

XX.

Helminthologische Notizen.

Von Rud. Virchow.

(Fortsetzung von Bd. XI. S. 86.)

3. Ueber *Trichina spiralis*.

(Hierzu Taf. IX. u. Taf. X. Fig. 1—4.)

In meinem früheren Artikel „zur Verbreitung der Entozoen“ hatte ich (Archiv XI. S. 81) erwähnt, dass ich in Berlin nie so glücklich gewesen sei, die *Trichina spiralis* anzutreffen. Diess hat sich seitdem wesentlich geändert, so dass es mir z. B. im Jahre 1859 gelungen ist, etwa 6 Fälle davon zu beobachten, in denen meist eine ungeheuer grosse Zahl von Thieren vorhanden war. Ich halte aber dafür, dass diese so unerwartet grosse Häufigkeit nicht etwa ein Zufall ist, sondern dass eben nur eine sorgfältigere Aufmerksamkeit bei der Autopsie als Grund zu betrachten ist. Jeder Arzt, der Sectionen macht, weiss es, dass die Rücksicht auf die Muskeln, zumal wo es sich um so feine Verhältnisse handelt, in der Regel durch wichtigere Gesichtspunkte verdrängt wird, ja dass sehr häufig äussere Umstände eine ausgedehntere Untersuchung hindern. Dazu kommt, dass bei der oft grossen Zahl von Umstehenden, bei dem Mangel an Zeit weder jene Ruhe, noch jene günstige Beleuchtung immer gewonnen wird, welche nöthig wäre. Und so mag es sich wohl leicht erklären, dass bis jetzt so viel mehr Fälle von *Trichina* auf den Präparirsälen der anatomischen Theater, als in den Sectionsräumen der pathologischen Institute oder den Privatzimmern, wo der praktische Arzt seine Autopsien anstellen muss, beobachtet worden sind. Einige der mir vorgekommenen Fälle wurden von meinen, auf die Sache aufmerksam gewordenen Zuhörern schon vor dem officiellen Anfange der Autopsie

entdeckt. Es wäre daher wohl möglich, dass die *Trichina* ebenso häufig oder gar häufiger ist, als der *Cysticercus* beim Menschen und es kann z. B. gewiss nicht als entscheidend angesehen werden, dass sie in Frankreich nur ein einziges Mal, von Cruveilhier (*Traité d'anat. path. génér.* II. p. 64) gesehen worden ist.

In Beziehung auf die mir vorgekommenen Fälle bemerke ich, dass die Zahl der Thiere sowohl nach den einzelnen Leichen, als auch nach den einzelnen Muskeln sehr wechselte. Ein Paar Mal fanden sich nur wenige, äusserst zerstreute Thiere, andere Mal dagegen so zahlreiche, dass manche Muskeln ganz weiss gefleckt oder punktirt erschienen. Besonders zahlreich waren sie gewöhnlich in den kleinen Muskeln des Kehlkopfes, meist selten in der Zunge und dem Zwerchfell; niemals sah ich welche, was schon von den meisten früheren Beobachtern urgirt ist, im Herzfleische. Es ist diess gewiss ein sonderbarer Umstand, der nicht wohl auf ein mechanisches Hinderniss für die Einwanderung der Thiere bezogen werden kann, sondern der wohl auf eigenthümliche chemische Verhältnisse hindeutet, welche die Entwicklung der eingewanderten Thiere hindern. Dass solche Eigenthümlichkeiten bestehen, dafür haben wir ja in dem isolirten Vorkommen des *Inosits* im Herzfleische eine bestimmte Thatsache und es wäre vielleicht eine für die Function dieses wichtigen Organes entscheidende Frage, diese Differenzen genauer zu verfolgen. Da sowohl der *Cysticercus*, als der *Echinococcus* am Herzen vorkommen, so zeigt sich hier eine noch mehr auffällige Besonderheit.

Die *Trichina* steckt bekanntlich in einer Cyste, welche zwischen auseinandergedrängte Muskelprimitivbündel eingeschoben erscheint (Taf. IX. Fig. 1—2). Die Form derselben variirt, was auch sonst schon bekannt ist, zwischen einer rundlichen und länglichen, und letztere wieder so, dass zuweilen beide Enden flach oder gar platt abgerundet, andere Mal das eine oder beide Enden in eine länglich-rundliche Spitze ausgezogen sind. Man kann jede Hälfte einer solchen Cyste am besten mit dem Aussehen der inneren Hälfte des äusseren Auges vergleichen: in der Mitte eine rundliche Anschwellung, nach der Seite ein länglicher innerer Augenwinkel. Je nachdem die rundliche oder längliche Form vorwaltet, erscheinen die einzelnen

Cysten entweder wie kleine Punkte, Körnchen oder Bläschen, oder wie kleine Striche oder Stäbchen, die sich durch ihr grauweisses, selten durchscheinend klares oder graues Ansehen von dem rothen Muskelfleisch scharf abheben. Die längliche, doppelseitig in rundliche Spitzen ausgezogene Form ist meinen Beobachtungen nach die gewöhnliche, zumal wenn das Muskelfleisch derb und gut genährt ist. Offenbar ist sie dem Druck der Muskelfasern zuzuschreiben, ebenso wie die fast regelmässig lang-ovale, dattelförmige Gestalt der Muskel-Cysticercen, welche so auffallend von der runden Form der eigentlichen Bindegewebs-Cysticercen abweicht, und welche in den Subarachnoideal-Räumen zuweilen in eine ästige oder buch-tige übergeht.

