Auf welche Weise infizirt sich der Mensch mit Parasiten?

Von

Prof. Dr. M. Braun,
Direktor des Kgl. zool. Museums in Königsberg in Pr.

Hamburg.
Verlagsanstalt und Druckerei A.-G. (vormals J. F. Richter).
1892.

Druck der Verlagsanstalt und Druckerei Actien-Gesellschaft
(vormals J. F. Richter) in Hamburg.

Die verschiedenen und mannigfaltigen Lebensverhältnisse des Menschen, sowie die vielseitigen Beziehungen, welche derselbe zu anderen Geschöpfen in den verschiedenen Regionen des Erdballes eingegangen ist, bringen es unter anderem mit sich, daß das höchst entwickelte irdische Wesen einer großen Zahl von Schmarotzern anheimfällt und ihnen Wohnung und Kost gewährt, wie dies von keinem zweiten Organismus geschieht. Mehr als einhundert Thierarten sind es, die, wenn auch nicht alle auf einmal und an derselben Stelle, so doch überhaupt beim Menschen parasitiren und es sich auf Kosten desselben wohl sein lassen. Freilich befinden sich darunter solche, welche nur äußerst selten angetroffen worden sind, die demnach verirrte Gäste darstellen und unter normalen Verhältnissen bei Thieren leben; ziehen wir auch noch diejenigen ab, welche nur in tropischen Gegenden vorkommen, so bleibt immerhin noch eine beträchtliche Anzahl von Parasiten des Menschen für unsere Breiten zurück. Ist auch ihr Einfluß auf ihren Wirth den Menschen mitunter unmerklich, so verschonen sie doch kein Lebensalter und rufen je nach dem Wohnsitz, den sie sich erkoren haben, je nach der Art, welche vorliegt, je nach der Lebens- und Ernährungweise 2c. verschiedengradige Beschwerden hervor, die sich bis zu das Leben bedrohenden und oft genug tödtlich ablaufenden Störungen steigern können.

Angesichts dieser Verhältnisse ist die Erörterung der Frage: wie kommen wir zu diesen Gästen? wohl am Platze; die Zeit, in der man annahm, die Schmarotzer entstünden von selbst in krankhaft veränderten Säften des Körpers, dürfte wohl vorüber sein. Ueberall, wo die Forschung genügend weit vorgedrungen ist, hat es sich herausgestellt, daß alle Schmarotzer, sie mögen Thiere oder Pflanzen sein und bei diesen oder jenen noch so versteckt leben, auf irgend einem Entwickelungszustande in den Körper entweder aktiv eindringen oder mit Wasser, Luft oder der Nahrung eingeführt werden. Es liegt auf der Hand, daß man nur dann mit Erfolg vor diesen Feinden sich sichern kann, wenn die Wege, auf denen sie eindringen, sicher bekannt sind. So gewinnt die Untersuchung der angeregten Frage auch eine hohe und allgemein praktische Bedeutung; wenn auch der Kampf gegen die Parasiten zunächst Sache der Aerzte und der Sanitätsbehörden ist, so bleibt doch für jeden Einzelnen noch sehr viel zu thun übrig, um selbst sich und die Seinen zu schützen, die Maßnahmen der Sachverständigen zu unterstützen und ihnen allgemeine Geltung zu verschaffen. Trotzdem ein großer Theil des hier Vorzuführenden seit einigen Jahrzehnten bereits bekannt ist, lehrt die Erfahrung, daß selbst naturwissenschaftlich gebildete Laien noch vielfach ganz unklare Vorstellungen über die in Rede stehende Frage und was mit ihr zusammenhängt, besitzen.

