©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Die Trichine.

Von

PROF. DR. C. CLAUS.

Vortrag, gehalten am 6. December 1876.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Hochverehrte Versammlung!

Unsere Kenntniss von den kleinen spiralig gewundenen Fadenwürmchen, welche unter dem berüchtigten Namen der „Trichine“ allgemeines Aufsehen erregt und an vielen Orten Furcht und Schrecken verbreitet haben, reicht nicht weit in die Vergangenheit zurück. Es sind erst ungefähr 4 Decennien, als durch einen zufälligen Fund des Demonstrators der Anatomie J. Hilton[1]) in London, sowie insbesonders durch die anschliessenden Beobachtungen R. Owens die Existenz unserer Parasiten bekannt wurde und alsbald auch die Aufmerksamkeit der Naturforscher und Aerzte in hohem Grade auf sich zog.

Hilton hatte bereits im Jahre 1832 in einer menschlichen Leiche unzählige kleine Kapseln zwischen den Fleischfasern entdeckt, dieselben jedoch als vermeintliche Reste verkreideter Finnen keiner speciellen Beachtung gewürdigt. Drei Jahre später fanden sich nun beim Präpariren einer Leiche im Bartholomäusspitale zu London die nämlichen weissen Körperchen wieder und Paget,

[1]) J. Hilton, Notes of a peculiar appearence observed in human muscle probably depending upon the formation of very small cysticerci. London med. gaz. 1833, vol. XI p. 605.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

damals noch Student, gelang es bei genauerer Beobachtung in jedem derselben einen kleinen spiralig eingerollten Organismus nachzuweisen, welchen dann der berühmte englische Anatom R. Owen[1]), freilich unter Verkennung seiner wahren Natur, als ein Infusorium der Vibrionidengruppe unter dem Namen Trichina spiralis beschrieb.

Die Natur des fadenförmigen Kapselbewohners als mikroskopisch kleiner Spulwurm (als Nematod) zuerst erkannt zu haben, ist das Verdienst eines andern englischen Gelehrten, Farre[2]), welcher noch in demselben Jahre auf bessere und sorgfältigere Studien des inneren Baues gestützt, den unzweideutigen Nachweis von der Nematodenorganisation der Trichine lieferte.

Man wird leicht zu begreifen im Stande sein, welch' ungewöhnliches Aufsehen der Fund von zwar winzig kleinen, aber in so ungeheurer Zahl zu vielen Millionen das Fleisch des menschlichen Körpers bewohnenden Würmern hervorrufen musste; in allen Secirsälen war derselbe alsbald Gegenstand eifrigen Nachsuchens, man schenkte der Muskulatur der Leichen aufmerksame Beachtung und war in der kürzesten Zeit im Stande, die encystirten Trichinen an zahlreichen Orten wieder aufzufinden.

Sowohl in England als ganz besonders in Deutschland liefen Berichte über Trichinenleichen ein, und

---

[1]) R. Owen, London and Edinb. phil Magazin 1835, Transactions Zool. Soc. Tom I. 1835 pag. 315.

[2]) Farre, London med. gaz. 1835, übersetzt in Froriepe Notizen 1836.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

angesehene Anatomen und Aerzte wie Henle, Kobelt, Vogel, Bischoff[1]), Luschka[2]) veröffentlichten Beiträge, um Wesen und Bedeutung des merkwürdigen Parasiten aufzuklären. Aber freilich bot dieser so viel des Räthselhaften, dass es zumal bei dem damaligen Stand der Wurmlehre (Helminthologie) unmöglich gelingen konnte, die Naturgeschichte der Trichine schon beim ersten Anlaufe zu einem befriedigenden Abschlusse zu bringen. War man damals doch allgemein noch von der Wahrheit so weit entfernt, dass man die eingekapselte Muskeltrichine für ein ausgebildetes fortpflanzungsfähiges Thier halten konnte und zur Erklärung seines Auftretens im Fleische die Annahme der spontanen Entstehung (generatio aequivoca) heranziehen musste. Indessen boten sich bald im Anschlusse an die bedeutungsvollen biologischen Entdeckungen auf dem Helminthengebiete neue Gesichtspunkte, um dem Verständniss der Trichinennatur näher zu treten. Nach Analogie der Saugwürmer, deren Larven als Cercarien in zarthäutige Wasserthiere (Mollusken und Insektenlarven) einwandern, um im Leibe derselben von einer Kapsel umschlossen, wie eingesargt, aber mit latentem Leben auf Befreiung und Ueberführung in den Darm eines andern Trägers zu warten, lag es nahe, auch die encystirten Nematoden als Jugendformen zu betrachten, als vorübergehende, unreife Entwicklungsstadien, deren Ueberpflanzung in den Orga-

[1]) Bischoff, in den Medicinischen Annalen 1840 p. 232.

[2]) Luschka, zur Naturgeschichte der Trichina spiralis. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. Tom III, pag. 69, 1851.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

nismus eines anderen Wohnthieres unerlässliche Bedingung zur Eintritt der Reife sei.

Unabhängig von einander sprachen zwei um die Naturgeschichte der Eingeweidewürmer gleich hochverdiente Forscher, Dujardin[1]) und v. Siebold[2]) den naheliegenden Gedanken aus, dass die encystirten Muskeltrichinen noch jugendliche unreife Nematodenzustände seien, welche einer nochmaligen Auswanderung und des Eintritts in den Darm eines andern Thieres bedürften; v. Siebold freilich verband mit seiner Deutung der Muskeltrichine als unentwickelte Jugendform die Vorstellung, dass es sich doch wohl bei Bewohnern der menschlichen Muskulatur um verirrte Helminthen handeln müsse, die an einen verkehrten Ort gelangt, ohne ihr Ziel zu erreichen, schliesslich durch Verkreidung zu Grunde gingen, da ihnen aus dem Fleische des Menschen der Weg in den Magen irgend eines Thieres abgeschnitten sei.

Die v. Siebold-Dujardin'sche Auffassung, welche sofort auch zu der weitern Vermuthung Anlass gab, dass möglicherweise ein bereits bekannter grösserer Eingeweidewurm vielleicht gar des menschlichen Körpers als ausgebildetes fortpflanzungsfähiges Geschlechtsthier zu der Muskeltrichine gehöre, gewann vor etwa 2 Decennien, als noch in einer andern Gruppe von Helminthen encystirte Formen als vorübergehende Jugendstadien

---

[1]) Dujardin, Histoire naturelle des helminthes.

[2]) v. Siebold, Artikel Parasiten in R. Wagners Handwörterbuch der Physiologie pag. 668.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

erkannt und der eingekapselte Blasenwurm, die Finne, als Larve des Bandwurms nachgewiesen worden war, festen und sichern Boden, und man betrat nun folgerichtig den Weg des Experiments, um die Trichinenfrage der Lösung näher zu bringen. Leuckart, Zenker und Küchenmeister verfütterten ziemlich gleichzeitig[1]) trichiniges Fleisch an Hunde in der Hoffnung, im Darmcanal derselben die Trichinen zur Reife und Fortpflanzung zu bringen, indessen blieben sämmtliche Versuche ohne bemerkenswerthe positive Resultate. Küchenmeister aber, jener durch die Erziehung des menschlichen Bandwurms aus der Finne des Schweines bekannt gewordene Gelehrte, glaubte durch Vergleichung der Organisation einen Schritt weiter gelangt zu sein und sprach als seine Ueberzeugung aus, dass der gemeine Peitschenwurm, der so häufig im Darm des Menschen angetroffen wird (Trichocephalus dispar) das ausgebildete Thier sei, zu welchem die Trichine als die noch jugendliche auf der Wanderung begriffene Brut gehöre. Diese Ansicht, durch frühere Beobachtungen eines nordamerikanischen Zoologen, Leidy[3]), unterstützt, schien in der That

[1]) Es ist hier von den schon früher angestellten unklaren Experimenten des Göttinger Physiologen Herbst ganz abgesehen worden, weil derselbe die Trichinen mehrfach mit anderen Nematoden verwechselte.

[2]) Küchenmeister, Menschliche Parasiten 1855, pag. 269.

[3]) Leidy, (Ann. and Mag. nat. hist. 1847) hatte eine wahrscheinlich mit Trichina spiralis identische Nematodenform im Fleische des Schweins encystirt gefunden und

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

grosse Wahrscheinlichkeit für sich zu haben und sollte auf den Gang der nachfolgenden Untersuchungen einen verhängnissvollen Einfluss ausüben. Unter dem Eindruck der scheinbar wohl begründeten Beziehung zwischen Trichina und Trichocephalus betrat R. Leuckart, damals noch in Giessen, von Neuem den Weg des Experiments. Er verfütterte im Jahre 1858 eine Portion trichinigen Fleisches an ein junges Schwein, in dessen Darm sich 4 Wochen später eine nicht unbeträchtliche Anzahl von Peitschenwürmern vorfanden. Begreiflich unter solchen Verhältnissen, dass Leuckart[1]) die aufgefundenen Würmer als das Resultat seines Fütterungsversuches betrachtete und den Beweis für die von Küchenmeister vermuthete Zugehörigkeit beider Würmer erbracht zu haben glaubte.

Ziemlich gleichzeitig stellte aber auch R. Virchow in Berlin einen Versuch mit Trichinen an, und der Zufall fügte es, dass das Versuchsthier aller Berechnung entgegen schon am 4. Tage nach der Fütterung zu Grunde ging. Die nähere Untersuchung des Darminhaltes ergab das Vorhandensein einer Unzahl kleiner Fadenwürmchen, welche bereits in lebhafter Eibildung begriffen waren. Virchow[2]) deutete dieselben mit vollem Rechte als die

---

damals schon hervorgehoben, dass man in Nordamerika der Ansicht sei, dass sich der Mensch durch den Genuss von rohem Schweinefleisch den Trichocephalus zuziehe.