In der grossen Mehrzahl der Fälle erscheinen die Cysten grauweiss, auch wohl geradezu weiss und undurchsichtig, was immer auf Kalkablagerung zu beziehen ist. Diese hat hier aber nicht dieselbe Bedeutung, wie bei den Cysticercen und Echinococcen; sie ist zunächst nicht dem Absterben der Thiere und einer späteren Verkreidung zuzuweisen, vielmehr finden sich selbst in solchen Cysten, deren Wand zum grössten Theile verkalkt ist, nicht selten vollständig lebende Thiere, und der innere Raum bleibt von den Kalksalzen frei, während bei den Cysticercen gerade das Umgekehrte stattfindet. Indess kann es allerdings auch vorkommen, dass die Trichinen absterben und sich in den inneren Raum Kalksalze ablagern, nur ist diess der seltnere Fall. Sowohl Essig- als Salzsäure, zumal wenn man sie zu getrockneten Cysten hinzufügt, lösen die Kalksalze unter mässiger Gasentwicklung. Die Ablagerung beginnt körnig, bleibt lange Zeit so und geht nur selten in ein homogen-krystallinisches Aussehen über. Regelmässig beginnt sie an den ausgezogenen Spitzen, hier jedoch nicht immer von der Oberfläche her. Auch ist sie selten in gleicher Ausdehnung an allen Cysten zu bemerken.

Was nun die Natur der Cysten betrifft, so hat namentlich Luschka (*Zeitschr. f. wiss. Zoologie* Bd. III. S. 70) ein grosses Gewicht auf die schon von Bischoff und Valentin (*Repertorium f. Anat. u. Physiol.* Bd. VI. 1841. S. 194) hervorgehobene Unterscheidung einer äusseren, hauptsächlich Gestalt gebenden und einer

inneren Schichte gelegt. Erstere, zu welcher er auch die „Fortsätze“ oder ausgezogenen Spitzen rechnet, betrachtet er als das Produkt der Gegenwirkung des Organismus, als ein entzündliches Produkt, bestehend aus Bindegewebe mit Gefässen; letztere dagegen, welche immer rundlich sei, gehöre der Trichina an und sei gegen Aetzkali, Essig- und Salzsäure resistent. Ich habe mich von der Richtigkeit dieser Vorstellung ebenso wenig überzeugen können, als früher Bristowe und Rainey (*Transact. of the Pathol. Society of London. 1854. Vol. V. p. 277*). Allerdings finde ich im Umfange der Cysten eine geringe, mit Gefässen versehene Bindegewebsmasse, welche besonders vor und hinter der Cyste reichlicher angehäuft ist, den Zwischenraum zwischen den beiden nächstanstossenden Primitivbündeln ausfüllt und nicht selten Fett in grösserer Menge enthält, zumal wenn die Individuen sonst gut genährt sind. Allein dieses Bindegewebe hat mit der Cyste, wie mir scheint, nichts zu thun, und letztere besteht aus der ganzen Masse mitsammt ihren Fortsätzen oder Spitzen. Niemals ist es mir gelungen, innerhalb noch ein besonderes rundliches Gebilde zu entdecken oder gar, es zu isoliren; vielmehr sehe ich auf Querschnitten eine einzige, zuweilen sehr dicke und dann leicht streifige (geschichtete) Substanz, welche nach innen ganz scharf begrenzt ist. Diese Schicht ist es, welche auch schon bei der Betrachtung der unversehrten Cysten als ein helles, rundes, centrales Gebilde erscheint (Fig. 1—3), indem sie lange der Verkalkung widersteht, aber dass sie von der übrigen, der Verkalkung früher verfallenden Masse verschieden sei, dafür habe ich keine Thatsache auffinden können. Löst man die abgelagerten Erden durch Salz- oder Essigsäure (denn auch letztere löst bei gehöriger Concentration die Kalksalze auf), so hat, namentlich auf dem Querschnitte, die Kapselwand ein dichtes Aussehen, was an verdickte Glashäute (Linsenkapsel, Descemet'sche Membran, auch wohl Echinococcus-Häute) erinnert. Das einzige Faserige, was ich daran habe bemerken können, besteht darin, dass die Kalkkörnchen, wenn sie noch nicht sehr dicht gelagert sind oder wenn ihre Masse sich durch die Einwirkung von Säuren zu lichten anfängt, häufig reihenweise gestellt erscheinen. Dagegen ist es allerdings richtig, dass

die innere Höhle ganz regelmässig rund oder eiförmig ist und dass die Fortsätze sich als solide Gebilde erweisen. Hat man die Kalksalze durch Säuren gelöst, so sieht man die Fortsätze aus lauter concentrisch über einander geschichteten, kappenförmig über einander gesetzten Lagen zusammengefügt, welche der Form der inneren Höhlung entsprechend gelagert sind (Fig. 3) und sich zuweilen um die ganze Cyste continuirlich fortsetzen. An den einzelnen Lagen oder Schichten habe ich keine weitere Struktur, namentlich keine zelligen oder kernartigen Gebilde entdecken können; sie zeigen nur feine Streifen und längliche, linsen- oder spindelförmige Spalten, die freilich den Durchschnitten mancher Knorpel- oder Bindegewebskörperchen sehr ähnlich aussehen, und in denen Bristowe und Rainey zuweilen Kerne gesehen haben wollen. Chemischen Reagentien leistet die Substanz den stärksten Widerstand; sie verhält sich also ähnlich den Chitin-Gebilden.

