

XXI.

**Vorläufige Mittheilungen über den Bothriocephalus latus,
die Entwickelung desselben, die Wanderung und endliche
Uebertragung seines Embryo's in den Menschen.**

Von Dr. J. Knoch aus St. Petersburg.

Es ist durch die Arbeiten v. Siebold's, R. Leuckart's, Küchenmeister's, G. Wagener's und Weinland's bekannt, wie sehr unsere Kenntnisse von den Taenien des Menschen in der neueren und neuesten Zeit wesentlich erweitert worden sind. Wir erlauben uns hier nur an den wichtigen Nachweis zu erinnern: dass der Cysticercus cellulosae keiner besonderen Helminthen-Klasse angehöre, sondern nur eine Entwickelungsstufe der Taenia solium ist, sowie ferner an Dr. Weinland's Entdeckung zweier Bandwurm-Species: der Taenia flavopunctata und des Cysticercus acanthothriasis.

Ungeachtet dieser wichtigen Fortschritte in Betreff der Taenien-Cestoden des Menschen, sind unsere Kenntnisse von der Entwicklung des Bothriocephalus latus — der in einigen Ländern weit häufiger, als die Taenien den menschlichen Organismus heimsucht — bis jetzt noch in gänzliches Dunkel gehüllt, so dass man zur Zeit fast nichts von der Genesis, den Wanderungen und der endlichen Uebertragung dieses Parasiten auf den Menschen weiss.

Ja selbst noch jetzt, wo — Dank den wichtigen Arbeiten Virchow's, Leuckart's und Zenker's, die Entwickelung der bis vor kurzem noch rätselhaften *Trichina spiralis* bereits aufgeklärt worden — ist zur Beseitigung der Probleme in Betreff des Bothriocephalus latus (*Taenia lata* Linné's) bis jetzt noch gar nichts beigetragen worden, wiewohl die gelehrte Haarlemer Gesellschaft bereits 2 mal — 1859 und 1861 — sogar einen doppelten Preis für den Nachweis der Naturgeschichte gerade dieses

menschlichen Parasiten bestimmt hat, wiewohl ferner bereits schon vor mehr denn 35 Jahren der Prof. Spasky in Petersburg, und endlich in neuerer Zeit Virchow und Küchenmeister aufmunternde Aufforderungen an unsere Collegen ergehen liessen: durch specielle Forschungen die den Bothriocephalus latus betreffenden Geheimnisse zu beseitigen, und unsere Kenntnisse von den Helminthen hierdurch zum endlich erwünschten Abschluss zu bringen.

Desto freudiger folgte ich in Berlin, gleich wie vor kurzem in Königsberg, den freundlichen Einladungen der Herren Präsidenten der medicinischen Gesellschaften: einige Mittheilungen über die Untersuchungen in Betreff des Bothriocephalus latus (d. i. des breiten Bandwurms) zu liefern *). Die Forschungen über diesen Parasiten, der vorzugsweise in der Schweiz und in Russland vorkommt, sind in St. Petersburg in den verflossenen Jahren ange stellt worden. Die Resultate dieser Untersuchungen, von denen ich hier nur die wichtigsten und nur diejenigen berücksichtige, die ausser dem rein wissenschaftlichen Werthe auch zugleich ein besonderes medicinisch-practisches Interesse haben, sind in Kürze wesentlich folgende:

Es gehen die geschlechtsreifen Glieder (die sog. Proglottiden) des Bothriocephalus latus stets in grösseren Bandwurmstücken, besonders gegen Ende des Winters (Februar und März) und im Spätherbst (October und November) ab, nicht jedoch zu jeder Jahreszeit, wie es z. B. bei der Taenia solium so charakteristisch ist, und nie als einzelne, gesonderte Glieder, in Form von Kürbiskernen. Hierdurch unterscheiden sich die Bothriocephalus-Cestoden wesentlich von den Taenien des Menschen. Ausserdem kann man sich bei den am breiten Bandwurm leidenden Patienten durchs Mikroskop von der Gegenwart dieses Parasiten über-

*) Es dürften diese vorläufigen Notizen um so willkommener und nothwendiger erscheinen, als der Professor Wedl noch im verflossenen Herbste (d. i. ein halbes Jahr nach meiner Publication vom bewimperten Bothryocephalen-Embryo in dem Bulletin der Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg) in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie sagt: dass der von ihm aufgefundene Cestoden-Embryo (einer Taenie des Nilfisches) eine Sonderbarkeit sei, die seines Wissens noch nie (?) beobachtet worden ist.

zeugen, indem man die bei jedem Stuhlgange abgehenden, sogleich zu beschreibenden Eier desselben nachzuweisen im Stande ist — ein für die Diagnostik wichtiges und zugleich sehr charakteristisches Merkmal, das bei den Taenien des Menschen uns nicht zu Gebote steht.