[1]) Leuckart, Compt. rend. Paris 1859, T. 49, p. 452.

[2]) R. Virchow, Ebendaselbst pag. 660, sowie Archiv für pathol. Anatomie Tom 18, pag. 345.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

in der Fortentwicklung begriffenen Trichinen seiner Fütterung, sah sich aber durch die inzwischen veröffentlichten Mittheilungen der Leuckart'schen Beobachtungen zu der Annahme bestimmt, dass die aus Trichinen gezogenen Fadenwürmchen noch in der Verwandlung zu Peitschenwürmer begriffene Entwicklungsphasen seien. Hatte sich Virchow durch die Autorität R. Leuckarts vom Weg der richtigen Deutung ablenken lassen, zu dem ihm der glückliche Zufall des frühzeitig eingetretenen Todes seines Versuchthieres geführt, so gelang es jetzt R. Leuckart nach Kenntnissnahme der Virchow'schen Beobachtungen den richtigen Weg wieder aufzufinden. Leuckart erkannte sofort, dass die in der Eibildung begriffenen Würmchen des Darmes, nicht aber der Peitschenwurm die ausgebildeten Trichinen sind, dass die kurze Zeit von wenigen Tagen ausreicht, um die im Magen aus den Cysten befreiten Muskeltrichinen zur Reife zu bringen.

Diese Thatsache stellte Leukart[1]) durch neue Versuche über allen Zweifel fest, und es blieb nunmehr nur noch die Aufgabe zu lösen, die Brutproduction der jetzt im Darm zur Reife gelangten Darmtrichinen zu verfolgen, das Schicksal der Trichinen-Nachkommen bis zum Eintritt in den Zustand der encystirten Muskeltrichine zu bestimmen.

Sonderbarer Zufall, dass gerade in die Zeit, während welcher Virchow und Leuckart durch neue Versuchs-

---

[1]) R. Leuckart, Nachrichten der königl. Gesellschaft der Wissenschaften. Göttingen 1860 Nr. 13.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

reihen die noch ungelösten Fragen zu erledigen suchtn, die Entdeckung der Trichinenkrankheit fiel. Zenker[1]), damals noch Prosector in Dresden, fand bei der Section eines Dienstmädchens, welches nach schwerer vierwöchentlicher als Typhus beurtheilter Krankheit gestorben war, die Muskeln mit einer ungeheuren Menge noch uneingekapselter Trichinen erfüllt und nahm keinen Anstand, zumal unter Berücksichtigung der heftigen Muskelschmerzen, an denen die Kranke gelitten hatte, zu behaupten, dass es sich um einen Fall frischer Einwanderung von Trichinen handele, dass lediglich auf diese die Krankheit mit tödtlichem Ausgang zurückzuführen sei.

Den vereinten Bemühungen R. Leuckarts[2]) und Virchows[3]) sollte es nunmehr auch bald gelingen, den experimentellen Beweis für die Richtigkeit der Zenkerschen Deutung zu bringen. Beide zeigten gleichzeitig und von einander unabhängig, dass es die Brut der mit dem Fleisch in den Magen und Darm eingeführten, hier

---

[1]) Zenker, Archiv für pathol. Anatomie T. 18 p. 561.

[2]) R. Leuckart, Untersuchungen über Trichina spiralis. Leipzig 1860.

[3]) R. Virchow, Archiv für pathol. Anatomie, Tom 18 pag. 535 und Comptes rendus Tom 51. pag. 13. Ueber den Antheil von Leuckart, Virchow, Zenker an den Entdeckungen der Trichinenlehre, vergleiche C. Claus in Canstadt's Jahresberichten 1865. Bericht über die Leistungen in der Lehre der thierischen und pflanzlichen Parasiten des Menschen pag. 178.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

zur Fortpflanzung gelangten Darmtrichinen ist, welche im Organismus des neuen Trägers weiter wandert und in der quergestreiften Muskelsubstanz, im Fleisch, gewaltige Veränderungen und Zerstörungen veranlasst, bis sie Form und Grösse der spiraligen, eingerollten, nachher von einer Kapsel umschlossenen Muskeltrichinen erlangt. R. Leuckart insbesondere klärte uns in seiner trefflichen Monographie über eine Fülle der weiteren die Entwicklung begleitenden Detailvorgänge auf, bestimmte den Weg, auf dem die lebendig geborne Brut vom Darm aus in die gesammte Muskulatur gelangt, erforschte die allmählige Umwandlung derselben in die Muskeltrichine, Verbreitung und Vorkommen derselben unter den normalen Bedingungen des Naturlebens, kurz, brachte die Kenntniss der Naturgeschichte dieses Wurmes zu einem Abschluss[1]), wie wir ihn ähnlich zur Zeit kaum für einen zweiten Helminthen des Menschen besitzen. Und nur zu bald sollte es sich zeigen, in wie inniger nothwendiger Abhängigkeit der Verlauf des Krankheitsprocesses von den biologischen Vorgängen der Wurmentwicklung sich vollzieht, dass die Trichinenkrankheit (Trichinose) nur bei genauer Kenntniss der Lebensgeschichte der Trichinen in allen Phasen klar und verständlich wird.

---

[1]) Zahlreiche von andern Forschern entnommene Experimente und Untersuchungen über Trichinen, wie die von Claus, Davaine, Vogel, Fiedler, Thudichum, Fürstenberg, Kuhn und Pagenstecher (die Trichinen, Leipzig 1865) haben die Richtigkeit der Forschungen Virchows bestätigt und in einzelnen Details erweitert.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Nicht ohne Absicht habe ich — vielleicht allzu ausführlich — bei dem historischen Abschnitte unseres Gegenstandes verweilt, indessen ist ja die Geschichte an sich stets ein wesentliches und für das Verständniss nothwendiges Stück der Wissenschaft selbst, und gerade so wie wir für das Verständniss eines Organismus sein allmäliges Werden, seine Entstehung und Entwicklung zu kennen nöthig haben, werden wir auf jedem Gebiete des Wissens zur richtigen Beurtheilung des Zusammenhangs mit der Kenntniss der Entwicklung des Wissens, mit seiner Geschichte vertraut sein müssen. Dazu bietet aber gerade die historische Entwicklung der Trichinenlehre ein überaus lehrreiches Beispiel für die Art des Fortschritts der biologischen Wissenschaften überhaupt.

Bei der complexen Natur der Organisationsverhältnisse und Lebensbedingungen von Thieren und Pflanzen finden wir auf dem Gebiete der organischen Forschung nicht immer jene Schärfe und Exactheit der Methode, jene Sicherheit der Schlussfolgerung, welche den mathematisch-physikalischen sogenannten exacten Wissenschaften mit vollem Rechte nachgerühmt wird. Irrungen in Beobachtungen und Schlüssen lenken gar oft vom Wege der Wahrheit ab, verfehlte Combinationen, ungenügend gestützte Ideen täuschen durch den Eindruck harmonischer Einheit und führen auf falsche Bahnen. Ein einfacher, scheinbar bedeutungsloser Fund wird Anlass zu wiederholten und eingehenderen Beobachtungen, das tief in unserm Geiste wurzelnde Bedürfniss, die auf jenem Wege gewonnenen Erfahrungen in einen gesetz-

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

mässigen Zusammenhang zu bringen, etwas einer Erklärung Aehnliches zu finden, führt alsbald zur Aufstellung von Hypothesen, welche, so nothwendig und förderlich sie sind, doch gar zu leicht ihrem Werthe nach überschätzt werden. Die Prüfung der Hypothesen gibt alsdann Veranlassung zu wiederholten vollständigeren Beobachtungen, zu neuen Versuchsreihen. Manche Bemühungen bleiben erfolglos, andere verleiten zu Fehlschlüssen und führen auf Irrwege, in denen die Wissenschaft längere oder kürzere Zeit befangen bleibt. Da plötzlich tritt ein unvorhergesehener, scheinbar störender Zwischenfall ein, der fast einem Misslingen ähnlich sieht, aber gerade dieser eröffnet uns neue wichtige Gesichtspunkte, zeigt uns, wie unsere Vorausberechnung und allzu zuverlässig erachtete Ideenverknüpfung die vornehmliche Fehlerquelle war und führt auf die richtige Bahn zurück, auf der es schliesslich der erneuten Energie und rastlosen Anstrengung vereinter Kräfte gelingt, eine befriedigende Aufklärung und tiefere Einsicht zu gewinnen.

Und fürwahr, ein solcher Seitenblick in die Geschichte unserer Wissenschaft — gleichviel welches Blatt derselben wir aufschlagen — enthält eine nützliche Warnung vor allzu schneller und sicherer Deutung, eine Mahnung zur Vorsicht, die Noth thut zu einer Zeit, in der sich unser aufklärungsbedürftiger, nach Erkenntniss strebender Sinn so leicht verleiten lässt, die Idee für die bewiesene Wahrheit zu halten, so leicht getäuscht wird durch die Phantasiegebilde enthusiastischer Gelehrten, welche sich

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

vermessen auf dem Wege der Reflexion nicht etwa die Lebensgeschichte der Thierform, sondern die ganze Ahnenreihe der lebenden Thierwelt und obenan den Stammbaum unseres Geschlechts nach wenigen Anhaltspunkten in übereilter Ideenverknüpfung zu reconstruiren. Und die dankbare, durch Form und Inhalt der Darstellung, mehr noch durch die Höhe der Aufgabe und den Schein ihrer glücklichen Lösung gefesselte Leserwelt hält die phantasiereiche Dichtung für erwiesene Wahrheit, ahnt nicht, dass sie um mit Dubois Reymond zu reden, eine Art „Roman studirt, den eine mehr künstlerisch angelegte als wissenschaftlich geschulte Phantasie entwarf".

