© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Giebt es Holomyarier?

Von

O. Bütschli.

Mit Tafel XXII.

Es ist bekannt, dass gegen die SCHNEIDER'sche Eintheilung der Nematoden nach der von ihm zuerst näher erforschten Beschaffenheit der Muskulatur in neuester Zeit einige Zweifel laut geworden sind. Von zwei Seiten wurde fast gleichzeitig die Existenz der sogen. Holomyarier angegriffen. Einmal konnte sich LEUCKART[1]) in Betreff der Muskulatur der Trichocephalen mit SCHNEIDER nicht ganz einverstanden erklären, und andererseits suchte GRENACHER[2]) in seiner Arbeit über Gordius die Existenz echter Muskelzellen bei dieser Gattung nachzuweisen, und dürfte es einem vorurtheilsfreien Leser kaum zweifelhaft sein, dass ihm dieser Beweis gelungen ist. Namentlich der Nachtrag zu der Hauptarbeit[3]), in welchem er die isolirte Muskelzelle beschreibt, dürfte überzeugend wirken. Immerhin blieben noch einige Zweifel, indem sich SCHNEIDER[4]) nach Erscheinen der ersten GRENACHER'chen Arbeit nochmals sehr bestimmt gegen die Existenz wahrer Muskelzellen bei Gordius aussprach.

Der Schreiber dieser Zeilen hatte schon vor einiger Zeit Gelegenheit, sich über die Muskulatur eines der vermeintlichen Holomyarier auszusprechen[5]), er fand bei Trichosomum crassicanda deutliche Muskel-

1) LEUCKART, Die menschlichen Parasiten, Bd. II, S. 471.

2) GRENACHER, Zur Anatomie der Gattung Gordius. diese Ztschr. Bd. 18, S. 322.

3) GRENACHER, Ueber die Muskelelemente von Gordius, d. Zeitschrift Bd. 19, S. 287.

4) SCHNEIDER, Noch ein Wort über die Muskulatur der Nematoden, d. Zeitschrift Bd. 19, S. 284.

5) Untersuchungen über einige Parasiten, Archiv f. Naturgeschichte 1872.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

zellen; neuerdings an Trichosomum Plica angestellte Untersuchungen, haben auch für diese Art das Vorhandensein von Muskelzellen constatiren lassen. Uebrigens lässt auch schon Eberth[1]) die Muskulatur der Trichosomen aus Spindelzellen bestehen und hat er hierin vollkommen recht.

Eine Anzahl Gordien, die ich diesen Sommer zufällig auffand, gaben die Veranlassung, die Anatomie dieser Gattung im Allgemeinen, und auch die Frage nach der Beschaffenheit der Muskulatur im Besonderen einer nochmaligen Betrachtung zu unterziehen. Naturgemäss mussten auch die übrigen von Schneider zu der Gruppe der Holomyarier gestellten Gattungen in den Kreis der Untersuchung hineingezogen werden, deren Resultat dann schliesslich war, dass ich bei allen genauer beobachteten Holomyariern deutliche Muskelzellen sah.

Beginnen wir unseren Ueberblick mit der Gattung Gordius, und verschaffen wir uns zuerst ein Bild der einzelnen Muskelzellen dieses Wurmes. Wie schon Grenacher fand, gelingt die Isolation der einzelnen Zellen hier sehr leicht mittelst Kalilauge; ein 1—2stündiges Liegen in 35% Kalilauge ist hinreichend. Die von mir gesehenen Muskelzellen sind etwas anders gestaltet als dies Grenacher beschreibt, jedoch kann dieser Unterschied leicht nur darauf beruhen, dass wir an verschiedenen Abschnitten des langgestreckten Gordiusleibes untersuchten. Die von Grenacher isolirten Muskelzellen waren nämlich viel langgestreckter als die meinen, welche sich vor allen übrigen Nematodenmuskeln durch ihre Kürze auszeichneten (Fig. 2 u. 4). Es sind dünne Platten, deren Längsachse parallel der Körperlängsachse gestellt ist und welche senkrecht auf der Hypodermis aufgesetzt sind. Ihre Gestalt nähert sich meist der eines sogen. Dreimaster-Huts. In ihrer natürlichen Lage wäre die untere Seite des Dreimasters nach aussen gerichtet, seine convex geschwungene obere Seite nach innen. Nach der Beschreibung, die wir bis jetzt von diesen Zellen geliefert haben, wäre der Schneider'sche Einwand, dass dieselben nur Platten sogen. fibrillärer Substanz seien, immerhin noch möglich. Wenn wir jedoch in den feineren Bau dieser Platten einen Einblick thun, dann schwindet jeder Zweifel, dass wir dieselben nur als Homologa der Muskelzellen der Coelomyarier betrachten können. Schon Grenacher hat nachgewiesen, dass diese Platten hohl seien oder vielmehr, dass die längsgestreifte, stark lichtbrechende contractile Substanz nur die Aussenpartien derselben bilde, ihr Inneres dagegen wie beim Coelomyarier-Muskel von einer Marksubstanz ausgefüllt werde. Der so eben geschilderte Bau lässt sich nun auf Querschnitten, besonders schön jedoch dann sehen, wenn