Ein jedes dieser meist breiten, kurzen Glieder, die in grösserer Anzahl an einander gereiht, den Bandwurm zusammensetzen, enthält viele Hunderte von reifen Eiern, die dicht neben einander gedrängt, in ihren Behältern — den sog. Wappenlilien des Pallas oder Blumen Bonnet's — aufgehäuft liegen.

Die Eier des Bothriocephalus latus unterscheiden sich von denen der Taenien des Menschen:

1) Durch ihre Gestalt, die eine eisförmige und nie rund ist, wie es bei den Eiern der Taenia solium etc. der Fall ist.

2) Durch die vollständige Durchsichtigkeit ihrer Eischalen (Kapseln), die farblos und einfach, nicht jedoch wie die dunkelbraun gefärbten der Taenien¹, mehrfach geschichtet sind. Es tritt dadurch der aus grossen Kugeln zusammengesetzte Dotter der Bothriocephalus-Eier stets deutlich zu Tage.

3) Durch den Deckelapparat, den die homogenen, wie es scheint, chitinartigen Eikapseln an dem einen der Eipole besitzen. Dieser Apparat geht den Eischalen der Taenien ganz ab, die anstatt dessen aus radial neben einander gelagerten Stäbchen zusammengesetzt sind. Durch die Oeffnung ihres Deckelapparates schlüpft der Bothriocephalus-Embryo um die Zeit aus dem Ei in's Wasser, wann er mit seinen Ciliën ausgerüstet ist; wobei der Deckel der Kapsel sich von der Oeffnung derselben abhebt *).

4) Differieren die Eier des Bothriocephalus latus bei ihrem Abgang in den Bandwurmstücken dadurch wesentlich von denen der Taenia solium, dass sie stets nur das Entwickelungsstadium der Dotterfurchung, die schönen, grossen Furchungskugeln — nie jedoch den ausgebildeten 6 hakigen Embryo wahrnehmen lassen, wie man

*) Es sei mir erlaubt, die Herren Collegen besonders auf dieses diagnostisch wichtige Merkmal aufmerksam zu machen, da es, wie ich bei mehreren unserer Collegen beobachtet, oft seine nicht geringe Schwierigkeit hat, an den abgegangenen Bandwurmstücken, und namentlich an den einzelnen Gliedern (Proglottiden) zu bestimmen, an welchen Bandwürmern Patient leidet.

es stets an den Eiern der Taenien vom Menschen zu beobachten Gelegenheit hat. Der ebenfalls 6 hakige, in einer äusserlich bewimperten Cilienhaut gleichsam eingebettete Bothriocephalen-Embryo entwickelt sich dagegen erst einige Monate nach dem Abgange der Eier, resp. der Proglottiden aus dem Darm des Menschen, und zwar erfolgt diese Entwicklung des Embryo's im süßen Wasser, in dem derselbe bis zu seiner Ausbildung durch die feste, impermeable Eikapsel vor den schädlichen Einwirkungen geschützt ist*).

Die Embryonen des Bothriocephalus latus unterscheiden sich von denen der Taenien des Menschen:

1) Durch ihre Kugelgestalt, die sie nach ihrem Austritt aus der sich entdeckelnden Eikapsel sogleich bei ihrer Wanderung im Wasser annehmen. Die Form der Taenien-Embryonen ist dagegen eine an 2 Flächen meist etwas abgeflachte, an deren Kante gewöhnlich die 6 Hækchen fixirt sind.

2) Dadurch, dass sie von einer festen Hülle allseitig umgeben sind, die überall auf ihrer Oberfläche mit sehr dicht stehenden, langen und feinen Cilien besetzt ist, durch deren Besitz die Embryonen zum Wandern im Wasser sehr befähigt sind. Der von der Cilienhaut allseitig umschlossene, zugleich bewaffnete Embryo des Bothriocephalus latus wandert, sobald er aus seiner Eischale getreten ist, etwa gegen 8 Tage im Wasser, nach mikroskopischen Beobachtungen sehr lebhaft.