Suchen wir nach dem kurzen geschichtlichen Ueberblick nunmehr ein wenn auch gedrängtes Bild von der Organisation und von der Lebensgeschichte der Trichinen zu gewinnen. Als Ausgangspunkt wählen wir die zuerst bekannt gewordenen Muskeltrichinen, welche in spiraligen Windungen eingerollt, von fester Kapsel umgeben, zwischen den Fleischfasern zerstreut liegen (Taf. I, Fig. 1).

Nicht schwer gelingt es die Kapselwand zu sprengen und aus dem hellen körnchenreichen flüssigen Inhalt den Fadenwurm hervorzuziehen, der nun von seiner Cyste befreit, die Spiralwindungen aufgibt und halbmondförmig oder nahezu im Kreise gekrümmt, einer genaueren Untersuchung zugängig ist (Fig. 2).

Wir finden an dem kaum Millimeter langen Fädchen ein dünneres Vorderende, an dessen Spitze die Mundöffnung liegt. Dieselbe führt in eine enge Speiseröhre (*Oe*),

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

welcher ein langer Abschnitt des Darmes, aus einer einzigen Reihe sehr grosser Zellen gebildet, der sogenannte Zellenkörper (*Zk*) folgt. An der einen Seite dieses auch beim Peitschenwurm vorhandenen Organes läuft die Verlängerung der Speiseröhre als sehr langer enger Canal weit herab, um schliesslich unterhalb des Zellenkörpers in den erweiterten bis zum hintern Leibesende reichenden Magendarm (*Ch D*) überzugehen. Unter der zarten, fein quergeringelten Haut mit ihrem Muskelschlauch verläuft jederseits der für die Spulwürmer (Nematoden) so charakteristische drüsige Seitenstrang (*L*)[1]) in gewissem Sinne die Niere unseres Wurmes. Auch das Nervensystem wurde in der für die Nematoden charakteristischen Form als ein die Speiseröhre umgebender mit kleinen Ganglienzellen besetzter Faserring erkannt. Noch die Anlage des Sexualapparates, unausgebildet freilich, aber bereits nach dem Gegensatz der Geschlechter[2]) kenntlich, wird zur

---

[1]) Derselbe lässt sich jederseits vom hintern Leibesende an bis zum Anfang des Zellkörpers über die ganze Länge des Körpers verfolgen und enthält in seiner Wand zwei Reihen sehr kleiner Kerne. Wahrscheinlich laufen die Anfänge der hellen Canälchen in der hintern Gegend der Speiseröhre anderwärts zusammen um, in dem Porus excretorius auszumünden.

[2]) Der Geschlechtsapparat besitzt eine hohe Ausbildung und enthält in den Sexualdrüsen bereits die männlichen und weiblichen Keimzellen. Wie R. Leuckart, welcher die Verschiedenheiten der beiden Geschlechtsorgane eingehender beschreibt, richtig hervorhebt, verläuft das Ovarium fast durch die ganze Länge des Hinterleibes ohne jedoch immer den Chylus-

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Seite des Darmes bei sorgfältiger Beobachtung erkannt. In solcher Gestalt treten unsere Muskelbewohner mit dem trichinigen Fleisch in den Magen und Darm eines neuen Thieres über, meist in sehr beträchtlicher Zahl, da schon bei mässiger Infection ein Stück Fleisch, kaum zu einer Mahlzeit ausreichend, an Hunderttausend Trichinen birgt. Durch die Einwirkung des Magensaftes wird die Cyste verdaut, und die befreiten, nunmehr entrollten Würmchen wandern in den Darm über, um in der kurzen Zeit von 2 bis 3 Tagen bis zur Länge von $1^1/_2$ Mm. bis 2 Mm. zu wachsen und als zur Reife gelangte Darmtrichinen sich fortpflanzen. Die männlichen Thiere (Fig. 4), an dem Besitz zweier Hörnchen des hintern Leibesendes leicht kenntlich, sind die kleinern Formen; die grössern Weibchen (Fig. 5) wachsen auch noch während der Brutproduction bis fast um das doppelte der bezeichneten Länge ($3^1/_2$ Mm.) weiter und setzen schon am 5. oder 6. Tage nach Ueberführung in den Darm die ersten Jungen ab. Während fast alle andern

---

darm an die Rückenseite anzudrängen (Fig. 2 *Ov*). Dieselbe Lage hat auch der sehr ähnlich geformte Hodenschlauch. Der Inhalt beider Sexualdrüsen ist jetzt bereits schon nach dem Gegensatz der Geschlechter verschieden. Im Ovarium findet man auf dem Querschnitt kleinere und grössere Eizellenanlagen (Fig. 3), die erstere der convexen Bauchfläche zugewendet, so dass also schon die Eigenthümlichkeit des ausgebildeten Ovariums zu beobachten ist. Beim Männchen sind die Hodenzellen mehr von gleicher Grösse und mit glänzenden Kerngebilden versehen. (Nach noch nicht publicirten Untersuchungen des Vortragenden.)

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Nematoden Eier legen, sind die Trichinenweibchen[1]) lebendig gebärend, eine sowohl für die Weiterwanderung der Brut im Körper des inficirten Thieres als für den in demselben sich nunmehr entwickelnden Krankheitsprocess überaus wichtige und nothwendige Abweichung. Wären die Trichinen ähnlich wie die verwandten Peitschenwürmer und Ascariden ovipar, so würden die von ihnen abgelegten Eier aus dem Darm des Wohnthieres hinaus ins Freie gelangen müssen. Die nunmehr sich ausbildenden noch von Eischalen umschlossenen Embryonen würden der Ueberführung in den Magen eines neuen Trägers bedürfen, in welchem sie erst unter dem Einflusse des Magensaftes von ihrer Schale befreit, in den Geweben weiter wandern und in der Muskulatur ihre Ausbildung zur Muskeltrichine erfahren könnten. Die lebendig geborenen Jungen aber, die frei gewordenen Embryonen der Trichine, setzen sich schon vom Darme aus im Körper des Wohnthieres in Bewegung, sie durchbohren die Darmwandung und wandern durch die Leibeshöhle in die Körpermuskeln, um den zarten Bindegewebszügen folgend, überall in die quergestreifte Substanz des Fleisches einzudringen. Somit inficiren sich die Träger der Darmtrichinen mit der Brut ihrer eigenen

[1]) Der Leitungsweg des Ovariums, Oviduct und Uterus, vom Vorderende jenes an in gerader Richtung nach vorn verlaufend, enthält Eier und Embryonen in allen Stadien der Entwicklung und mündet etwa am hintern Ende des ersten Sechstheils der Körperlänge bauchwärts in einer Oeffnung aus, durch welche die Embryonen aus dem Körper des Mutterthieres austreten.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Parasiten, welche sich ausserordentlich rasch überall im Fleische des Körpers verbreitet. In wenigen Tagen vermögen nach R. Leuckart's Berechnung die Embryonen in die entferntesten Muskeln einzudringen, und dies etwa nicht getragen von der Blutwelle, sondern durch aktive Wanderung in der Bindesubstanz. Da ein jedes Trichinenweibchen im Laufe der 4 bis 6 Wochen seines Aufenthaltes im Darmcanal nach mässigem Anschlag weit mehr als tausend Embryonen hervorbringt, so steigert sich in kurzer Zeit die Zahl der im Organismus wandernden Embryonen zu einer wahrhaft enormen, und in gleichem Schritte wächst auch die Intensität der Krankheitserscheinungen des Wohnthieres, da Millionen kleiner Würmchen reizend und zerstörend auf Darm und Muskelgewebe einwirken und die grosse Zahl der verschwindend kleinen differentialen Eingriffe zu einem bedeutenden Gesammteffecte wächst. Die wandernden Embryonen (Fig. 6) sind schmale, kaum den 10. Theil eines Millimeters lange Stäbchen, welche schon Mund und Darmanlage besitzen und zu lebhaften Krümmungen ihres Körpers befähigt, unter dem Einflusse dieser Bewegungen sich zwischen den Geweben fortschieben. Vornehmlich wandern sie in den das Fleisch durchsetzenden Bindegewebszügen weiter, bohren dann die zarte Hülle, das sogenannte Sarcolemma der Muskelfaser an und treten durch die enge Oeffnung in den quergestreiften Inhalt derselben ein. Nun folgt eine Zeit der Ruhe und des Wachsthums (Fig. 7 und 8), und zwar schreitet dieses in so rapider Weise vor, dass unsere Parasiten