Ich kann daher, jene schwachen und im Querschnitte des Mitteltheiles kaum bemerkbaren äusseren Bindegewebslagen abgerechnet, die ganze Cyste nur als ein einziges, in sich zusammenhängendes Gebilde betrachten. Ist es ein Reactions-Produkt, so muss es ganz und gar dem Organismus des Trägers angehören; ist es ein Theil des Thiers, so muss es ebenso ganz dem Thiere zugeschrieben werden. Wie aber diese Frage entscheiden? Die chemischen Eigenschaften sprechen mehr für die letztere Möglichkeit, aber sie sind doch zu spärlich, um eine Entscheidung zu geben. Ueber die Bildung selbst habe ich keine Beobachtung. Nur eine Bemerkung möchte ich hinzufügen, die vielleicht von Werth sein dürfte.

Luschka sah in dem Inhalt der Cyste ausser den Thieren eine „staubförmige Masse von Elementarkörnchen“, in welcher kleine rundliche oder längliche Körper zerstreut lagen. Diese Körper (Fig. 4. B.), welche Luschka sehr genau beschreibt und abbildet, aber nicht deutet, sind unzweifelhaft Kerne. So lange sie in der körnigen Grundmasse eingeschlossen sind (a), erscheinen ihre Contouren blass; trennen sie sich daraus (b), so sehen sie scharf und dunkel aus. Im Innern hat jeder Kern ein, auch wohl zwei Kernkörperchen. Wirkliche Zellen habe ich nie sehen können, doch

liesse sich die Möglichkeit denken, dass diese sehr zart seien und bei der so gewaltsamen Behandlung und Zerstörung der Cystenwand zertrümmert würden; die feinkörnige Grundmasse könnte die Trümmer dieser Zellen darstellen, wie man es ganz ähnlich in der Neuroglia des Gehirns sieht (Cellularpathologie, Fig. 95). Indess ist diess ganz unsicher. Bristowe und Rainey sahen in der körnigen Masse niemals Kerne oder Zellen, so lange das Thier gut entwickelt war, dagegen beschreiben sie Beides und namentlich zahlreiche Kerne in Cysten, deren Thiere im Absterben oder abgestorben waren.

Wäre wirklich ein zelliger Belag, also ein Epithel zugegen, so müsste man wohl die ganze Cyste als ein dem menschlichen Träger angehöriges Neugebilde betrachten. Ist diess aber nicht der Fall, so bleiben zwei Möglichkeiten. Entweder könnte es sein, dass jene Kerne Reste der äusseren Dotterzellen wären, in welchem Falle die etwas unwahrscheinliche Annahme gemacht werden müsste, dass die Thiere als Eier an ihre späteren Fundorte gelangten und die Cystenwand der alten Eischale entspräche. Oder es wäre denkbar, dass die Thiere in ein bestimmtes Formelement der Muskeln, nämlich in die Primitivbündel einwanderten, in welchem Falle die erwähnten Kerne den Kernen des Primitivbündels, die Körnermasse der zerfallenen Fleischsubstanz, die Cystenwand dem verdickten Sarcolemma entspräche *).

Für letztere Möglichkeit spricht die grosse Uebereinstimmung der gedachten Kerne mit den bekannten Kernen der Muskelprimitivbündel (Cellularpath. Fig. 23, 24, 105), sowie der Umstand, dass Bowman und andere Beobachter parasitische Gebilde, ersterer sogar Nematoden-artige Würmer im Innern der Muskelprimitivbündel gesehen haben (Kölliker, Gewebelehre. 3. Aufl. S. 205). Das Sarcolemma an solchen Muskeln fand Kölliker verdickt und mit Querstreifen. Ich würde daher kaum noch Anstand nehmen, auch bei der Trichina die Cyste für verändertes Sarcolemma zu nehmen, wenn es mir jemals gelungen wäre, einen Zusammen-

*) Die fernere Möglichkeit, dass die Thiere in einem Gefäss stecken bleiben und dessen Wand sich zur Cyste umgestaltet, lasse ich unerörtert, da ich gar keine erfahrungsgemässen Anhaltspunkte dafür sehe.

hang der Cysten-Fortsätze mit Muskelprimitivbündeln zu finden; ich bin jedoch ausser Stande gewesen, auch nur annähernd etwas derartiges zu sehen. Einen Beweis gegen die Sache kann man daraus jedoch kaum herleiten, da es sehr möglich ist, dass dieser Zusammenhang bald durch Atrophie verloren geht. Nur eine einzige Beobachtung liegt vor, wo ein solcher Zusammenhang wahrscheinlich wurde. Meissner (Zeitschr. f. ration. Medicin. N. F. Bd. VI. S. 248) fand die dicke, zunächst um den Wurm liegende und aus concentrischen Schichten bestehende Hülle umgeben von einer sehr zarten, structurlosen Membran, welche dem Myolemma in Dicke und Verhalten glich, an den beiden Enden der spindelförmigen Cyste nicht geschlossen war und sich zusammengefallen und gefaltet weiter fortsetzte, anscheinend in Bindegewebe übergehend.

Küchenmeister (Parasiten. Abth. I. Leipz. 1855. S. 256), der sich der Ansicht von Luschka anschliesst und sich speciell auf die Beobachtungen Meissner's über die Einkapselung der Gordiaceen beruft, hat doch ganz richtig eine Thatsache hervorgehoben, welche durchaus gegen jene Ansicht spricht. Es kommt nämlich bei den Trichina-Kapseln nicht ganz selten vor, was Bristowe und Rainey mit Unrecht bezweifeln, dass 2, zuweilen sogar, dass 3 Thiere in einer Cyste eingeschlossen sind (Fig. 2). Bildeten nun die einzelnen Thiere durch eine Art von Absonderung Kapseln um sich herum, so müsste dasselbe eintreten, was Meissner bei Gordien sah, dass nämlich innerhalb der äusseren oder Organ-Kapsel jedes Thier für sich durch eine innere oder Thier-Kapsel umschlossen wäre. Diess ist aber nicht der Fall. Dagegen bemerkt Meissner (Zeitschr. f. wiss. Zoologie. Bd. VII. S. 135), was sehr für meine Ansicht spricht, dass da, wo Gordien frisch in das Innere von Muskelprimitivbündeln eingedrungen sind, die letzteren ihre Struktur einbüssen und nur eine körnige, bröcklige Masse umherliegt.