Von den beim Menschen vorkommenden Schmarotzern schließen wir die auf der äußeren Körperoberfläche vorübergehend oder dauernd schmarotzenden Formen wie Flöhe, Wanzen, Läuse, Milben und Blutegel aus; hier weiß und erfährt ja Jeder gelegentlich einmal die Art des Angriffes und der Uebertragung von außen her. Wir halten uns vielmehr an die sogenannten Eingeweidewürmer oder Helminthen, einen Begriff, den man jetzt ausschließlich auf Parasiten aus den

Klassen der Platt- und Rundwürmer beschränkt; zu ersteren gehören die Band- und die Saugwürmer oder Egel (nicht zu verwechseln mit Blutegeln), zu letzteren die Spul- oder Fadenwürmer und die sonderbaren Kratzer. Jede dieser Gruppen stellt eine Anzahl Parasiten in den Menschen, ein Theil findet sich nur bei diesem, andere kommen noch bei Thieren vor und sind dann zum Theil wenigstens nur gelegentliche Gäste bei uns.

Am besten und am längsten in ihrer Lebensgeschichte sind die Bandwürmer bekannt, von denen neun Arten den Darmkanal des Menschen bewohnen. Jedermann weiß, daß man an einem Bandwurm einen Kopf, einen Hals und die kürbis- oder gurkenkernähnlichen Glieder unterscheidet, die auf einer gewissen Reife sich ablösen und auf dem natürlichen Wege ihren Wohnort verlassen und ins Freie gelangen. Ist der Laien geneigt Kopf, Hals und Glieder als Theile eines einzigen Thieres zu betrachten, so lehrt die Wissenschaft, daß fast alle Bandwürmer nicht Einzelwesen, sondern sogenannte Thierkolonien darstellen; jedes Bandwurmglied hat den Werth eines Einzelwesens, ebenso der als Kopf und Hals bezeichnete Abschnitt. Letzterer, der sogenannte Scolex, dient nicht nur zur Befestigung der ganzen im Zusammenhang bleibenden Kolonien in der Darmschleimhaut, sondern erzeugt durch einen Knospungsvorgang immer neue Einzelwesen, die Glieder, die ihm zwar in Gestalt, Größe und Aussehen nicht gleichen, aber doch als seine Nachkommen zu betrachten sind. Es giebt Bandwurmarten (bei Haien und Rochen), deren Glieder sich außerordentlich früh, noch ehe sie ihre endliche Größe erreicht haben, von der Kette lösen und im Darm ihrer Wirthe ein ganz selbständiges Dasein fristen; sie nehmen Nahrung auf, wachsen und vermehren sich. Sehr viel kürzer ist die Einzelexistenz der Glieder der im Menschen lebenden Bandwürmer, da sie sich erst auf einem ganz reifen Zustande ablösen und in der Regel sehr bald zu Grunde gehen, doch

unter günstigen Umständen — wie genügende Feuchtigkeit und Wärme — auch kurze Zeit, selbst außerhalb des Körpers ihres Wirthes leben können.

Alle Bandwurmglieder, deren Zahl je nach den Arten zwischen 3 und 1000 und darüber schwankt, produziren Eier, welche entweder direkt abgelegt werden und dann mit dem Darminhalte ihres Wirthes nach außen gelangen oder erst nach Zugrundegehen der mütterlichen Glieder frei werden. Bei sehr vielen Formen ist in der Eischale bereits ein junges Wesen, der Embryo (Fig. 1), enthalten, das mikroskopisch klein und meist von kugliger Gestalt ist und in bestimmter Anordnung drei Paare kleiner Häkchen führt; in anderen Fällen werden die Eier auf einer früheren Entwickelungsstufe abgelegt und erfahren ihre Ausbildung zu dem sechshakigen Embryo erst nach einem längeren Verweilen im Wasser. Wie lange man aber auch solche Eier und Embryonen aufbewahren möge — und sie vertragen in dieser Beziehung ziemlich viel —, so tritt niemals eine Weiterentwickelung ein, sie gehen vielmehr zu Grunde. Erst eine Aenderung der Existenzbedingungen führt hier zum Ziel; wir erreichen solche, indem wir in unseren Laboratorien die Bandwurmeier an geeignete Thiere verfüttern, sie also in den Darm dieser einführen.