1) Eberth, Untersuchungen über Nematoden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

eine der isolirten Muskelzellen zufällig umgeknickt ist (Fig. 3). Dann sieht man deutlich den Schlauch der contractilen Substanz mit seiner Querstreifung und die helle, fast durchweg körnerfreie Marksubstanz in seinem Innern. Die Dicke der contractilen Substanz ist an der nach Aussen gerichteten Seite der Muskelzelle am beträchtlichsten und nimmt sehr allmälig nach Innen zu ab. An der am weitesten nach Innen vorragenden Stelle der Muskelzelle ist die Marksubstanz gewöhnlich etwas feinkörnig und es könnte möglicherweise hier der Schlauch der contractilen Substanz nicht vollständig geschlossen sein, wie dies ja bei den Muskelzellen der Coelomyarier gewöhnlich der Fall ist. Dass auch hier die contractile Substanz, wie bei den Nematoden überhaupt, längsgestreift ist, ist bekannt, und liefert diese Längsstreifung einen neuen Beweis für die hohle Beschaffenheit der Muskelzellen. Man sieht nämlich an einzelnen derselben deutlich zwei sich unter einem sehr geringen Winkel kreuzende Systeme derartiger Streifen, welche Erscheinung nur daher rührt, dass die Streifungen der beiden Schlauchwandungen nicht genau in ihrer Lage übereinstimmen.

Kerne habe auch ich in den Muskelzellen nie gesehen und scheint es, dass dieselben den Muskelzellen der sog. Holomyarier, wenigstens im reifen Zustand, überhaupt fehlen.

Einige Worte nun noch über die gegenseitige Lagerung der Muskelzellen. Bei der Isolation durch Kali erhält man meist ganze Bündel derselben noch in Zusammenhang und sieht an diesen deutlichst, dass die einzelnen Zellen dachziegelartig nebeneinander gestellt sind (Fig. 2), da wo jedoch die Muskelschicht am Vorderende des Wurmes überhaupt ihren Anfang nimmt, zeigt sich eine Eigenthümlichkeit ihrer Lagerung, die wir sogleich besprechen werden.

Die Muskelschicht des Gordius lässt sich nämlich nicht vollständig bis in das Kopfende hinein verfolgen, sondern sie hört schon eine kleine Strecke vor dem Kopfende auf, und man findet auf Querschnitten nur die deutlich zellige Hypodermis (Fig. 1 *hpd*). Ungefähr im 3. oder 4. Schnitte begannen sich zwischen dieser Hypodermis und dem sog. perenterischen Gewebe, das bei Gordius bekanntlich die gesammte Leibeshöhle ausfüllt, die Muskelzellen einzustellen. Sie erscheinen auf dem Querschnitt rundlich oder stumpfeckig, und liegen in doppelter, ja hier und da dreifacher Schicht übereinander (Fig. 1 u. 6). Hier verschwindet nun jeder Gedanke an Platten fibrillärer Substanz. Beim weiteren Rückwärtsschreiten wird der Querschnitt der einzelnen Zellen allmälig höher und es schieben sich dieselben mehr und mehr zwischen einander, so dass das Bild von übereinander gelagerten Schichten bald verschwin-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

det, und an dessen Stelle die von Grenacher schon gezeichneten Bilder von sich auskeilenden Muskelzellen treten (Fig. 5).