Betrachten wir nun die Thiere selbst genauer, so genügt die Beobachtung auch nur einer lebenden Trichina, um sich von der Wahrheit der zuerst von Luschka aufgestellten Behauptung zu überzeugen, dass das dünnere Ende (Fig. 4, a) dem Munde, das

dickere (b) dem After entspricht. Nur ist das erstere in der Zeichnung von Luschka nicht spitz oder dünn genug, und an dem letzteren befindet sich, wie schon Bristowe und Rainey, so wie Küchenmeister hervorgehoben haben, bestimmt eine Analmündung. Auch finde ich, dass das Thier nicht bloss, wenn es aus seiner Kapsel herausgenommen ist, Bewegungen macht, sondern auch dann, wenn es in der Kapsel gereizt wird, was auch bei ihm am besten durch schwache Kalilauge geschieht. Diese Bewegungen bestehen theils in einem Erweitern oder Verengern der Spirale, in welcher es aufgerollt liegt, theils in ausgiebigen seitlichen Bewegungen des Kopfendes, theils in einem Auf- und Abrücken, Verengern und Erweitern, Hin- und Herbewegen des Digestionskanals innerhalb der Körperhöhle. Bristowe und Rainey haben zugleich ganz richtig angemerkt, dass das Thier sich immer nach derselben Seite aufrollt.

Im Uebrigen ist die innere Zusammensetzung der Thiere sehr schwer zu erkennen und ich gebe die nachstehenden Bemerkungen keinesweges als eine erschöpfende Darstellung, sondern nur als einen kleinen Beitrag zu der Kenntniss dieses interessanten Thieres. Was ich gesehen habe, stimmt mit der Beschreibung Luschka's sowie Bristowe's und Rainey's in vielen Stücken überein, weicht jedoch in einzelnen ab und lässt mehrfach eine andere Deutung zu. Innerhalb der glasartig homogenen, dicht geringelten Hüllen sieht man vom Mund her bis zum After einen hellen, meist leeren Kanal, der sich jedoch an verschiedenen Stellen der Beobachtung mehr entzieht, indem er durch andere Organe gedeckt oder umhüllt wird. Luschka stellt die Verhältnisse dieser, unzweifelhaft als Verdauungskanal aufzufassenden Röhre, ähnlich wie Bischoff, so dar, dass ihr Lumen schnell breiter wird, sackartige, durch quere Einschnürungen abgetheilte Ausbuchtungen bekommt, welche je unter einer Querlinie helle, runde Punkte enthalten, und endlich am oberen Ende des unteren Dritttheils des Wurmes eine birnen- oder trichterförmige Gestalt annimmt. Hier finden sich zwei kleine, gestielte, blasenförmige Anhänge. Von da an bis an das hintere Leibesende, sei der Kanal dünner und gleichmässig. Küchenmeister schliesst sich dieser Darstellung an,

nur behauptet er, dass die hellen, runden Punkte nicht existiren, sondern nur „eine optische Erscheinung“ seien.

Nach meinen Beobachtungen existiren diese Punkte allerdings als deutlich erkennbare Körper und zwar als ganz unzweifelhafte Kerne, deren Kernkörperchen zuweilen sehr scharf hervortreten. Nur ist es mir niemals vorgekommen, diese ziemlich grossen, rundlich-ovalen Kerne, wie Luschka es abbildet, bis zu dem erwähnten Abschnitte hin verfolgen zu können; ich sah sie immer nur deutlich im vorderen Drittheil (Fig. 4. c), während gegen das Ende des zweiten Drittheils kleinere, glänzende, fettartige Punkte oder Körner in ziemlich regelmässigen Abständen hervortraten. Dass diese Körner den Kernen entsprechen, dafür zeugt auch die Beobachtung von Bristowe und Rainey, welche in der körnigen Masse dieser sackigen (sacculated) Ausbuchtungen überall nur runde oder unregelmässige, stark lichtbrechende, verhältnissmässig grosse, leicht gelbliche Körner sahen.

Allein ganz wesentlich weiche ich von Luschka ab in der Beschreibung des Gebildes, in welchem diese Kerne und Körner enthalten sind. Ich habe mich ganz bestimmt überzeugt, dass die äussere Grenze desselben keineswegs die äussere Grenze des Verdauungskanals als solchen ist, sondern dass dieser vielmehr innerhalb als ein heller, ziemlich gleichmässig fortlaufender Schlauch zu sehen ist. Nur an dem vorderen Theile, wo die deutlichen Kerne lagen und um diese eine dichtkörnige Masse aufgehäuft war, konnte ich den innern Kanal nicht deutlich durchsehen; nachher war er ganz klar und ich konnte an einer Reihe von Präparaten auf das Bestimmteste sehen, wie der innere Schlauch weiter nach hinten (kurz vor d in Fig. 4) aus der Umhüllungsmasse, wie aus einem grossen Rohre, hervortrat. Damit stimmt, wenigstens im Allgemeinen, auch die Darstellung der englischen Untersucher.