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

schon 12 bis 14 Tage später die volle Grösse und Gestalt der spiralig eingerollten Würmchen erreicht haben und zu entwicklungsfähigen Muskeltrichinen geworden sind (Fig. 9). Aber mit dem Wachsthum des Embryos und seiner Ausbildung zur Muskeltrichine fällt auch die Veränderung und Zerstörung der Muskelsubstanz zusammen, welche die Nahrung des sich entwickelnden Parasiten bildet. Beim Eintritt des Embryos in die Muskelfaser zeigt diese noch die völlig normale Beschaffenheit ihres quergestreiften Inhaltes. Sehr bald aber beginnt der letztere die charakteristische Querstreifung zu verlieren und ein mehr gleichmässig feinkörniges Ansehen zu gewinnen, während sich die Kerne der Muskelfaser durch Theilung lebhaft vermehren und die Sarcolemmahülle schlauchartig erweitert, eine bedeutendere Stärke gewinnt. Schon mittelst schwacher Vergrösserung vermag man sich leicht von der veränderten Beschaffenheit der inficirten Muskelfasern Rechenschaft zu geben und sich zu überzeugen, dass die kranken mit Trichinen behafteten Fasern als dunkle schlauchförmige Stränge zwischen den normal gebliebenen Muskelfasern hinziehen. Dazu kommt, dass alsbald der Abschnitt der Faser, in welchem die wachsende Trichine liegt, durch Auftreibung eine spindelförmige Gestalt gewinnt. Mit fortschreitender Grössenzunahme des sich spiralig krümmenden Parasiten wächst die Auftreibung zu bedeutendem Umfang und stellt schliesslich den Haupttheil des wurmhaltigen Sarcolemma-Schlauches dar, dessen untere und obere Ausläufer sich später abtrennen und rückbilden.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Im Anschluss an die beschriebenen Veränderungen der Muskelfaser erklärt sich auch die Entstehung und Ausbildung der Kapsel oder Cyste der Muskeltrichine. An beiden lang gezogenen Enden des bauchig aufgetriebenen Haupttheils der Faser gewahrt man zuerst Spuren einer hellen Substanzschicht, welche sich allmälig in Form von Kugelsegmenten an der Innenseite des Sarcolemmas ausbreitet und schon an 3 Monate alten Muskeltrichinen zum Abschluss, wenn auch noch nicht zur völligen Erhärtung gelangt ist (Fig. 1 C). Diese wird später wesentlich gefördert durch die Ablagerung von Kalkkrümeln, die wiederum an den beiden zapfenförmig vorspringenden Enden der Kapsel etwa $^1/_2$ Jahr nach der Einwanderung beginnt und sich von da aus nach dem Aequator der Kapsel ausbreitet. Zur vollständigen Kalkimprägnirung der letzteren (Fig. 10) soll nach Leuckart mindestens ein Zeitraum von $1\,^1/_4$ Jahr erforderlich sein. Uebrigens betheiligt sich auch noch eine äussere Bindesubstanzlage an der Herstellung der Cyste und dient nicht nur zur Verstärkung und Dickenzunahme derselben, sondern wird auch regelmässig zum Träger eines äusseren ernährenden Gefässnetzes, sowie an beiden Polen zur Ablagerungsstätte von mächtigen Fettkugeln (Fig. 1). Alle diese Vorgänge von Wachsthum und Neubildung geben uns eine befriedigende Erklärung von Gestalt, Lage und Vertheilung der Trichinenkapseln im Fleisch, mit dessen Faserverlauf die Längsachse der meist gestreckten, fast citronenförmigen Cysten durchaus gleiche Richtung einhält.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Gegenüber der früher allgemein verbreiteten Ansicht, nach welcher die Trichinen als ziemlich gleichgültige, bedeutungslose Muskelbewohner zu betrachten seien, hatte man nunmehr und vollends nach den inzwischen von Neuem beobachteten Fällen von Trichinose mit Sicherheit erkannt, dass dieselben zu den gefährlichsten Eingeweidewürmern gehören und dass der durch sie bedingte pathologische Process nicht wie bei anderen Helminthen-Krankheiten ein langwieriges chronisches Leiden, sondern eine ausserordentlich rapid verlaufende acute Krankheit sei, die bislang anderen leichten oder schweren Krankheitsformen [1]), wie Rheumatismus, gastrisch-rheumatischem Fieber, Typhus und selbst Cholera, subsumirt worden war und immerhin auch in Zukunft noch zu dergleichen Verwechselungen Anlass geben konnte.

Es sind vornehmlich zwei Organsysteme, welche von den Eingriffen unseres Parasiten heimgesucht werden und daher den Sitz der Krankheitserscheinungen bilden, der Darmcanal und die Muskulatur des inficirten Kranken, der Darm ganz besonders und für sich ausschliesslich in der ersten Woche der Krankheit, bevor die auswandernde Brut Darmwand und Leibeshöhle durchsetzt und in das Fleisch einzudringen beginnt. Wenn die mit der Nahrung aufgenommenen Muskeltrichinen unter dem Einflusse des Magensaftes

[1]) Vergleiche insbesondere die Schriften über Trichinose von Böhler, Rupprecht, Kratz, Colberg, Cohnheim, Renz, Heller etc.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

von ihren Kapseln befreit, in den Darm eingetreten sind, werden sie durch Bewegungen und Schlängelungen ihres Leibes zwischen den Zöttchen der Darmwand die Ursache einer mehr oder minder heftigen Darmreizung. Bald sind es nur unbedeutende Indigestionserscheinungen, mangelnde Esslust, mit Kopfschmerz und Mattigkeit verbunden, leichte gastrische Zufälle, welche nur wenige Tage andauern, bald treten — insbesondere bei starker Infection — von Anfang an heftige Zufälle auf; Erbrechen und Leibschmerzen steigern sich rasch unter lebhaften Fiebererscheinungen zu ruhrähnlichen Darmaffectionen, welche dann meist länger andauern und in das nachfolgende zweite Stadium hinüberreichen. Schon jetzt kann die Krankheit eine Höhe erreichen, dass gegen Ende der ersten Woche wie in einzelnen Fällen der Hederslebener Epidemie unter choleraähnlichen Symptomen der Tod erfolgt. Indessen sind dies Ausnahmsfälle. In der Regel tritt die Krankheit gegen Anfang der zweiten Woche in ein weiteres Stadium ein, welches der Zeit nach mit dem Wachsthum der in die Muskeln eingewanderten Brut zusammenfällt und sich im Wesentlichen durch die Symptome einer ausgedehnten Muskelentzündung charakterisirt. Ueberaus bedeutungsvoll und von hohem diagnostischem Werth ist das Auftreten eines mehr oder minder ausgebreiteten Gesichtsödems, einer wassersüchtigen Anschwellung der Gesichtshaut. Dieselbe beginnt mit eigenthümlicher Auftreibung der Augenlider, die sich in den nächsten Tagen über Stirn und Augengegend, nach Umständen über das

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

ganze Gesicht erstreckt. Dazu gesellt sich ein starker Conjunctivalcatarrh, verbunden mit krankhafter Lichtempfindlichkeit und Schmerz bei der Augenbewegung. Die Intensität des Fiebers nimmt zu, die Haut bedeckt sich mit reichlichem Schweiss, das Gefühl der Mattigkeit durch mangelnden Schlaf wie durch ohnmachtähnliche Schwindelzufälle gesteigert, zwingt den Kranken, das Bett zu suchen. Zur Unterscheidung von typhoidem Fieber ist neben dem Gesichtsödem die nunmehr sich entwickelnde Schmerzhaftigkeit der gesammten Körpermuskulatur von fast entscheidendem Werth. Die Muskeln des Nackens, Rückens und beider Gliedmassenpaare schwellen an und werden so empfindlich, dass sie schon bei einfacher Berührung, noch mehr aber bei der geringsten Bewegung die heftigsten Schmerzen hervorrufen. Der Kranke ist gezwungen, in ruhiger Rückenlage bei mässiger Beugung der Glieder bewegungslos dazuliegen. Da sich die Trichinenbrut auch in Zunge, Schlund, Kehlkopf, Hals- und Kiefermuskeln ausgebreitet hat, so ist Zungen- und Schluckbewegung inhibirt, die Sprache wird undeutlich und kaum hörbar, Heiserkeit und trockener Krampfhusten, Schwerhörigkeit, einseitig oder auf beiden Ohren, selbst Mundklemme gesellt sich hinzu. Die Ermattung und Abmagerung steigt in rascher Progression, der Zustand des hilflos, fast unbeweglich darniederliegenden Kranken ist ein unbeschreiblich kläglicher, bis bei vollständiger Erschöpfung der Tod eintritt. Noch kann in Folge von Trombenbildung im Gefässsystem Embolie der Lungengefässe und durch diese bedingt,

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

als besonders schwere Complication, Lungenentzündung mit meist tödtlichem Ausgang hinzutreten.

In der Regel erreicht die Krankheit gegen Ende der vierten Woche ihren Höhepunkt, zu der Zeit, in welcher die grösste Zahl der in die Muskel eingewanderten Trichinen im Wachsthum, und dem entsprechend die grösste Menge der inficirten Muskelfasern im Zustand der Entzündung begriffen ist; zu dieser Zeit tritt auch in den schweren Fällen von Trichinose am häufigsten der Tod ein. Ist der Höhepunkt der Krankheit glücklich überstanden, so stellt sich gegen Ende der vierten oder beim Beginn der fünften Woche merkliche Besserung ein; das Fieber beginnt abzunehmen, Pulsfrequenz und Körperhitze sinken von der typhoiden Höhe rasch herab, die Athembewegungen werden ruhiger und langsamer, die Muskelschmerzen lassen nach, so dass der Kranke wieder die Seitenlage ertragen kann, Schlaf und Appetit kehren wieder; bei dem hochgradigen Schwächezustand des abgemagerten Körpers stellt sich ganz allmälig der Gebrauch der Muskulatur und die Beweglichkeit der Glieder wieder ein. Freilich entwickelt sich häufig wahrscheinlich im Zusammenhange mit der hochgradigen Anaemie eine wassersüchtige Hautanschwellung der unteren Extremitäten, die trotz des sichtlichen Fortschrittes der Genesung längere Zeit fortbestehen kann. Erst in der achten, neunten oder zehnten Woche ist die Genesung bis zur völligen Arbeitsfähigkeit fortgeschritten.