Nur darin lässt sich der Bothriocephalen-Embryo mit dem der Taenien sowohl des Menschen, als auch der Thiere vergleichen, dass beide mit 6 Embryonalhækchen bewaffnet und dadurch auch zugleich zur activen Wanderung wenigstens befähigt sind.

Es führen dem bisher Gesagten zufolge sowohl die Betrachtungen vom Bau des Bothriocephalen-Embryo, als namentlich die directe Beobachtung seiner tagelangen, unermüdlichen Wanderung

*) Ausserdem können die Embryonen dieses Parasiten zufolge meiner und des Professor Pelican's Experimente sich im Darm des Hundes aus ihren Eiern entwickeln, wenn die abgegangenen Bandwurmstücke durch künstliche Fütterung in den Magen jener Thiere gelangen. — Unter dem Ausdruck süßes Wasser verstehe ich namentlich das Flusswasser und das der Seen, als Gegensatz zum salzigen oder Meerwasser.

im Wasser zu der nothwendigen Schlussfolgerung: dass dieses infusorienartige Gebilde zum Leben, selbst wenn auch nur zu einer einstweiligen Wanderung im Wasser, sei es im Flusswasser, sei es in dem der Seen bestimmt ist. Es unterliegt demnach keinem Zweifel, dass das Leben und Wandern des Embryo's vom Bothrioccephalus latus gerade im Flusswasser, das besonders in den westlichen Provinzen und Städten Russland's als Getränk dient, bei der Entwickelung dieses Parasiten irgend eine Rolle spielt. Es fragt sich nur: welche Rolle übernimmt das Wasser hierbei? Was bezeichnet der bewimperte Embryo durch seine tagelangen Wanderungen und Ortsveränderungen in jenem Elemente? — Fragen, deren glückliche Lösung besonders in prophylactischer Hinsicht von grösster Wichtigkeit sind.

Die Wege, die hier zum Ziele führen konnten, waren folgende:

1) Die mikroskopische Beobachtung der im Wasser wandernen Embryonen direct auf ihre Metamorphosen oder Veränderungen im Wasser, mit einem Worte auf ihr Endschicksal in diesem Medium.

2) Directe Uebertragung der lebenden Bothrioccephalen-Embryonen in diejenigen Körperorgane der Säugethiere, in denen der Taenien-Embryo sich zum Cysticercus cellulosae auszubilden pflegt, wie in das Gehirn, das Auge, unter die Haut etc.

3) Fütterungsversuche, sowohl mit den Eiern (theils freien, theils noch in den Proglottiden), als namentlich mit den ausgeschlüpften, wandernden Bothrioccephalen-Embryonen. Die Experimente wurden bei den verschiedensten Thieren, zunächst bei den niederen Wasserthieren und später nach einander bei allen Thierklassen bis zu den Säugethieren (dem Hunde) hinauf angestellt.

Der Weg einer directen Beobachtung der im Wasser wandernden Embryonen des Bothrioccephalus latus führte zu der That-sache: dass dieselben auf den Wanderungen gegen Ende ihres Wasserlebens — falls sie bis dahin nicht in den Darm des zukünftigen Wohnthieres übertragen worden — nach vielfachen Metamorphosen, die sie erleben, endlich aus ihrer Wimpernhülle treten und alsdann zu Grunde gehen, da sie wegen Mangel an Cilien sich jetzt nicht weiter fortbewegen können.

Der 2te Weg wurde durch blutige Operation erzielt, indem

die lebenden Bothriocephalen-Embryonen 1) ins Gehirn zwischen dessen Häute beim Hunde und Kaninchen vermittelst der Trepanation geführt wurden, 2) ins Auge des Hundes und der Katze, per sclerotico- et cerato-nyxin und 3) unter die Haut der Frösche, gleich wie in das Blutgefäßsystem des Hundes etc. durch Injection. Das Endresultat aller dieser meist sehr schwierigen Experimente war: dass die Bothriocephalen-Embryonen sich in diesen Körperorganen nicht wie die Taenien-Embryonen zu ihren Cysticercen- oder Scolex-Zuständen ausbilden, sondern dass sie im günstigsten Falle nur im Stande sind, sich einzukapseln, in welchem Zustande sie aber stets verkreiden. Es findet demnach zufolge dieser Experimente bei den Bothriocephalen-Embryonen keine active Wanderung etwa in der Weise statt, wie sie z. B. bei den Taenien-Embryonen und denen der Echinococcen, Coenuren etc. nur allzu häufig, ja bei den Trichinen sogar constant und enorm zahlreich erfolgt, so dass sie selbst tödtlichen Ausgang zur Folge hat, der besonders bei Echinococcen und der *Trichina spiralis* unvermeidlich ist.