Luschka gibt an, dass er einmal bei der Zerlegung eines Wurmes den breiteren Theil des Schlauches aus zwei seitlichen Hälften bestehen sah, zwischen denen ein dünner Kanal in die trichterförmige Gestalt führte und sofort in das dünnere Ende überging. Zugleich erinnert er daran, dass Bischoff einen mittleren Längsstreifen sah, der seiner Ansicht nach ein Längs-

gefäss*) sein könnte, und dass Farre's Abbildung ein ähnliches Verhältniss wiedergibt. So ist er denn nicht abgeneigt, jenen breiteren Theil in der vorderen Körperhälfte als Bildungsstätte der Eier zu betrachten; mit dem Nahrungskanal stehe er in einer so innigen Verbindung, dass eine Scheidung nur selten zur Wahrnehmung gelange.

Von einer Zweitheilung des Umhüllungsorganes habe ich nichts wahrnehmen können. Vielmehr schien mir der vordere Theil aus dicht aneinandergedrängten grösseren Zellen zu bestehen, welche nach rückwärts immer kürzer und zugleich breiter wurden, während ihr Inhalt gleichmässiger und klarer wurde, ihre Kerne verschwanden und dafür endlich jene glänzenden Körner auftraten. Vielleicht war diess eine secundäre Veränderung älterer Thiere. Mit nichts kann ich den hinteren Theil des Organes jedoch besser vergleichen, als mit dem Aussehen einer kleinen Arterie, deren Muskelhaut sehr verdickt ist. Dass es aber keine Muskelhaut ist, dafür spricht der von den bekannten Muskeln der Würmer ganz abweichende Bau und die Aehnlichkeit mit einem anderen, bei mehreren Rundwürmern speciell beschriebenen Organe. So hat erst jüngst Eberth (Zeitschr. f. wiss. Zoologie. Bd. X. S. 245) das ganz analoge, schon von Mayer beschriebene Verhalten des Oesophagus zu einem lappigen Umhüllungsorgan bei *Trichocephalus* sehr genau geschildert, und Meissner (Ebend. Bd. V. S. 237. Bd. VII. S. 78) hat ein ähnliches, schwammig-zelliges Organ bei *Mermis* und *Gordius* erläutert. Eberth fand da, wo ich Kerne sah, vollständige Zellen, deren Kerne sich später in eine Art von Colloidkörnern umbildeten, was an meine Beobachtung bei *Trichina* erinnert. Was ich am Anfange des Organes sah, stimmt jedoch am meisten mit der Abbildung Meissner's (Ebendas. Bd. V. Taf. XIII. Fig. 19) von dem Oesophagus bei *Mermis* überein. Da indessen die eigentliche Bedeutung des Organs auch bei Thieren, die viel günstigere Objecte der Beobachtung darstellen, nicht erkannt worden ist, so stehe ich hier um so mehr von einem Interpretationsversuche ab.

*) Wahrscheinlich entspricht jedoch dieser Längsstreifen dem von Bristowe und Rainey nachgewiesenen muskulösen Längsbande.

Im Hintertheil des Thieres ist der Verlauf des Darms wiederum sehr schwer zu verfolgen, weil hier gewöhnlich fast in der ganzen Breite der Leibeshöhle ein anderes, ziemlich undurchsichtiges Nachbarorgan liegt, nämlich die Generationsdrüse. Indess ist es mir immer so vorgekommen, als ob auch hier der Darmschlauch von einer etwas breiteren Schicht umgeben sei, von der ich es jedoch dahin gestellt sein lasse, ob es nur eine dicke Wand oder noch eine besondere Umhüllungsmasse sei. Zerreisst man das Thier, so sieht man an dem Darmrohr zuweilen nur eine glasartige Membran mit einzelnen gelblichen Fettkörnchen; bei recht frischen Thieren dagegen liegt innen auf der Membran ein sehr feines, helles, plattes und polygonales Epithel mit kleinen Kernen, das bei Luschka ziemlich richtig abgebildet ist.

Was nun das erwähnte Generationsorgan betrifft, so finde ich hier zu der Beschreibung von Luschka nichts Wesentliches hinzuzusetzen. Auch ich sehe daran zwei blinde Enden, eines in der Nähe des Afters, ein anderes dicht unterhalb der Stelle, wo der Oesophagus aus dem Umhüllungsorgan hervortritt. Nahe an dieser Stelle liegt sehr häufig der von Farre beschriebene bräunliche, körnige Pigmentfleck (Fig. 4, e), während ausserdem bei den meisten Thieren nur feine, fettig aussehende Körner zu bemerken sind. Indess habe ich bei ganz frischen Individuen doch auch, wie Bristowe und Rainey es abgebildet haben, eine dichte Masse kleiner, hellgrauer, runder und weicher, kernhaltiger Zellen darin gesehen. Jene Stelle entspricht nun freilich ziemlich genau dem Punkte, wo bei *Trichocephalus* die Mündung des weiblichen Sexualapparates liegt, und da ich wegen der Schwierigkeit des Objectes nicht dafür stehen kann, dass hier nicht irgend eine feine Verbindung nach aussen vorhanden war, so würde der Schluss gewiss näher liegen, in dem ganzen Gebilde nach dem Vorgange von Bischoff das Rudiment eines weiblichen Sexualorgans, als mit Luschka das eines männlichen zu suchen, wofür nur das anzuführen wäre, dass die englischen Beobachter zuweilen eine Verbindung des Organes mit dem After gesehen zu haben glauben. Jedenfalls wäre es sehr gewagt, die *Trichina* von vornherein als ein hermaphroditisches Thier zu betrachten, nachdem erst kürzlich

durch A. Schneider (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. X. S. 176) der Hermaphroditismus für einzelne Nematoden dargethan ist. Bei der *Trichina* widerspricht nichts, anzunehmen, dass dasselbe Organ sich bei einem Thiere nach einem männlichen, bei einem andern nach einem weiblichen Typus entwickeln könne. Denn dass wir es hier mit einem noch ganz unentwickelten Thiere zu thun haben, darüber kann ja kein Zweifel sein.