Neben dem schweren Krankheitsbild der hochgradigen Trichinose gibt es nun aber leichtere in verschie-

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

denen Abstufungen bis zu sogenannten rheumatischen Affectionen sich abschwächende Fälle von Trichinenkrankheit, gewöhnlich ist dann die Parasitenaffection eine minder vollständige geblieben, sei es, dass eine nur mässige Zahl von Muskeltrichinen mit dem Genuss des Fleisches in den Körper eingeführt wurde, oder dass die Brutproduction, vielleicht auch die Fortwanderung und das Einwandern der Embryonen in die Muskeln durch bestimmte Bedingungen gehemmt oder beschränkt wurden. Auch die Individualität des inficirten Organismus wird unter sonst gleichen Verhältnissen für die Intensität des Krankheitsverlaufes in Betracht zu ziehen sein, und es ist in der That als durchgreifende Erscheinung beobachtet, dass bei Kindern die Trichinose nicht nur leichter und gefahrloser verläuft, sondern auch weit schneller zur Heilung gelangt. Haben einmal die Trichinen nach 12—14tägigem Wachsthum innerhalb der Muskelfaser als spiralige Muskeltrichinen ihre Grössenmaximen erreicht, so ist ihre reizende und Entzündung erregende Wirkung aufgehoben und die Krankheitsursache im Wesentlichen beseitigt. Von diesem Zeitpunkt an üben die spiralgerollten, sich einkapselnden Muskeltrichinen wahrscheinlich keine weitere Störung aus und können Jahre lang lebend im Fleisch verharren, ohne dass der Träger von ihrer Anwesenheit auch nur die geringsten Folgen verspürt.

Die Krankheit fällt also lediglich mit der Zeit der Wanderung, des Wachsthums und der Ausbildung der Muskeltrichinen zusammen und setzt in jedem Falle

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

eine unmittelbar vorausgegangene Infection durch den Genuss trichinigen Fleisches voraus. Es waren besonders die auf die Erforschung der Entwicklungsgeschichte unseres Wurmes und die Beobachtung des ersten Falles von Trichinose folgenden fünf Jahre, welche in Deutschland zum Studium der Trichinenkrankheit eine leider allzu ausgiebige Gelegenheit boten. Nicht nur eine grosse Zahl von Einzelfällen, sondern eine erschreckende Reihe verheerender Epidemien, in denen Hunderte gleichzeitig von Trichinose ergriffen, zum Theil unter jammervollen Qualen zu Grunde gingen, wurden eingehend beobachtet und nach allen Richtungen verfolgt.

Als die berüchtigsten unter den nahezu 30[1]) grösseren Epidemien, beschränke ich mich, die Epidemien von Hettstedt und Hedersleben namhaft zu machen. Erstere, von Dr. Rupprecht[2]) in sorgfältiger Monographie bearbeitet, fiel in die Zeit von October bis December des Jahres 1863; von 158 schweren Erkrankungen endeten 26 mit tödtlichem Ausgang, die andere Epidemie wüthete zwei Jahre später zu derselben Jahreszeit im Dorfe Hedersleben, zwei Meilen von Quedlinburg, und wurde von Dr. Kratz[3]) näher be-

---

[1]) Von den übrigen Epidemien sind die von Plauen, Magdeburg, Blankenburg, Calve auf Rügen, Hamburg, Berlin, Posen hervorzuheben.

[2]) Rupprecht, die Trichinenkrankheit im Spiegel der Hettstedter Epidemie betrachtet. Hettstedt 1864.

[3]) Kratz, die Trichinenepidemie zu Hedersleben. Leipzig 1866.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

schrieben. Bei der an diesem Orte wie im Sächsischen überhaupt verbreiteten Liebhaberei für den Genuss rohen gehackten Schweinefleisches wurden mehr als dreihundert Erkrankungen und unter denselben einhundert Todesfälle constatirt. Wenn seither zwar auch noch zahlreiche, mehr vereinzelte Fälle von Trichinenerkrankung und selbst kleinere Epidemien bekannt geworden sind, hingegen Epidemien vom Umfang derer von Hettstedt und Hedersleben nicht wieder zur Beobachtung kamen, so darf man wohl mit Fug und Recht der inzwischen mit grosser Umsicht an vielen Orten zur Durchführung gebrachten Vorsichtsmassregeln einen nicht geringen Antheil beimessen.

Die Behandlung der Krankheit hätte im Zusammenhange mit den Entwicklungsvorgängen des Wurmes zu dem Ergebniss geführt, dass höchstens in einzelnen günstigen Fällen bei hinreichend frühzeitig festgestellter Diagnose eine Abschwächung und Milderung der Krankheit zu erzielen sei. Offenbar muss dem Arzte als erste und wichtigste Aufgabe eine möglichst rasche Elimination der Darmtrichine vorschweben; leider aber ist diese wohl nie völlig zu erreichen, da die Brut producirenden Würmchen ihrer Hauptmasse nach zwischen den Darmzöttchen versteckt und befestigt bleiben. Immerhin will man Calomel[1]) mit dem vermeintlichen Erfolg einer er-

---

[1]) In einer Lösung von Natr. pikronitr., welches Mittel von Friedrich empfohlen war, blieben bei einem Versuche Fiedler's die Trichinen noch 10 Stunden am Leben, ebenso

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

zielten Abschwächung und leichtern Krankheitsverlaufes in Anwendung gebracht haben; die Tödtung aber der Darmtrichinen durch Anthelmintica ist bislang nicht erreicht und noch weniger die Vernichtung der in die Muskeln eingewanderten Brut, die an sich unnahbar zumal bei der erstaunlich grossen Lebenszähigkeit jeden Mittels spotten.

Unter solchen Verhältnissen war es geboten, die Aufmerksamkeit in erster Linie auf prophylactische Massregeln zu richten. Nachdem einmal der Genuss trichinigen Fleisches in zahlreichen Fällen als Ursache der Erkrankung nachgewiesen und das Schwein als Infectionsquelle erkannt war, bildete dieses Thier hinfort den Mittelpunkt aller zur Verhütung der Infection gerichteten Vorschläge. Es kam zunächst darauf an, Hülfsmittel zu finden, um möglichst leicht und sicher die Trichinen im Fleische zu erkennen, sodann Massnahmen zu treffen, um das Fleisch der geschlachteten Thiere möglichst allgemein vor dem Verkauf zur Untersuchung zu bringen. Die Einführung einer mikroskopischen

---

in Terpentinöl, welches Küchenmeister anwenden zu können glaubte. Mosler, dessen Versuche ebenfalls den erfolgreichen Gebrauch der pikrinsauren Salze widerlegten, empfahl dagegen Benzin, um die Darmtrichinen zu tödten. Da jedoch nach wiederholten Beobachtungen (Fiedler) sich herausstellte, dass nur grosse Gaben diese Wirkung haben, wie sie beim Menschen nicht in Anwendung gebracht werden können, so hat sich auch dieses Mittel als trügerisch erwiesen.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Fleischschau [1]) schien die nächstliegende und richtigste Präventivmassregel gewissermassen zur Garantie der Unschädlichkeit des Fleisches geboten. Indessen stellten sich der allgemeinen Durchführung dieser Massregel grosse Schwierigkeiten in den Weg. Nur in einigen Gegenden Norddeutschlands und vornehmlich in Städten, deren Bevölkerung die Schrecken grösserer Trichinenepidemien erfahren hatte, wurde bald mehr indirect durch den Druck des consumirenden Publicums, bald auf directe Anordnung der Behörde die mikroskopische Fleischschau zwangsweise eingeführt, um in der That in kurzer Zeit treffende Belege für ihre Erspriesslichkeit und Nothwendigkeit zu bringen. In Braunschweig, Hessen, Mecklenburg, Holstein, in Sachsen und Preussen wurde dieselbe seit zwölf Jahren mit grösserer oder geringerer Strenge gehandhabt, und Hunderte von Trichinenschweinen sind auf diesem Wege entdeckt und unschädlich gemacht worden. [2]) Zu

---

[1]) Von Virchow wurde insbesondere auf die Nothwendigkeit hingewiesen, eine zwangsweise mikroskopische Fleischschau allgemein einzuführen. Vergl. Virchow, die Lehre von den Trichinen mit Rücksicht auf die dadurch gebotenen Vorsichtsmassregeln etc. Berlin 1866. Verlag von Georg Reimer.

[2]) In Ermsleben wurden in ganz kurzer Zeit 3 und an verschiedenen Orten Kurhessens in rascher Aufeinanderfolge (Fulda, Gudensberg, Fritzlar, Schmalkalden, Cassel, hier sogar 5 in Zeit von 4 Wochen) Trichinenschweine constatirt. Nach R. Leuckart's Zusammenstellung wurden in Braunschweig unter 93.000 Schweinen 18 trichinige, in

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

einer ganz allgemeinen Durchführung konnte die mikroskopische Fleischschau nicht gebracht werden, in den Grossstädten wie in den kleineren Ortschaften des flachen Landes stellten sich derselben unüberwindliche Hindernisse entgegen; in vielen Gegenden Süddeutschlands besteht dieselbe ebenso wenig wie in Oesterreich, wo sie nur in besonderen Fällen bei vorhandenem Verdacht geübt wird. Allerdings gab kürzlich die in Raabs ausgebrochene Trichinose der niederösterreichischen Statthalterei Veranlassung, mittelst besonderes Erlasses die zwangsweise mikroskopische Fleischschau für die dortige Gegend sowie für die Stadt Wien [1]) anzuordnen, indessen

---

Blankenburg unter 2500 Schweinen 8 inficirte gefunden. In Kiel erwiesen sich von 2094 Schweinen 13 trichinig und im Kreise Nordhausen sollen während des Winters 1867/68 nicht weniger als 40 Trichinenschweine entdeckt worden sein. Besonders auffallend ist die Verbreitung der Trichinen an der Ostsee und in Nordamerika. In Stockholm fanden sich (Key, Archiv für path. Anatomie, Tom 41) unter 4517 Schweinen 17, in Noorköping unter 235 deren 1, in Götheborg unter 220 deren 2, in Linköping unter 314 deren 5 etc. Vergl. R. Leuckart, die menschlichen Parasiten, Tom II. pag. 591 und 596.