Der 3te Weg der Fütterung, der mit dem besten Erfolge eingeschlagen wurde, führte beim Hunde zum glücklichen Nachweise der bisher noch ganz unbekannten Scolices des *Bothriocephalus latus* und zugleich zu den geschlechtsreifen Individuen desselben.

Es unterscheidet sich der Scolex dieses Parasiten von dem der *Taenia solium*, d. h. von dem *Cysticercus cellulosae*:

1) Durch den Mangel einer Schwanzblase, die die Cysticeri besitzen; anstatt ihrer hat er einen bandförmigen Anhang, in dem bei weiterem Wachsen des jungen Parasiten später auch die Genitalien auftreten.

2) Insofern er keinen Hakenkranz besitzt, durch den bekanntlich der *Cysticercus cellulosae* und der *Cysticercus acanthotriias* *) ausgezeichnet ist; jedoch macht der *Cysticercus Taeniae mediocancellatae* hiervon eine Ausnahme, der zufolge der Experimente Leuckart's, wie ich durch Prof. Virchow's Güte mich zu über-

*) Der nach den Beobachtungen des Dr. Weinland ausser den 2 Hakenreihen sogar noch eine 3te besitzt und auf diese Weise sogar mit 45 Häkchen ausgerüstet ist.

zeugen Gelegenheit hatte, gleich den geschlechtsreifen Individuen unbewaffnet ist.

3) Darin, dass er, gleichwie die geschlechtsreifen Individuen, nur 2 lange, tiefe Sauggruben, mit grossen, starken Lippen hat und nicht 4 rundliche Saugnäpfe, wie die Cysticerci, besitzt. Hierdurch unterscheidet sich der Bothriocephalen-Scolex wesentlich von allen den Menschen bewohnenden Cestoden-Scolices.

Es kommen auch bei sehr verschiedenen, zur Nahrung dienenden Fischen — besonders bei den Lachsarten, den Hechten und der Quappe — andere Bothriocephalen-Scolices sowohl frei vor, wie z. B. in den Ovarien des Hechtes oder in der Darmmuskulatur der Lachse, als namentlich ähnlich dem Cysticercus cellulosae encystiert, wie z. B. in der Leber beim Barsche, der Quappe etc. Ein wiederholt angestellter Versuch, lebendige Bothriocephalen-Scolices der Fische durch eine Magenfistel direct in den Magen des Hundes zu übertragen, bestätigte nicht die sehr verbreitete Annahme einer Ansteckung des Menschen oder der Säugetiere durch den Genuss der Fische. Experimente der Art führten bis jetzt zu einem negativen Resultate. Der Magensaft löst nur die stark bewimperte, feste Cilienhaut der Embryonen des Bothriocephalus latus, nicht aber die chitinartige Schale seiner Eier, die ganz unverändert bleibt, während die Eikapseln der Taenien aus dem Darm des Menschen im Magen der Säugetiere zerklüften und allmälig in ihre Stäbchen zerfallen.

Fassen wir von den bisherigen Ergebnissen folgende wichtige Thatsachen ins Auge:

- 1) Dass die Embryonen des Bothriocephalus latus sich im süßen Wasser in den Eiern entwickeln und in demselben wandern, ferner
- 2) dass dieselben, mit dem Flusswasser als Getränk in den Darm der Säugetiere übertragen, sich dort nach einiger Zeit zu geschlechtsreifen breiten Bandwürmern entwickeln, und endlich:
- 3) dass Fütterungen verschiedener Fische mit den Eiern dieses Parasiten nicht mit Bestimmtheit dessen Scolex nachweisen lassen, sondern
- 4) dass erst dann, wenn die Bothriocephalen-Keime, sei es als Eier oder besonders als Embryonen, mit dem Flusswasser als

Getränk in den Darm eines Säugethiere übertragen werden, der Bothriocephalus latus in grösserer oder geringerer Anzahl gezogen werden konnte: — so kann es wohl keinem Zweifel unterliegen, dass auch auf den Menschen der breite Bandwurm vermittelst des Trinkwassers und zwar meist in Form des Embryo's *) übertragen wird.

Das sicherste Prophylacticum gegen eine Ansteckung mit dem Bothriocephalus latus ist demnach: das als Getränk dienende Wasser vor seinem Genusse stets zu filtriren **), da die Bothriocephalen-Embryonen — wie bereits gezeigt — sich im süßen Wasser entwickeln und sie gerade in diesem Medium ihre Wanderungen antreten.