Fig. 1. Sechshakige Jugendform eines Bandwurmes vom Menschen (sehr stark vergr.).

Unter natürlichen Verhältnissen werden die Bandwurmeier, die, wie gesagt, in den meisten Fällen bereits einen Embryo eingeschlossen enthalten, von verschiedenen Thieren direkt mit ihrer Nahrung aufgenommen, und zwar handelt es sich hierbei nicht nur um höhere Thiere (meist Pflanzen- oder Allesfresser), die mit Bandwurmeiern verunreinigte Nahrung genießen, sondern vielfach gerade um niedere Thiere, Insekten, Asseln, Schnecken u. s. w., von denen viele gradezu Kothfresser sind.

Nun ist es durchaus nicht gleichgültig, in welche Thierart die Bandwurmeier schließlich eingeführt werden; die Erfahrung lehrt vielmehr, daß sie in der Regel nur in für jede Bandwurmart bestimmten Thierformen sich ansiedeln, die aber fast immer von derjenigen Art, welche den ausgebildeten Bandwurm beherbergt, verschieden sind und oft sehr weit von dieser stehen. So wissen wir z. B., daß die Embryonen unseres Kürbiskernwurmes (Taenia solium L.) fast nur im Schweine günstige Verhältnisse für die weitere Entwickelung finden, während die Embryonen des feisten Bandwurmes (Taenia saginata Goeze) nur im Rind sich weiter entwickeln. Verfüttert man Embryonen der Taenia solium an Rinder und umgekehrt solche von Taenia saginata an Schweine, so bleibt aller Erfolg aus, d. h. die eingeführten lebenskräftigen Embryonen sterben ab.

Sind die Bandwurmeier in die ihnen zusagenden Thiere gelangt, so werden die in denselben eingeschlossenen Embryonen im Anfangstheil des Darmes frei und bohren sich mit Hülfe ihrer sechs Häkchen in die Darmwand ein, wo sie in der Regel auf Blutgefäße stoßen. In solche eingedrungen, werden sie mit dem Blutstrom im Körper fortgeführt, gelangen dabei zunächst in die Leber und oft auch über diese hinaus. An den verschiedensten Körperstellen, häufig schon in der Leber, bleiben die Embryonen haften und wandeln sich nun in einem meist langsamen, etwa 2 bis 3 Monate in Anspruch nehmenden Prozeß in einen Blasenwurm, Finne um.

Selbstredend ist der Besitz solcher Finnen für das betreffende Thier nicht immer gleichgültig: je nach dem befallenen Organ, der Zahl der eingedrungenen Embryonen, die nicht selten auch noch aktiv wandern, und je nach der Größe, welche die Finnenzustände erreichen können, sind die Störungen, welche ihre Anwesenheit und ihr Wachsthum mit sich bringen, verschiedenartige und -gradige; eine Finne in der Haut z. B. oder

auch einige Dutzend derselben werden leicht und ohne Schaden ertragen werden können, während solche im Auge oder im Gehirn sehr schwere Folgeerscheinungen hervorrufen.

Aus einem Bandwurmembryo geht also, wenn derselbe seinen Aufenthaltsort gewechselt hat, d. h. in einem anderen Thiere, dem sogenannten Zwischenwirthe, ein Finnenzustand hervor, demnach noch kein Bandwurm. Diese Finnen besitzen nun, so verschiedenartig sie auch an Größe, Bau, Gestalt und Bedeutung sein können, immer bereits von dem künftigen Bandwurme den Kopftheil, gewöhnlich in der Einzahl, doch nicht selten auch in größerer bis enormer Anzahl, so daß in einigen exquisiten Fällen aus einem einzigen Bandwurmei tausende von Bandwurmköpfchen entstehen.