[1]) Die von der k. k. Gesellschaft der Aerzte in Wien zur Berichterstattung in der Trichinenfrage gebildete Commission glaubte, theils unter Erwägung der Schwierigkeiten, welche der allgemeinen Durchführung der mikroskopischen Fleischschau entgegenstehen, theils auf bereits an kleineren Orten Deutschlands gemachten Erfahrungen sich stützend, zur Zeit eine allgemeine zwangsweise durchzuführende mikroskopische Fleischschau für Oester-

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

wird bei dem grossartigen Verkehr der Grossstadt, in welcher täglich mehr als tausend Schweine geschlachtet und verkauft werden, die praktische Durchführung der Verordnung ohne Hilfe einer streng gegliederten Organisation ganz unmöglich sein. In der That muss man sich an den Linien bei der Untersuchung des Fleisches mit Stichproben begnügen, die selbstverständlich nicht den geringsten Werth auf Zuverlässigkeit beanspruchen können.

Uebrigens gewährt an sich die mikroskopische Trichinenschau, so hoch wir auch ihre Bedeutung als Präventivmassregel anschlagen, keinen absoluten Schutz vor Trichinenansteckung, da selbst bei möglichst vollkommener Organisation des Apparates der Erfolg doch wesentlich von der gewissenhaften und sorgsamen Handhabung des mit dem Mikroskopiren des Fleisches betrauten, durch die Einförmigkeit der Beschäftigung all-

---

reich nicht empfehlen zu können und wies gewiss mit vollem Recht auf den Schutz, der aus der gehörigen Zubereitung der Fleischspeisen gegeben wird, zurück. Dagegen sollten an Orten, wo Schweine in unreinlichen Stallungen in grösserer Menge sich befinden, in Schlachthäusern, Wurstfabriken zuweilen Recherchen nach trichinösen Infectionsheerden unter den Ratten angestellt und die Schweine, die an solch verdächtigen Stellen oder an Orten aufgezogen, an denen ein Infectionsheerd nachgewiesen, einer mikroskopischen Fleischschau unterzogen werden.

Vergl. den von Klob, Müller, Röll, Wedl verfassten Comitébericht in den Medicinischen Jahrbüchern 1867, pag. 53—88.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

zuleicht ermüdeten Personals abhängt. Dazu kommt der Umstand, dass so leicht bei ausgebreiteter überreicher Infection des Fleisches besonders nach erfolgter Kapselbildung der Parasit gefunden wird, ebenso schwierig und zeitraubend unter Umständen der Nachweis von Trichinen bei relativ spärlicher Vertheilung und bei frischer Einwanderung werden kann.

Ungleich sicherer und zuverlässiger ist jedenfalls der durch sorgfältige Zubereitung des Fleisches erreichbare Schutz, da erfahrungsgemäss sowohl durch hinreichend langes Kochen und vollkommenes Durchbraten als durch reichliches, andauerndes Pökeln und durch heisse Räucherung die Trichinen getödtet werden. Unter solchen Verhältnissen sollte man überall und auch da, wo eine Fleischschau besteht, der Zubereitung der Fleischspeisen eine besondere Aufmerksamkeit und Sorgfalt widmen, umsomehr als neben dem Genuss rohen Schweinefleisches auch ungenügend gekochte oder gebratene Fleischspeisen, ebenso frische, schlecht geräucherte Wurst und Schinken erwiesenermassen die Infectionsquelle der Trichinose waren. Bei der erstaunlichen Resistenzkraft der Muskeltrichinen, welche viele Monate den Tod des Trägers überdauern, selbst in völlig faulendem Fleische lebendig bleiben und erst bei lange anhaltender Austrocknung sowie bei hoher Temperatur, etwa der Gerinnungshitze des Eiweisses absterben, kann es nicht Wunder nehmen, dass die Trichinen noch in viele Monate alten Schinken und Würsten beweglich und in voller Lebenskraft angetroffen wurden.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Um gekochtes und gebratenes Schweinefleisch unschädlich zu machen, müssen alle Theile der Fleischmasse auf 52—56° R. [1]) erhitzt werden, und hiezu genügt namentlich bei grösseren Stücken nicht etwa ein halbstündiges Kochen, wie solches z. B. bei Herstellung des sogenannten Wallfleisches üblich ist. Auch reicht das gewöhnliche Sieden der sogenannten Frankfurter Würste sowie die bei Zubereitung von Cotelettes und blutigem Braten übliche Behandlungsweise zur Zerstörung der Trichinen nicht aus. Insbesondere aber sind die in vielen Gegenden beliebten Fleischklöschen, die schnell gerösteten Würstchen zu fürchten, da deren Inneres bei der oberflächlichen Behandlung nur bis zu einer Temperatur von einigen 40° R. erhitzt wird, oder wie im letzten Falle gar nur eine Wärme von 23° R. erreicht.

Die Häufigkeit des Auftretens von Trichinose und gerade in Gegenden des nördlichen Deutschland wie in Niedersachsen hat nicht etwa, wie man glauben sollte, in dem hier ganz besonders häufigen Vorkommen von Trichinenschweinen, sondern vorwiegend in der leichtfertigen Zubereitung der Fleischspeisen, sowie in der

---

[1]) Vergleiche besonders die von Küchenmeister, Rupprecht, Fiedler, Kühn, Renz etc. angestellten Versuche, welche sich auf die bei Zubereitung verschiedener Fleischspeisen zu erzielenden Temperaturhöhe und den Einfluss derselben auf Zerstörung der Trichinen beziehen.

Siehe auch Leuckart, Menschliche Parasiten, Tom II. pap. 592—602.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

namentlich unter der arbeitenden Bevölkerung der Fabriksorte verbreiteten Gewohnheit des Genusses rohen feingehackten Schweinefleisches ihren Grund, und wenn bei uns in Oesterreich bislang nur vereinzelte Fälle von Trichinenerkrankung [1]) beobachtet wurden, grössere Epidemien aber überhaupt nicht auftraten, so verdanken wir dies günstige Verhältniss keineswegs etwa dem Mangel von Trichinenschweinen, sondern ohne allem Zweifel dem landesüblichen Verfahren, die Fleischspeisen unter andauernder Einwirkung bedeutender Hitze, eventuell tüchtiger Pökelung und Räucherung zuzubereiten.

Endlich wird sich eine dritte und nicht minder wichtige Schutzvorkehrung auf die Erhaltung und Fütterung der Schweine selbst beziehen müssen. Wir mindern die Gefahr der Trichinose und schützen uns vor derselben indirect dadurch, dass wir die Schweine vor Infection bewahren. Es wird von Bedeutung sein,

---

[1]) Ein Fall von Trichinose mit tödtlichem Ausgang in Brünn zu Anfang des Jahres 1866. (Bei zwei Ratten aus dem Hause der Kranken fanden sich Trichinen, und ebenso wurde constatirt, dass das Schwein, von welchem die Kranke genossen, mit Trichinen inficirt war.) Ein anderer Fall wurde zu derselben Zeit in der Prager medicinischen Klinik beobachtet, ein dritter mit Tod endender Fall im Wiener Krankenhause im August 1867. Sodann kam eine kleine Epidemie in den Gemeinden Raabs und Oberndorf am Anfang dieses Jahres (1876) zur Beobachtung, welche Veranlassung zu der in den dortigen Ortschaften, sowie in Wien mittelst Statthalterei-Erlass eingeführten Trichinenschau gab.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

zunächst festzustellen, durch welche Nahrung diese Thiere die Trichinenkeime in sich aufnehmen, denn es unterliegt von vorneherein keinem Zweifel, dass sich auch das Schwein durch den Genuss trichinigen Fleisches oder trichinenhaltiger Substanzen inficirt. Statistische Erhebungen, die man seit mehr als einem Decennium mittelst der mikroskopischen Fleischschau eingeleitet hat, führten zu dem Ergebniss, dass die Häufigkeit des Vorkommens von Trichinenschweinen in verschiedenen Ländern überaus bedeutende Verschiedenheiten bietet. Ohne etwa den aus Erhebungen eines so geringen Zeitraumes entlehnten Zahlenverhältnissen einen grösseren Werth beizulegen und bereits als statistische Resultate betrachten zu wollen, ist es doch schon jetzt von Interesse, so bedeutende Abweichungen in verschiedenen Ländern constatirt zu sehen. Nach R. Leuckart's Zusammenstellung kommt in Braunschweig etwa auf 5000 Schweine ein trichiniges, in Halle auf 3000, in Gotha auf 1800, in Schwerin auf 550, in Kopenhagen auf 465, in Rostock auf 340, in Stockholm auf 266, in Kiel auf 260, in Lienköping in Schweden sogar auf 63 Schweine ein Trichinenschwein. Und ähnlich wie in Schweden scheint sich die Verbreitung der Trichinenschweine in einzelnen Districten Amerikas zu verhalten. In Chicago wurden nach den Mittheilungen der dortigen medicinischen Akademie unter 1400 Schweinen 28 trichinige gefunden, und unter 210 Schinken, die aus Nordamerika nach Schweden importirt und dort zur Untersuchung kamen, waren 8 trichinhaltige. Jacobi fand sogar den

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

20. Theil der von ihm untersuchten amerikanischen Schinken mit Trichinen besetzt. Die Bedingungen, unter denen sich die Schweine mit unseren Parasiten inficiren, treffen also an dem einen Orte häufiger, an dem andern seltener zu.