Schon oft ist und namentlich schon von Owen selbst (Medical Times 1849. Sept. p. 607, bei Cruveilhier citirt) die Frage aufgeworfen worden, wohin das Thier in seinem entwickelten Zustande gehören möge. Während Herbst (Göttinger Nachrichten 1852. No. 12. S. 183) keinen Anstand nimmt, dasselbe als identisch mit Filarien zu betrachten und Meissner (Zeitschr. f. rat. Medicin a. a. O.) nach den am Darmkanal sich befindenden Abtheilungen es für die Larve eines *Trichosoma* hält, womit auch Davaine (Traité des Entozoaires. Paris 1860. p. LXVIII. Note) übereinstimmt, hat bekanntlich Küchenmeister dasselbe auf das Bestimmteste als den Jugendzustand des *Trichocephalus* angesprochen. In der That ist sehr Vieles; ja das Meiste, was wir über die Organisationsverhältnisse beider Thiere wissen, einer solchen Annahme günstig.

Eine eigentliche Entscheidung darüber liess sich natürlich nur erwarten, wenn es gelang, das Thier unter Verhältnisse zu bringen, wo es seine weitere Organisation ausbilden konnte, und das Experiment bot hier die sichersten Anhaltspunkte. Dieser Weg war zuerst von Herbst betreten worden, freilich nur mit Trichinen von Thieren, deren Uebereinstimmung mit den menschlichen nicht ganz sicher gestellt war, und er hatte das sonderbare Resultat ergeben, dass sich bei Thieren, die mit trichinischem Fleische gefüttert waren, wieder Trichinen in den Muskeln fanden. Von einer fortschreitenden Entwicklung schien hier also nicht die Rede zu sein. Weitere Versuche, die Zenker und Küchenmeister, sowie Leuckart (bei Küchenmeister S. 268) anstellten, hatten kein Resultat; nur Leuckart fand zwei Tage nach der Fütterung im Darmschleime von Mäusen junge Trichinen.

Unter diesen Verhältnissen war es dringend geboten, neue

Versuche zu machen, und als ich in den letzten Tagen des vergangenen Juli wiederum bei einer Section zahlreiche lebende Trichinen gewann, stellte ich eine Fütterung mit denselben an. Das Resultat war ein überaus günstiges, konnte aber leider nur sehr unvollständig ausgenutzt werden, da ich eben im Begriffe stand, eine weite Reise anzutreten und die dringendsten Geschäfte die letzten Tage vor derselben in Anspruch nahmen. Leider gingen darüber auch die gesammelten Präparate bis auf ganz unvollständige Spuren verloren, und ich würde mich daher lieber auf die kurze Mittheilung beschränkt haben, welche ich an einige gelehrte Gesellschaften, namentlich noch in der Sitzung der hiesigen Gesellschaft für wissenschaftliche Medicin vom 1. August machte, wenn nicht inzwischen auch Leuckart neue Versuche mit scheinbar anderen Resultaten angestellt hätte, die in der Pariser Akademie am 26. Septbr. vorgelegt wurden.

Ich hatte in der Eile nur einen kleinen Hund zur Verfügung, der schon zu Versuchen über Blutveränderungen gedient hatte, der aber bis auf eine schlecht geheilte Venenwunde am Halse gesund erschien. Er verschlang mit grossem Appetit die in ihren Cysten dargereichten Thiere, zeigte sich aber in den nächsten Tagen unwohl und starb $3\frac{1}{2}$ Tage nach der geschehenen Fütterung, wie die Section lehrte, an einer metastatischen (hämorrhagischen) Pleuritis. Die alsbald vorgenommene Untersuchung des Darmes ergab zunächst den überraschenden Befund, dass die Darmzotten in der grössten Ausdehnung mit Psorospermien durchsetzt waren. Sodann zeigten sich, zum Theil oberflächlich der Schleimhaut ansitzend, zum grössten Theile aber frei in dem Darminhalt und zwar hauptsächlich im unteren Theile des Duodenum und im Jejunum zahllose, mit blossem Auge wegen ihrer Feinheit und ihres durchscheinenden Aussehens schwer wahrzunehmende Fadenwürmer, welche im Allgemeinen die Form der Trichinen darboten, aber ungleich grösser waren und volle geschlechtliche Entwicklung besaßen.

Es war nun zunächst die Frage, ob diess wirklich Entwicklungszustände der gefütterten Trichinen oder nicht vielleicht andere, zufällig vorhandene Nematoden waren. Indess schien mir darüber kein Zweifel zu bleiben. Abgesehen von ihrer Aehnlichkeit, von

ihrer grossen Zahl, von ihrer ungewöhnlichen Beschaffenheit, fanden sich neben ihnen noch einzelne abgestorbene, jedoch in der Entwicklung etwas vorgeschrittene Trichinen, zum Theil noch halb in Reste ihrer Cyste eingeschlossen; viele andere, gut ausgebildete hatten neben sich eine weissliche Masse, die sie auch wohl halb umhüllte, welche gleichfalls Aehnlichkeit mit der alten Kapsel darbot.