Es dürfte nicht ohne Interesse sein, bei Gelegenheit der Besprechung der Muskulatur von Gordius mit wenigen Worten auch der Hypodermis und des sogen. perenterischen Zellgewebes dieser Würmer zu gedenken. Die erstere, die subcutane Schicht Grenacher's, Meissner's Perymisium finde ich wie letztgenannter Forscher deutlich zellig.

Die Zellen sind namentlich im Vorderende recht hoch, so dass die ganze Schicht einem Cylinderepithel ähnlich sieht. Ihre kleinen Kerne sind deutlich. Unter dem Bauchstrang ist diese Schicht etwas verdickt. — Das perenterische Gewebe, von Schneider sonderbarer Weise als Marksubstanz der Muskulatur aufgefasst, sah ich nur in der zweiten von Grenacher erwähnten Form, bei welcher nämlich die Zellen durch reichliche Intercellularsubstanz von einander geschieden sind (Fig. 1). Grenacher vergleicht dasselbe nicht unpassend mit hyalinem Knorpel. Es ward mir höchst wahrscheinlich, dass die Zwischensubstanz dieses Gewebes, über deren Natur ich leider mich nicht belehrt habe, sich zwischen die einzelnen Muskelzellen hinein erstreckt und dieselben sowohl miteinander verbindet als von einander scheidet.

Es steht übrigens dieses Gewebe, das bei Gordius eine so hohe Entwicklung erreicht, dass von einer Leibeshöhle keine Rede mehr sein kann, unter den Nematoden nicht so vereinzelt da, wie Grenacher meint. Bekanntlich wies Leuckart [1]) auf Bindegewebe in der Leibeshöhle der Nematoden schon mehrfach hin, und giebt auch schon an, dass dieses von ihm für chitinartig gehaltene Gewebe sich trennend zwischen die Muskelzellen erstrecke. Nur darin täuschte sich Leuckart, wenn er dieses Gewebe für kernlos hält. Die immer noch nicht befriedigend gelöste Frage nach dem Nervensystem unserer Thiere, veranlasste mich in letzterer Zeit eine grössere Anzahl Querschnitte von Ascariden herzustellen und was mich bei deren Untersuchung ganz besonders überraschte, war das Vorhandensein eines ganz exquisit entwickelten Bindegewebes von meist fibrillärer Beschaffenheit. Dasselbe spannt sich z. B. nicht nur sehr reichlich zwischen dem Oesophagus und den Leibeswänden aus, diese Organe innigst verbindend, sondern Züge desselben dringen auch zwischen die einzelnen Muskelzellen ein und scheiden dieselben von einander. Die Anwesenheit zahlreicher Kerne in diesem Gewebe lässt sich an manchen Stellen leicht nachweisen.

Die genauere Darstellung dieser Verhältnisse und eine Anzahl ebenfalls sehr interessanter, die feinere Anatomie der Nematoden betreffender Beobachtungen, muss ich auf eine spätere Zeit verschieben.

1) Leuckart, l. c. S. 38.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Das perenterische Gewebe des Gordius kann nur als das Homologon des erwähnten Bindegewebes der Nematoden aufgefasst werden, und es bedarf nur einer verhältnissmässig gar nicht so sehr bedeutenden Vermehrung dieses Gewebes mancher Nematoden, damit die bei Gordius vorliegenden Verhältnisse erreicht werden.

Sehen wir uns nun unter den übrigen Holomyariern um, so ist zunächst Mermis [1]) in Betracht zu ziehen. Bei Mermis nigrescens gelingt es auch leicht die Muskelzellen zu isoliren, die in ihrer Gestalt den langgestreckten Fasern der Coelomyarier viel ähnlicher sehen, als die von Gordius (Fig. 9). Sie sind sehr langgestreckt, fein, spitz auslaufend, auf der inneren Seite mit einer Markmasse ausgestattet, von welcher man häufig noch den Fortsatz entspringen sieht. Trotz der Abwesenheit des Kernes dürfte nach der sonstigen Uebereinstimmung mit den Muskelzellen der Coelomyarier kein Zweifel obwalten, dass hier wahre Muskelzellen vorliegen. Querschnitte bestätigen dies vollkommen. Auch bei Mermis findet man kernhaltige verästelte Bindegewebszellen in der Leibeshöhle.