Welches aber sind diese Bedingungen? Eine zeitlang hielt man an dem Gedanken fest, dass sich die Schweine durch die Aufnahme von Darmtrichinen inficiren, welche sie im Freien auf Düngerhaufen durch Wühlen im Unrath aufnehmen, und betrachtete daher Isolirung bei sorgsamer Reinhaltung und Stallfütterung als sicheres Palliativmittel, um die Ansteckung der Schweine zu verhüten. So wenig nun auch die Möglichkeit ausgeschlossen ist, dass im einzelnen Falle auf dem angedeuteten Wege eine Trichineninfection zu Stande kommt, so wahrscheinlich, ja so sicher kann es nach dem Zusammenhange der einschlägigen Verhältnisse gefolgert werden, dass eine derartige Ansteckung nur ein seltener Ausnahmsfall ist. Die genauere Verfolgung der Lebensweise und Ernährungsart des Schweines lenkte vielmehr den Verdacht des normalen Trichinenimportes auf ein anderes Thier, dessen Fleisch nicht selten von Schweinen gefressen wird, auf die Ratte, und ausgedehnte Erhebungen führten in der That zu dem interessanten Resultate, dass nicht nur trichinige Ratten existiren, sondern dass sie auch an vielen Orten und theilweise in ausserordentlicher Zahl zu finden sind. Wenn wir in Erwägung ziehen, dass das Schwein neben Vegetabilien animalische Stoffe und nicht blos Fleisch von ab-

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

gestorbenen Thieren mit besonderer Vorliebe zu sich nimmt, sondern auch lebende kleinere Säuger, wie Mäuse und Ratten, fängt und lebend verspeist, unter diesen überall verbreiteten Nagern aber kranke, in ihren Bewegungen gehemmte Individuen am leichtesten zur Beute werden, so liegt nichts Auffallendes und Befremdendes in der Thatsache, dass das Schwein gelegentlich am ersten wohl in Hof und Stallung eine Trichinenratte und mit ihr die Keime der Trichineninfection in sich aufnimmt. Mit aller Sicherheit wurde von zahlreichen Beobachtern festgestellt, dass an vielen Orten, besonders in Abdeckereien, grossen Schlächtereien und Wurstfabriken Trichinenratten ausserordentlich häufig sind und dass gerade an solchen Oertlichkeiten, an denen Trichinose beobachtet oder Trichinen in Schweinen aufgefunden wurden, auch Infectionsherde unter den Ratten [1]) existiren. Leisering zeigte, dass von den

---

[1]) Vergleiche die interessanten Ergebnisse im Bericht der Wiener Commission. Medic. Jahrbücher 1867, pag. 79. In Brünn wurde in dem Hause, in welchem ein Fall von Trichinose aufgetreten war, ein Infectionsheerd unter den Ratten nachgewiesen, und in der Wasenmeisterei zu Klederling bei Wien zuerst ein Infectionsherd unter den Ratten entdeckt und dann unter den dort aufgezogenen Schweinen ein trichinöses gefunden.

Auch trichinige Füchse sind in Niederösterreich nachgewiesen worden, mögen dieselben nun durch den Genuss trichiniger Ratten oder vielleicht Hamster etc. inficirt worden sein. Vier in Weidling bei Klosterneuburg geschossene Füchse waren sämmtlich trichinös. Auch zwei

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

sächsischen Abdeckereien die Hälfte Trichinenratten, und zwar durchschnittlich 20 % aufzuweisen hat, und R. Leuckart konnte nach Massgabe des vorliegenden Materiales die Zahl der mit Trichinen inficirten Ratten überhaupt auf 6—8 % berechnen. Auch an Orten, an denen bislang Trichinose nur in ganz vereinzelten Fällen oder überhaupt nicht zur Beobachtung kam, sind Trichinenratten, wie beispielsweise in Niederösterreich, nachgewiesen worden. In Wien fand sich unter 146 untersuchten Ratten freilich nur eine einzige trichinös, dahingegen erwiesen sich von 94 aus der Umgebung Wiens eingesandten Ratten 9, und von 49 in Mähren eingefangenen Thieren sogar 18 mit Trichinen erfüllt. Die inficirten Ratten gehen natürlich gleichfalls oft an Trichinose zu Grunde und werden dann meist wohl von ihren überlebenden gefrässigen Genossen mit Haut und Haaren aufgezehrt. Das Contagium breitet sich auf diesem Wege weiter aus, und es kommt so unter den Ratten hier und da zur Entstehung förmlicher Epidemien, wie solche von Leuckart in Giessen und Kühn in Halle constatirt werden konnten.

Unter den besonderen Verhältnissen der Lebensweise und Ernährung scheinen offenbar die Bedingungen der Trichinose für die Ratten weit günstiger als für das Schwein, und wir können Leuckart durchaus bei-

---

aus Weidling eingesandte Hamster waren mässig mit Trichinen inficirt. Auch ein in der Nähe St. Pöltens geschossener Fuchs enthielt Trichinen, wenn auch in geringer Menge. pag. 58.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

stimmen, wenn er das schaarenweise Zusammenleben jener Thiere an unreinlichen Orten, die Gefrässigkeit und allgemeine Verbreitung derselben als Momente betrachtet, welche die Ratten von allen anderen kleineren Säugethieren so recht zum natürlichen Träger der Trichinen befähigt. Freilich haben Andere, wie Gerlach und Zenker, Leuckart's Auffassung bekämpft, ohne jedoch, wie man leicht einsieht, den verketteten biologischen Wechselbeziehungen ausreichende Aufmerksamkeit geschenkt zu haben. Beide betrachten nach wie vor das Schwein als den wahren und ursprünglichen Trichinenträger, in welchem sich der ganze Kreislauf der Trichinen von Generation zu Generation wiederhole. Wie aber unser Wurm aus einem Schwein in das andere gelangte zu einer Zeit, in welcher dasselbe noch nicht als Hausthier cultivirt, sondern als Wildschwein unter natürlichen Existenzbedingungen lebte, darauf vermögen sie keine auch nur annäherungsweise plausible Antwort zu geben und werden uns dieselbe überhaupt schuldig bleiben müssen. Leuckart hat sicher das Richtige getroffen, wenn damit auch keineswegs entschieden, dass die Ratte der einzige natürliche Träger der Trichinen sei. Dagegen ist es zweifelsohne nur ein Seitenweg, auf welchem unsere Parasiten in den Organismus des Schweines gelangen, ähnlich dem Weg, welcher sie auch in den Körper der Katze, des Fuchses, Marders und Iltis einführt. Für den Menschen aber hat jener keineswegs zur Arterhaltung der Trichine nothwendige Seitenweg eine verhängnissvolle Bedeutung gewonnen,

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

da es erwiesenermassen das Schwein ist, welches den Wurm in abermals collateraler Nebenbahn auf den Menschen überträgt und somit die Ursache der oft tödtlichen Trichinose wird.

Die Naturgeschichte der Trichinen hat uns einen neuen und lehrreichen Beleg für die längst erkannte, leider nur allzu oft im Leben unbeachtet bleibende Wahrheit gegeben, dass kleine unscheinbare Organismen, welche wir ihrer geringen Grösse und tiefen Lebensstufe halber für bedeutungslos zu halten geneigt sind, im Haushalt der Natur als wichtige Factoren, die einen zur Erhaltung, die anderen zur Zerstörung des Lebendigen eine Rolle spielen. Die Wirkung des mikroskopisch kleinen Einzelwesens für sich ist eine verschwindend geringe, aber die ungeheuere Menge der in gleicher Richtung wirksamen Organismen vermag die differenzialen Kräfte zu einem überraschend grossen gewaltigen Gesammteffect zu summiren. Steigen wir noch tiefer zu kleineren und einfacheren Organismen herab, zu den Protozoen, deren Körper sich auf Differenzirungen innerhalb der einfachen Zelle zurückführen lässt, so finden wir in diesem Kreise von Lebenswesen nicht nur nothwendige Glieder zur Ernährung und somit zum Bestande der grösseren und höher stehenden Thierformen, sondern wahrscheinlich auch den ursprünglichen Ausgangspunkt, von welchem aus die höhere Thierwelt ihre Entstehung nahm. In der Welt der mikroskopischen Organismen aber üben gerade die kleinsten, fast molekülähnlichen Formen, die nur mit Hilfe der stärksten Ver-

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

grösserungen gesehen und untersucht werden können, die berüchtigten Bacterien, einen das Leben beeinträchtigenden und vernichtenden Einfluss. Denn diese kleinsten Organismen ohne erkennbare Organisation, aber mit selbstständigem Stoffwechsel und der Fähigkeit lebhafter Fortpflanzung durch Theilung begabt, sind die Ursache der verderblichen und deshalb so sehr gefürchteten Infectionskrankheiten, wie Milzbrand Pyaemie, Diphtheritis; und in wieder anderen Formen sind sie die unabweislich nothwendigen Zwischenglieder, um die abgestorbene Materie in den Zustand der Zersetzung, der Fäulniss überzuführen und somit in den ewigen Kreislauf des Stoffes zurückzuleiten. So darf ich denn mit den Worten Al. v. Humbold's schliessen: „Die Natur ist für die denkende Betrachtung Einheit in der Vielheit, Verbindung des Mannigfaltigen in Form und Mischung, Inbegriff der Naturdinge und Naturkräfte als ein lebendiges Ganze“.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Erklärung der Abbildungen.

(Nach Originalzeichnungen des Autors.)

Tafel I.

Fig. 1. Muskeltrichine in vollkommen entwickelter Cyste eingeschlossen, circa 240fach vergrössert. *Cy* Cyste, *Bg* Bindegewebshülle, *Fk* Fettkugeln.

Fig. 2. Die Muskeltrichine aus der Cyste befreit, circa 400fach vergrössert. *Oe* Oesophagus, *Zk* Zellenkörper, *L* Seitenlinie, *Ov* Ovarium, *Ch D* Chylusdarm.