Eine damals sofort aufgenommene Skizze eines so entwickelten Thieres findet sich auf Taf. IX. Fig. 5. Man sieht daraus, dass das vordere Ende a sich sehr beträchtlich verlängert und verschmälert hat, während das hintere Ende eine mässige Dicke behielt. Der feine Oesophagus verliert sich nach einer längeren Strecke unter einer sehr dicht gedrängten Masse runder, durch gegenseitigen Druck etwas abgeplatteter Zellen, welche fast den ganzen Leib des Thieres ausfüllen und bei d in einer blindsackartigen Anschwellung endigen. Indess setzt sich von hier ein um ein Geringes schmalerer, mit leicht granulärer Masse gefüllter Kanal noch bis gegen das Analende hin fort, um hier zu endigen, während neben ihm der Darm wieder zum Vorschein kommt, um durch einen deutlichen Anus (b) frei auszugehen.

Die wichtigste Thatsache war nun die, dass die zelligen Elemente, welche den grössten Theil der Leibeshöhle einnahmen, sich bei verschiedenen Thieren verschieden verhielten und sich bei den einen als Eier, bei den andern als Samenzellen auswiesen. Erstere (Taf. X. Fig. 2) bestanden aus deutlichen runden Zellen mit granulärem Inhalt, grossem, hellem Kern und Kernkörperchen; letztere (Taf. X. Fig. 3. B) enthielten in grosser Menge Samenkörperchen, nämlich kleine, runde Blasen mit theils rundem, theils länglichem Kern, am meisten ähnlich den von Gordius, die Meissner (a. a. O. Taf. VI. Fig. 23 b. u. 24 a.) abgebildet hat. Die meisten Thiere waren so erfüllt mit diesen Ei- oder Samenzellen, dass ein geringer Druck, z. B. schon der des aufgelegten Deckglases meist genügte, um einen Austritt derselben zu bewirken. Dieser geschah gewöhnlich durch eine wirkliche Ruptur der Häute, aber bei den Eiern auch ziemlich häufig so langsam und gleichförmig durch eine Oeffnung in der vorderen Körperhälfte, dass die Vermuthung

nahe lag, es möchte hier eine natürliche Oeffnung (der Scheide) sich befinden.

Das Verhältniss der beiden Schläuche, des digestiven und des sexualen, zu einander war, wie gesagt, an den meisten Stellen durch die dichte Anhäufung der Secretionsproducte des letzteren ganz verdeckt, indem diese scheinbar den ganzen Querschnitt der Leibeshöhle erfüllten (Taf. X. Fig. 2). Indess zeigte sich beim Zerreißen der Würmer und bei dem theilweisen oder gänzlichen Austritt der Contenta der digestive Schlauch wieder ganz deutlich (Fig. 3, a) als ein mit leicht doppeltem Contour versehener Canal. In demselben bemerkte ich eine feine, mit kleineren und grösseren Vacuolen durchsprengte, innere Belegungsmasse, die wie durch Wasserimbibition aufgeblähtes Epithel aussah (Fig. 4, a). Auch der sexuelle Schlauch war dickwandig und auf seiner inneren Fläche mit einem feinen, klaren Epithel besetzt, dessen einzelne Zellen kleine, glänzende Kerne zeigten (Fig. 4, c). Gegen den Anus hin verschmälerte sich der digestive Kanal zu einer ganz feinen Röhre (Fig. 1, a, b), während der Eierschlauch (d, d) in einiger Entfernung von dem Leibesende mit einem nur wenig verjüngten Blindsack abschloss (e).

Das ist das Wenige, was ich nach den, damals in der Eile gemachten Aufzeichnungen mittheilen kann. Ich unterlasse es absichtlich, nach den wenigen, mir gebliebenen, überall nur aus zerrissenen Exemplaren bestehenden Präparaten weitere Ergänzungen hinzuzufügen, da ich fürchte, dass manche Besonderheit erst nachträglich hinzugekommen ist. Auch mache ich darauf besonders aufmerksam, dass ich keine Garantie dafür übernehmen kann, dass in der von meinem Zeichner angefertigten Skizze des ganzen Thieres (Taf. IX. Fig. 5) die Zellkörper des Sexualapparates wirklich bis c hinaufreichten, dass ich vielmehr vermuthete, dass hier die obere Partie des Umhüllungsorganes, welches wir an dem Oesophagus kennen gelernt haben, mit dem Sexualapparat zusammengeworfen worden ist. Denn gerade dieser Theil hat an den mir erhaltenen Präparaten die grösste Aehnlichkeit mit dem Oesophagus der Trichinen.

Die Frage, welche ich mir bei der frischen Untersuchung

zunächst vorlegte und auf welche ich alle Sorgfalt, die ich konnte, verwendete, war die, ob an den Thieren Eigenschaften hervorträten, welche ihre Identität mit *Trichocephalus dispar* ausser Zweifel setzen. Das Resultat war ein negatives. Namentlich waren es zwei Dinge, die ich mit Bestimmtheit behaupten kann. Erstlich zeigten die Eier nichts von der so charakteristischen Gestalt der *Trichocephalus*-Eier, sondern es waren einfach runde Gebilde, ohne alle äussere Fortsätze. Zweitens fehlte den männlichen Thieren jede Andeutung der so charakteristischen Bildung der äusseren Genitalien des *Trichocephalus*, vielmehr endigte der Hinterleib auch bei ihnen in einer einfach abgerundeten Form.