Von einer weiteren Gattung der sogen. Holomyarier, nämlich Trichocephalus hat, wie oben erwähnt, schon Leuckart die Existenz der Muskelzellen behauptet. Ich habe dieselben bei Trichocephalus dispar ohne Schwierigkeit isolirt (Fig. 8). Sie stellen sich als sehr langgestreckte Fasern dar, an deren Innenseite hier und da, bald mehr, bald weniger Marksubstanz anklebt und sich auch Fortsätze wahrnehmen lassen.

An Präparaten von Muskeltrichinen, die Herr Flögel in Kiel die Güte hatte mir zu zeigen, kann man sich auf das allerunzweifelhafteste von der Gegenwart spindelförmiger, verhältnissmässig nicht gar langer Muskelzellen überzeugen. Herr Flögel hat in denselben auch zuweilen noch den Kern beobachtet.

Aus der Gattung Pseudalius unterwarf ich Pseudalius inflexus einer näheren Untersuchung. Hier sprechen die Querschnitte wiederum entschieden für die Existenz echter Coelomyarier-Muskeln. Um sich jedoch mit

1) Die Anatomie der Gattung Mermis bedarf, wie ich mich durch Anfertigung von Querschnitten und Herstellung einer Anzahl anderweitiger Präparate bei Mermis nigrescens überzeugt habe, noch sehr der Aufklärung. Namentlich hat mich die Untersuchung des eigenthümlichen Organs, das Meissner als Centralnervensystem beschrieb und Schneider als Bulbus oesophagi deutete, ganz und gar nicht von der Richtigkeit der Schneider'schen Ansicht überzeugt, ja mir die ursprüngliche Deutung Meissner's nicht ungerechtfertigt erscheinen lassen. Da ich in nächster Zeit das Nervensystem der Nematoden eingehender zu studiren gedenke, so verzichte ich zunächst auf die genauere Darstellung meiner hierher gehörigen Beobachtungen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Sicherheit von der Gegenwart isolirter Muskelzellen zu überzeugen, bedarf es sehr guter, dünner Schnitte. Dann sieht man nämlich, dass die vermeintlichen quergestreiften Fibrillen der sog. holomyarischen Muskelmasse durch eine zarte helle Linie, die ihre Mitte meist etwas geschlängelt durchzieht, in zwei Längshälften getheilt werden, d. h. jede dieser vermeintlichen Fibrillen setzt sich aus den sich dicht aneinander schmiegenden Platten contractiler Substanz zweier benachbarter Muskelzellen zusammen (s. d. Fig. 10). Nach Innen ist der fibrillären Schicht eine fasrig-körnige von nicht sehr beträchtlicher Dicke aufgelagert, die sich aus den dicht zusammengedrängten Markblasen der einzelnen Muskelzellen zusammensetzt. Häufig lässt sich auch diese Markschicht noch deutlich in die zu den einzelnen Muskelzellen gehörigen Abschnitte zerlegen, während an andern Stellen durch die starke Zusammenpressung die Grenzen nicht deutlich sind. Von dieser Markschicht entspringen die zahlreichen Muskelfortsätze, die sich in ihrem Verlauf zu den Längslinien deutlich verfolgen lassen und deren Zugehörigkeit zu bestimmten Muskelzellen sich nicht selten noch deutlich nachweisen lässt. Hier und da lässt sich in der Marksubstanz noch ein Kern auffinden.