Das ohne alle Beschwerden einzunehmende und zugleich sehr sicher wirkende Anthelminticum gegen den Bothriocephalus latus ist das aetherische Extract des Filix mas, das am besten in Pillenform gereicht wird, indem man als Constituens zugleich Pulvis radicis Filicis maris verwenden lässt. Es werden vom Patienten des Abends vor dem Schlafengehen 15 Gran von dem Mittel und den anderen Morgen früh ebensoviel genommen. — Das Laxans (Ol. Ricini) muss stets 1 bis 2 Stunden nach der letzten Dosis der Pillen gegeben werden, da Experimente, die in directer Einwirkung der Wurmmittel auf die Entozoen bestanden, gelehrt haben: dass letztere, die, wie z. B. die Bothriocephali lati, sich mit ihren Sauggruben sehr fest an die zottenreiche Schleimhaut des Dünndarms ansaugen, bei Einwirkung des Anthelminticum sogleich von der Darmwand loslassen und sich dabei sehr stark contrahiren, als wären sie gleichsam ganz erstarrt, später jedoch, da sie nicht immer ganz abgestorben sind, sich nach einiger Zeit wieder ausdehnen und sich nochmals an die Darmwand anzusaugen im Stande sind. — Es ist demnach sehr wichtig, dass, falls die Cur vollständig gelingen soll, das Purgans gerade zu der Zeit nach dem Anthelminticum gereicht wird, wo der Parasit in Folge des Mittels von der Darmschleimhaut losgelassen hat.

Es stellt sich durch vergleichende Studien der vom Menschen

*) Die Möglichkeit einer Uebertragung in Eiform ist hierbei nicht ganz ausgeschlossen.

**) Diese Vorsichtsmaassregel ist selbstverständlich in Bothriocephalen-Gegenden anzurathen.

abgegangenen Bothriocephali als sehr wahrscheinlich heraus, dass der *Homo sapiens* von 2 Bothriocephalen-Species oder wenigstens Varietäten heimgesucht wird, deren Unterschied in der Form schon bei äusserer Betrachtung deutlich in die Augen fällt. — Die eine Form derselben — im Ganzen wohl die seltener — zeichnet sich dadurch aus, dass die Glieder derselben vom Halse bis zum hintersten Ende ungemein breit im Verhältniss zu ihrer sehr geringen Länge sind, während bei der anderen Varietät die Breite der Proglottiden im Vergleich zu ihrer Länge weniger stark vorwaltet. — In Russland kommen, namentlich in Finnland, St. Petersburg und den Ostsee-Provinzen beide Varietäten des *Bothriocephalus latus* vor, während bei den Schweizern von mir bisher nur die Form mit den sehr breiten, dafür ungemein kurzen Gliedern beobachtet worden ist.

Der *Bothriocephalus latus* ist in bestimmten, und zwar nur in den Ländern einheimisch oder verbreitet, die reich an Flüssen oder Seen sind, wie z. B. sowohl in den bisher genannten westlichen Provinzen, als auch in den östlichen Gouvernements (Kasan) Russlands, ferner in der Schweiz, Schweden und zum Theil noch in Polen. Im Inneren Russlands, wo nur wenige und zwar kleine Flüsse existiren, die, wie in Moscau *), im Kaukasus und in der Krimm etc., im Sommer zugleich versiegen, kommt der *Bothriocephalus latus* im Einklange mit dem bisher Gesagten fast gar nicht oder nur bei Reisenden aus den Bothriocephalen-Gegenden vor. — Es ist demnach die von Küchenmeister im Jahre 1853 gelieferte Karte, betreffend die Verbreitung der Bandwürmer in den verschiedenen Welttheilen, zu ergänzen, ja selbst hinsichtlich der Bothriocephali in Vielem abzuändern.

*) In dieser an Umfang sehr grossen und zugleich an Einwohnern sehr reichen zweiten Hauptstadt Russlands, deren kleine Flüsse während des Sommers fast ganz austrocknen, trinkt man fast nur Quellwasser, das durch Wasserleitungen von einem Berge ausserhalb der Stadt in die zahlreichen Bassins geleitet wird, mit denen jeder Stadttheil versorgt ist. Von einem Gelangen der Eier oder Embryonen des *Bothriocephalus latus* in dieses, in den Reservoiren aufbewahrte Trinkwasser kann nicht die Rede sein.