Inzwischen hat Leuckart nach seinen Mittheilungen an die französische Akademie wirklich *Trichocephalen* zu Tausenden aus *Trichinen* gezogen. Indess waren die äusseren Verhältnisse sehr verschieden von denen in meinem Falle. Er hatte ein Schwein mit den *Trichinen* gefüttert und dieses war erst 5 Wochen nachher getödtet worden. Die Entozoen hatten also nicht bloss einen sehr günstigen Boden für ihre Entwicklung, sondern auch die nöthige Zeit für ihre weitere Ausbildung. Diese grosse Verschiedenheit könnte es wohl erklären, dass bei meinem Hunde, der schon nach $3\frac{1}{4}$ Tagen starb, nicht eine gleiche Entwicklungshöhe der Thierchen erreicht wurde. Da wir aber über die Entwicklungsgeschichte des *Trichocephalus*, jenseits der Zeit, wo das junge Thier die Eischale verlassen hat, gar nichts wissen, so dürfte es wohl noch nicht gerathen sein, aus den beiderseitigen Erfahrungen einen bindenden Schluss zu ziehen. Weitere Versuche werden darüber entscheiden müssen.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel IX.

- Fig. 1. Gewöhnliches Verhalten der eingekapselten *Trichinen* in den Muskeln. Spindelförmige Gestalt der Kapsel, doppelte Fortsätze, der eine rundlich zugespitzt, der andere etwas eingedrückt, ersterer weniger, letzterer stärker verkalkt. Schwache Vergrösserung.

Fig. 2.



Fig. 1.



Fig. 4.

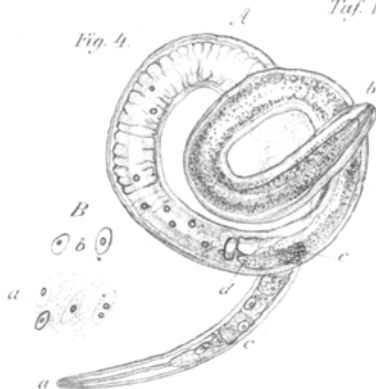
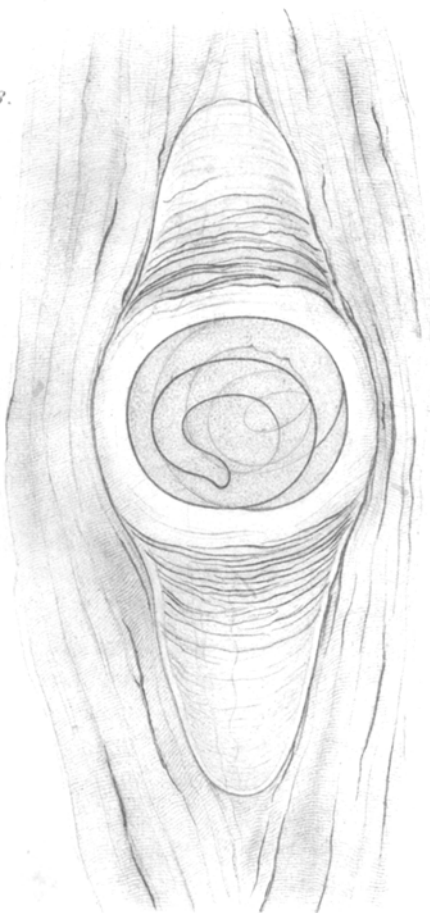


Fig. 5.



Fig. 3.



- Fig. 2. Aehnliches Gebilde mit 2 Thieren, die inneren Theile der Fortsätze stärker verkalkt, als die äusseren.
- Fig. 3. Stärkere Vergrösserung (250) einer durch Säurebehandlung geklärten Cyste, an der das geschichtete Aussehen der Fortsätze deutlich ist.
- Fig. 4. A Stärkere Vergrösserung (300) des aus der Kapsel isolirten Thieres. Die Mundöffnung a, der Anus b, das zellig aussehende Umbüllungsorgan des Oesophagus c, das obere Ende des Sexualorgans d mit dem gelben Körper e, dicht darüber das untere Ende des Umbüllungsorgans. B die Ausfüllungsmasse der Kapsel neben dem Wurm: a die feinkörnige Grundsubstanz mit grossen, ovalen, nucleolirten Kernen, b die letzteren isolirt.
- Fig. 5. Unausgeführte Skizze. Schwache Vergrösserung (120) eines Thieres aus dem Duodenum des Hundes: a Mund, b Anus, c wahrscheinlicher oberer Anfang des Umbüllungsorgans, das bald von den Zellkörpern des Sexualorgans gedeckt wird; d Anfang eines feineren Abschnittes des Sexualschlauches.

Tafel X.

- Fig. 1—4. Vergrösserung von 300. Sämmtlich Theile von Thieren aus dem Hundedarm.
- Fig. 1. Hinteres Leibesende: a Anus, b Darm, cc Haut, d, d Sexualschlauch.
- Fig. 2. Mittlerer Abschnitt des Leibes, der scheinbar ganz mit Eiern gefüllt ist.
- Fig. 3. A Stück eines männlichen Thieres aus derselben Gegend: a Digestionsschlauch, b Samenzellen, cc Haut. B isolirte Samenzelle.
- Fig. 4. Zerrissenes Stück eines männlichen Wurmes aus der mittleren Leibesgegend: a Digestionsschlauch mit Vacuolen der inneren Haut. b Sexualschlauch, invertirt, mit dickwandiger Haut und feinem Epithel. c Daneben eine Samenzelle.

XXI.

Bemerkungen über Periostitis und Nekrose des Unterkiefers.

Von Dr. Hugo Senftleben.

(Hierzu Taf. XI.)

Der Unterkiefer gehört zu den Knochen, an welchen eine langdauernde ausgedehnte Caries oder Osteoporose niemals beobachtet wird. Der Grund dafür liegt wohl in dem Bau des Kno-