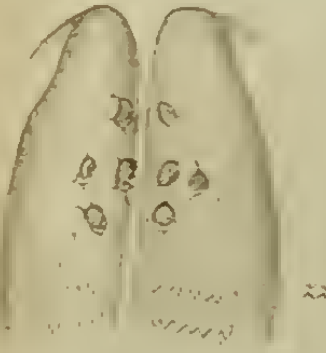


Fig. 6.

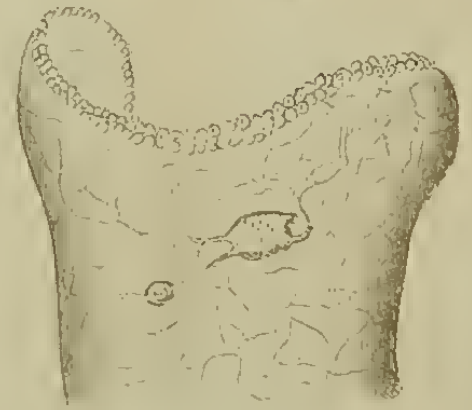


Fig. 3.

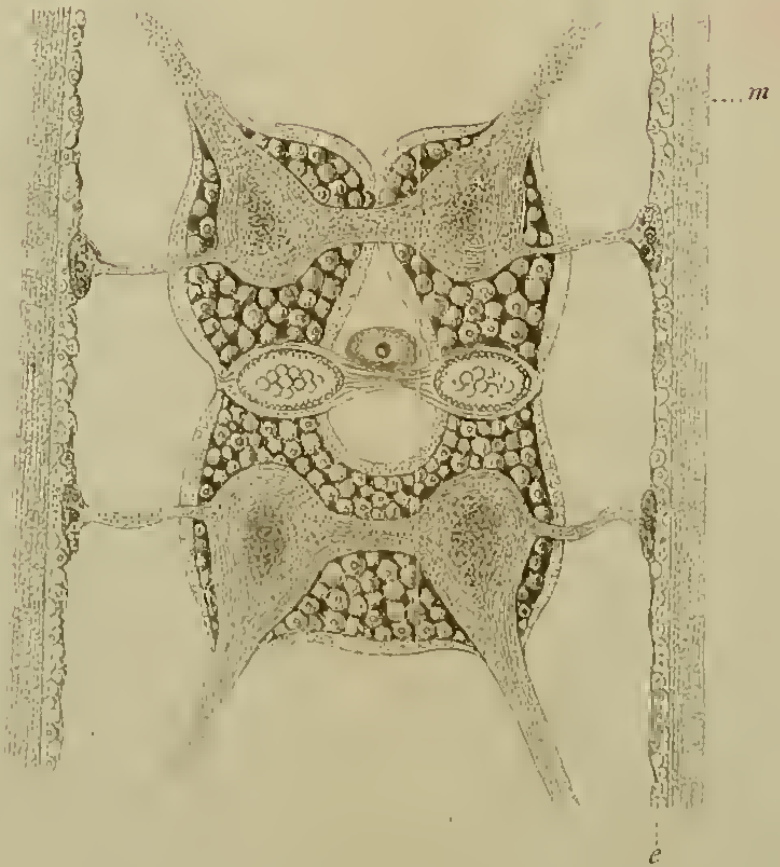


Fig. 1.

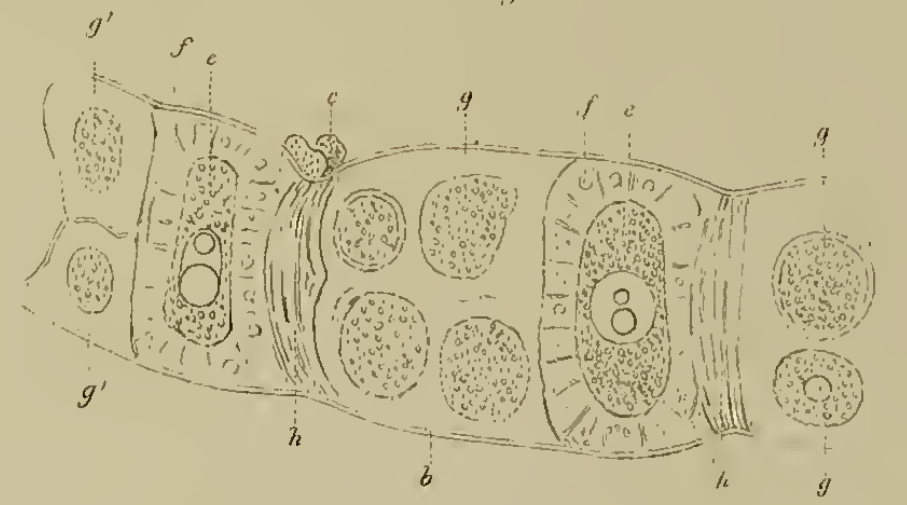
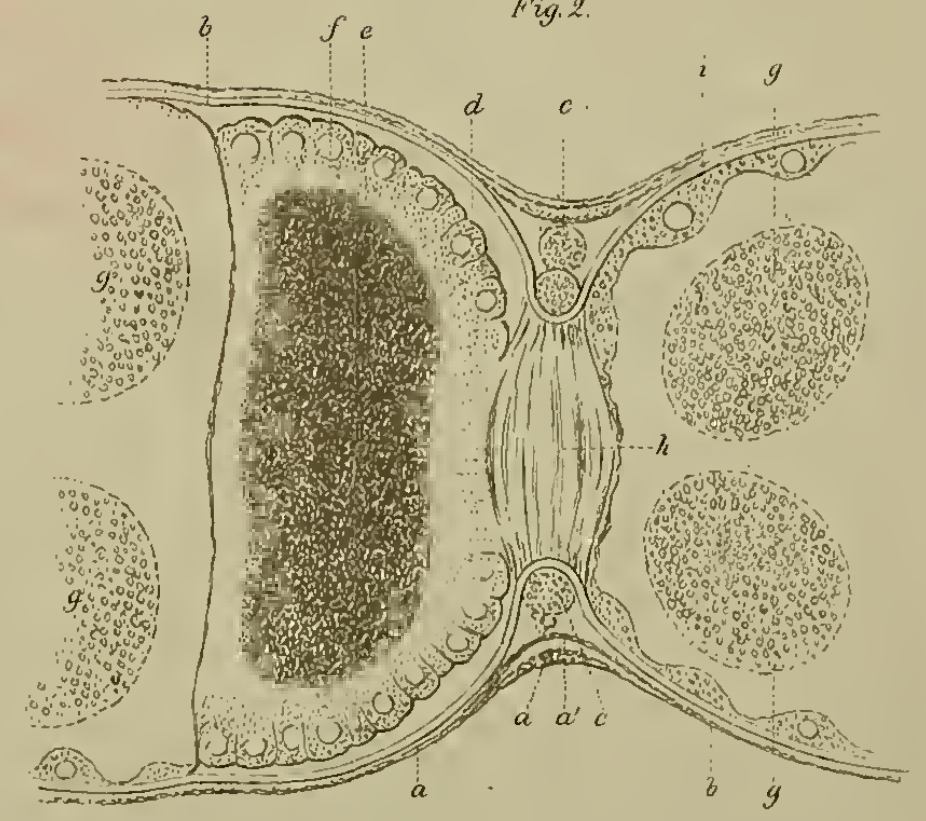


Fig. 2.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1870-1871

Band/Volume: [21](#)

Autor(en)/Author(s): Stuart Alexander

Artikel/Article: [Ueber das Nervensystem von Creseis acicula. 317-324](#)