Innerlich von den Muskelfortsätzen sieht man auf Querschnitten noch körnige, gelbliche bandartige Züge, die hier und da mehr anschwellen und sich mit den Seitenlinien in directe Verbindung setzen. Die Bedeutung dieser Bildungen wurde mir nicht recht klar, da deutliche Anzeigen dafür sprechen, dass dieselben nicht etwa mit den Muskelfortsätzen identisch sind. Bei der Isolation der Muskelzellen durch Kali nämlich fallen einem grosse, gelblich körnige zellenartige Gebilde auf, die in eine Anzahl Fortsätze auslaufen, in ihrem centralen Theil gewöhnlich einen Kern enthalten und sich gewissermassen zu einem netzförmigen Gewebe aneinander legen (s. Fig. 11). Diese Ergebnisse der Isolation durch Kali sprechen auch dafür, dass diese zellenartigen Gebilde nicht mit den Muskelfortsätzen in directem Zusammenhang stehen; es scheint demnach dass sie eine besondere Schicht innerhalb der Muskulatur bilden, die sich mit den Seitenlinien in Verbindung setzt.

Die isolirte Muskelzelle des Pseudalius inflexus (Fig. 7) ist langgestreckt spindelförmig; die reichliche Entwicklung der Marksubstanz lässt sich an ihr deutlich wahrnehmen und letztere springt in mannigfachen Fortsätzen und Unregelmässigkeiten ins Innere vor.

Anguillula tritici (nach der Bastian'schen Terminologie Tylenchus tritici) stellt Schneider gleichfalls zu den Holomyariern; ich habe diese Species selbst nicht gesehen, jedoch eine bedeutende Zahl anderer des-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

selben Geschlechtes und mich über dieselben in meinen »Beiträgen zur Kenntniss der freilebenden Nematoden« eingehender verbreitet. Wenn mir auch der Nachweis, dass diese Thiere Polymyarier sind, nicht in befriedigender Weise gelang, so ist dies dennoch das wahrscheinlichste.

Nach den im Obigen aufgezählten Befunden scheint es nun keinem Zweifel mehr zu unterliegen, dass die Abtheilung der Holomyarier nicht mehr beibehalten werden kann und dass die ihr zugetheilten Gattungen eine anderweitige Stellung im System erhalten müssen. In welcher Weise dies nun zu bewerkstelligen ist, muss dahin gestellt bleiben, bis erst wahre natürliche Abtheilungen in der grossen Anzahl der Nematodengattungen geschaffen sind.

Kiel im October 1872.

Erklärung der Abbildungen Taf. XXII.

Fig. 1. Querschnitt der Bauchgegend von Gordius aquaticus, in geringer Entfernung hinter der Kopfspitze. *i* Darm, *bst* Bauchstrang, *m* Muskulatur, *hpd* die zellige Hypodermis, *c* die Cuticula.

Fig. 2 u. 4. Durch Kalilauge isolirte Muskelzellen des Gordius in seitlicher Ansicht.

Fig. 3. Eine umgeknickte isolirte Muskelzelle, die an der Beugungsstelle deutlich die Zusammensetzung aus contractiler und Marksubstanz wahrnehmen lässt.

Fig. 5. Eine Anzahl Muskelzellen von Gordius in ihrer natürlichen Lagerung im Querschnitt; dieser Querschnitt ist einer der auf 1 und 6 nächstfolgenden.

Fig. 6. Querschnitt durch die Bauchgegend von Gordius, von einem der auf Fig. 1 folgenden Schnitte genommen, um die Anordnung der Muskelzellen und die eigenthümliche Structur des Bauchstrangs zu versinnlichen.

Fig. 7. Eine isolirte Muskelzelle von Pseudalius inflexus.