Fig. 3. Theil des Ovariums unter 600facher Vergrösserung dargestellt, von der Hodenanlage durch die verschiedene Grösse der Keimzellen leicht zu unterscheiden.

Fig. 4. Männliche Darmtrichine, circa 100fach vergrössert. *T* Hoden, *d ej* Ductus Ejaculatorius, *Zk* Zellenkörper.

Fig. 5. Weibliche Darmtrichine, 90fach vergrössert. *Ov* Ovarium, *E* Embryonen, *Oe* Geschlechtsöffnung, aus welcher die Embryonen austreten.

Tafel II.

Fig. 6. Trichinenembryo auf freier Wanderung, circa 400fach vergrössert. *O* Mundöffnung, *A* After.

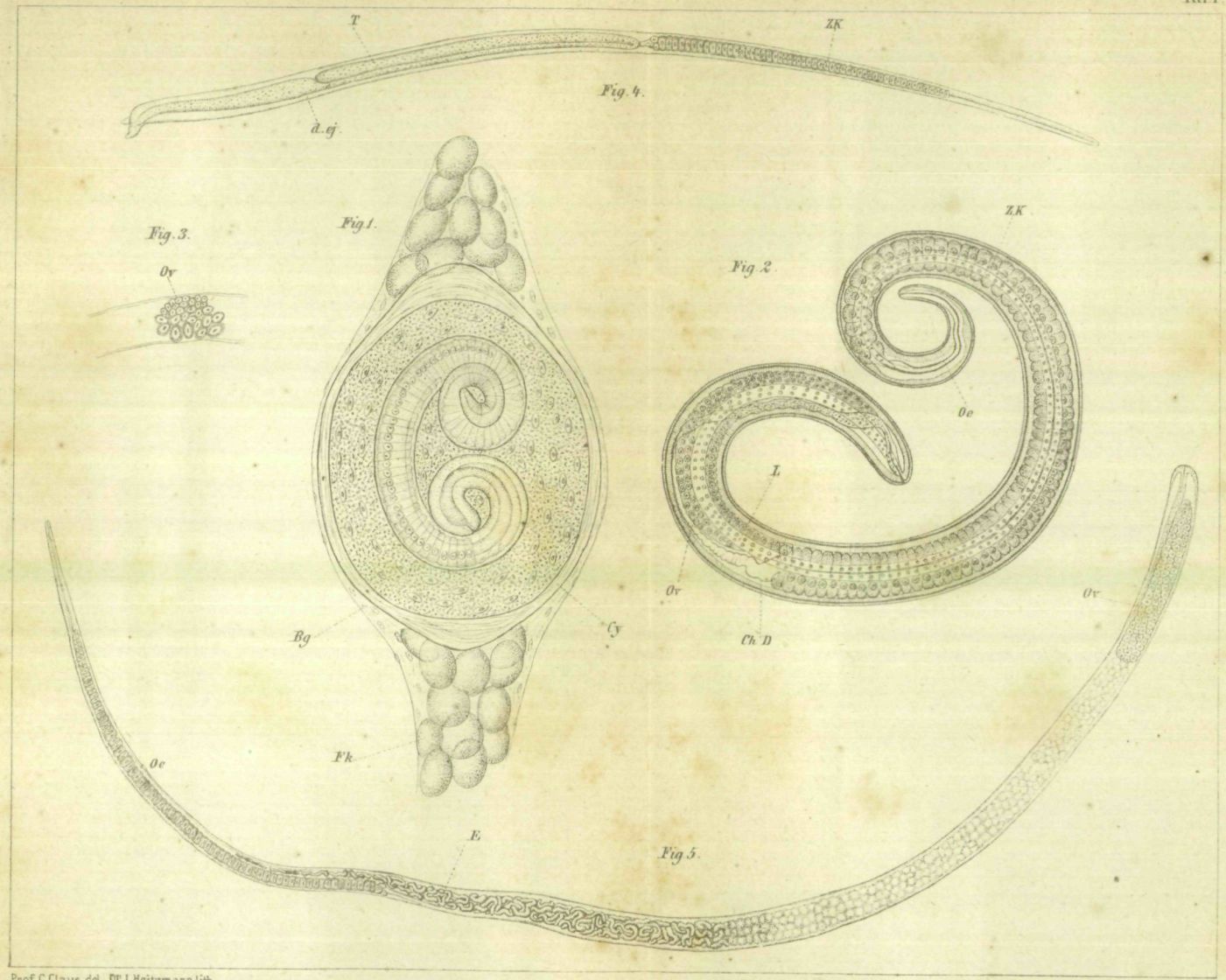
Fig. 7. Embryo etwa drei Tage nach der Einwanderung in die Muskelfaser *Mf'*. *Mf* Normale Muskelfaser mit unverändertem Inhalt.

Fig. 8. Die etwa sechs Tage alte Muskeltrichine in stark aufgetriebenem Sarcolemmaschlauch, der von Blut-Capillaren *(Cap)* umstrickt ist.

Fig. 9. Vier Wochen alte Muskeltrichinen mit Kapselanlage *(Cy A)* im Innern des Sarcolemmaschlauches *(S k)*. *B k* Bindegewebsumhüllung in lebhafter Wucherung, *k* Kerne, *Mf'* Inhalt des Sarcolemmaschlauches oberhalb und unterhalb der Kapselpole.

Fig. 10. Muskeltrichine mit verkreideter Kapsel. *F k* Fettkugeln.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

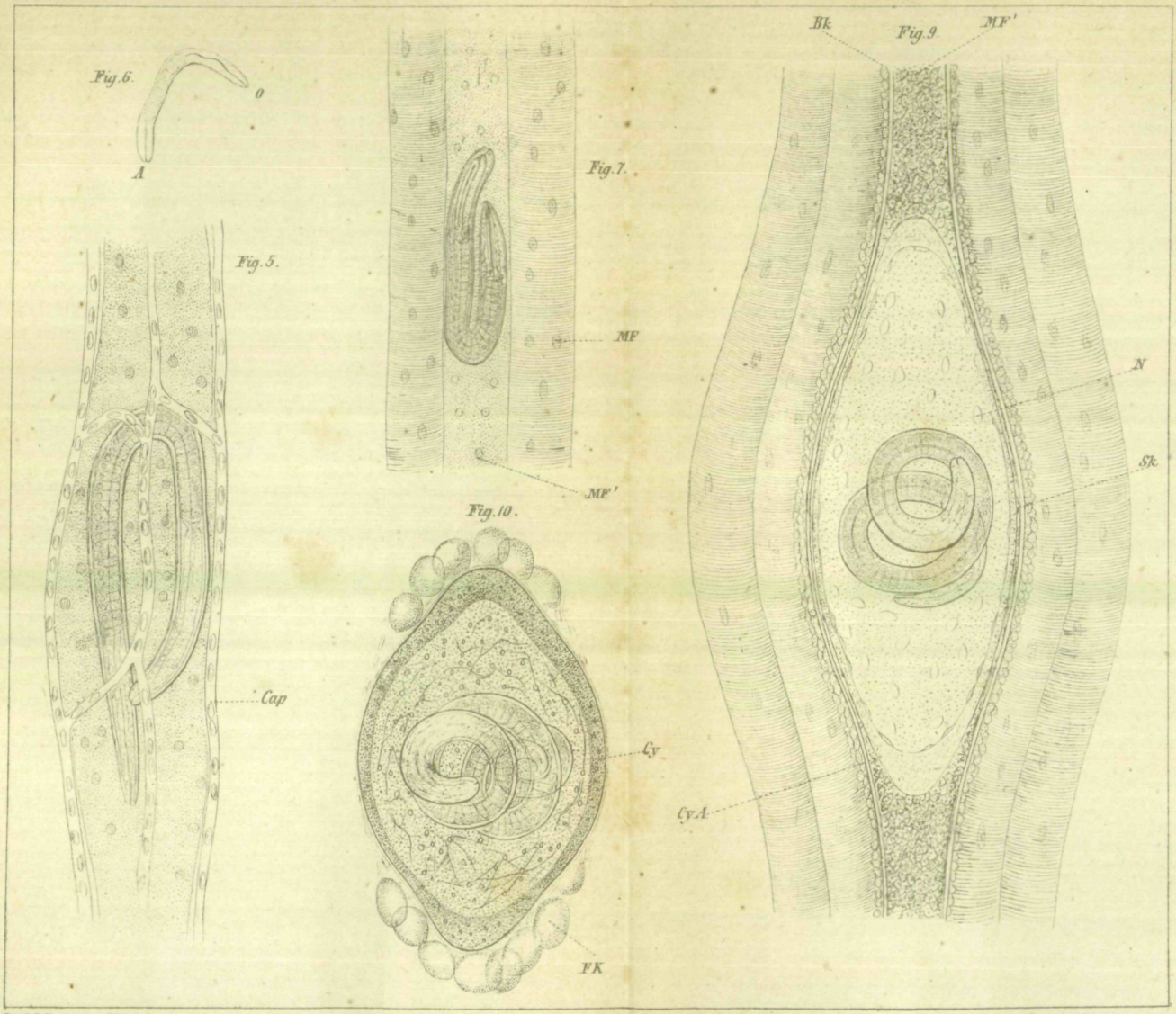


Prof. C. Claus del. Dr. J. Heitzmann lith.

Druck v. Appel & Comp. Wien.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at



Prof. C. Claus del, Dr J. Heitzmann lith.

Druck v. Appel & Comp. Wien.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien

Jahr/Year: 1877

Band/Volume: 17

Autor(en)/Author(s): Claus Carl [Karl] Friedrich Wilhelm

Artikel/Article: Die Trichine. (2 Falttafeln.) 63-104