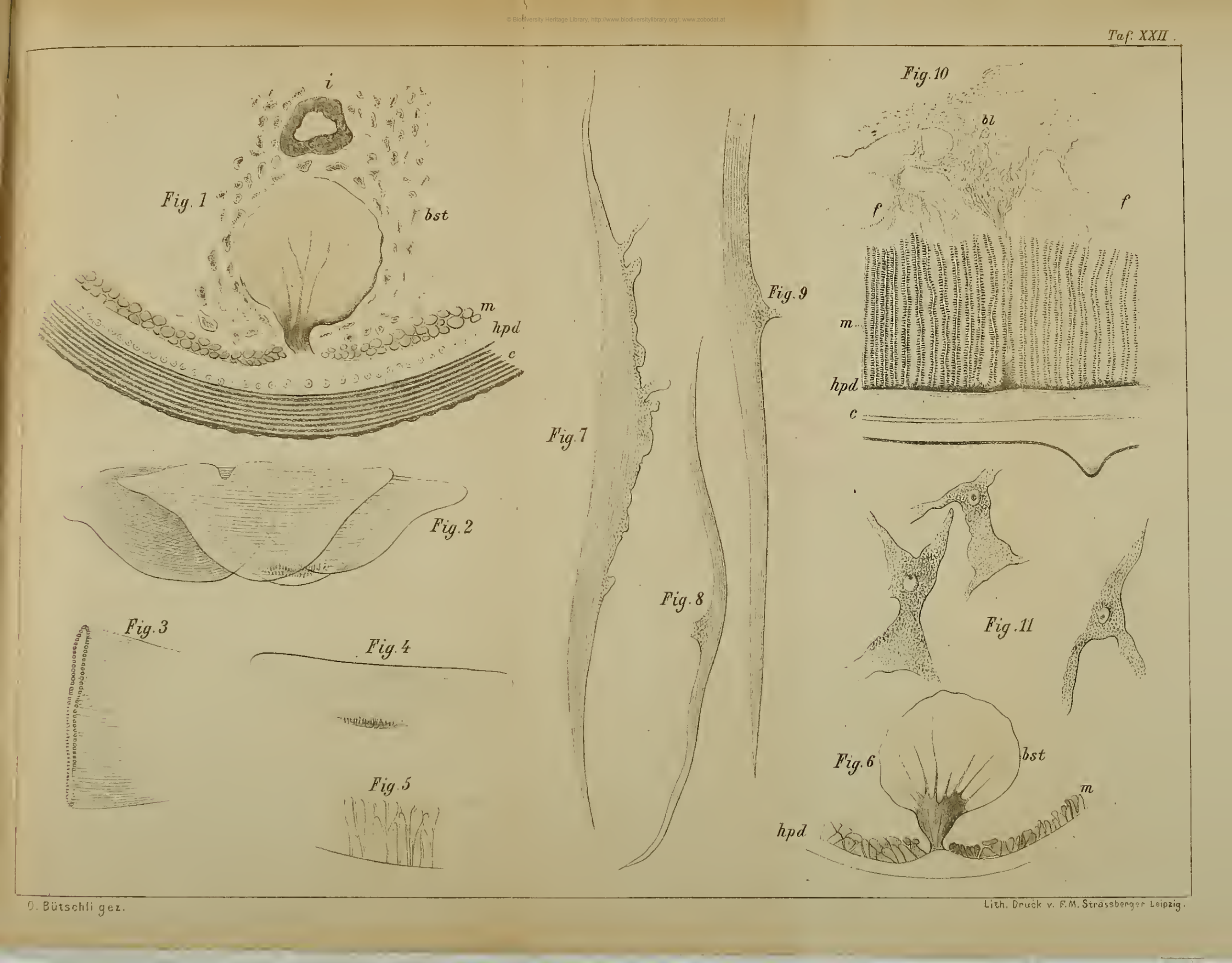
Fig. 8. Eine isolirte Muskelzelle von Trichocephalus dispar.

Fig. 9. Eine isolirte Muskelzelle von Mermis nigrescens, nicht ganz vollständig gezeichnet.

Fig. 10. Querschnitt durch die Bauchgegend von Pseudalius inflexus. *bl* Bauchlinie, *m* Muskelzellen, *f* deren Fortsätze, *c* Cuticula, *hpd* Hypodermis.

Fig. 11. Eigenthümliche, zellenartige körnige Körper, die man bei der Isolation der Muskelzellen des Pseudalius inflexus durch Kali erhält und die mit den Muskelfortsätzen nicht identisch zu sein scheinen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



O. Bütschli gez.

Lith. Druck v. F.M. Strassberger Leipzig.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie

Jahr/Year: 1873

Band/Volume: 23

Autor(en)/Author(s): Bütschli Otto [Johann Adam]

Artikel/Article: Giebt es Holomyarier? 402-408