Wiederum müssen die Finnen ihren Aufenthaltsort, ihren Wirth wechseln, was nur bei wenigen Formen selbstthätig geschieht; in den meisten Fällen gelangen die Finnen dadurch in andere Thiere, daß ihre Träger ganz oder theilweise verzehrt werden; wird hierbei auch manche Finne zerbissen und getödtet, so gerathen doch andere mit unversehrtem Kopftheil in den Darm eines Thieres, wo sich die Köpfe ansiedeln und durch Knospung an ihrem Halsende Glieder erzeugen. Auch hier zeigt es sich bei den vielen helminthologischen Experimenten, die seit Einführung derselben durch Küchenmeister (1854) gemacht worden sind, daß nicht jede Finnenart in einem beliebigen Thiere sich zum Bandwurm umwandelt, sondern in der Regel nur in einer ganz bestimmten oder in nahverwandten Thierarten. Es ist klar, daß z. B. der Mensch unter normalen Verhältnissen nicht Finnen, die nur in Mäusen leben, acquiriren kann, daß demnach auch der Mensch nicht den Bandwurm, der aus solchen Mäusefinnen entsteht, beherbergen kann; für diesen Bandwurm, die Taenia crassicollis, ist die Katze der normale Wirth.

Irrthümlich wäre es, zu glauben, daß nur Raubthiere und

Fleischfresser Bandwürmer beherbergen; die Pflanzenfresser unter Säugern und Vögeln infiziren sich ebenfalls mit Bandwurmfinnen, freilich nur mit solchen, die in Insekten, anderen Gliederthieren oder Schnecken leben, die sie mit der Nahrung zufällig verschlucken.

Aus dem Angegebenen erhellt also, daß eine Bandwurmart zu ihrer Existenz zwei sie in verschiedenen Entwicklungszuständen beherbergende Thierarten voraussetzt: den Wirth oder Endwirth, in dessen Darm der ausgewachsene Wurm lebt (fast ausnahmslos ein Wirbelthier) und den Zwischenwirth, in dessen Geweben das Zwischenstadium, die Finne, ihre Ausbilbung erfährt. Bandwürmer können nur dadurch acquirirt werden, daß Finnenstadien derselben mit der Nahrung aufgenommen und Finnen nur dadurch, daß reife Bandwurmeier oder Theile, die solche beherbergen, mit irgend einem Vehikel oder direkt verschluckt werden.

Der Mensch kann für gewisse Bandwurmarten als Wirth, für einige dieser und für andere Arten als Zwischenwirth dienen, in letzterem Falle also finnig sein.

Die bisher beim Menschen beobachteten Bandwürmer gehören zwei großen Gattungen — Taenia (Kettenbandwurm) und Bothriocephalus (Grubenkopf) — an; zu denselben Gattungen gehören auch die im Menschen beobachteten Finnenstadien. Als die ersteren sind zu nennen: T. solium, T. saginata (Fig. 2) oder mediocanellata, T. nana, T. flavopunctata, T. madagascariensis, T. cucumerina oder elliptica, Bothriocephalus latus und B. cordatus; gelegentlich ist auch T. crassicollis beobachtet, dagegen ist das Vorkommen von T. serrata und T. marginata

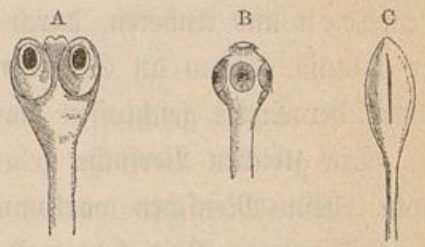

Fig. 2. Köpfe verschiedener Bandwürmer aus dem Menschen (schwach vergr.)
A von Taenia saginata.
B von Taenia solium.
C von Bothriocephalus latus.

beim Menschen nicht sicher genug. Alle diese Arten gelangen also in den Menschen durch den Genuß der zugehörigen Finnenstadien, die in verschiedenen Thieren leben und wenigstens für die häufigsten und die in unseren Breiten vorkommenden Arten bekannt sind.

Es erregte berechtigtes Aufsehen nicht nur in der ärztlichen Welt, als vor vier Decennien zuerst Küchenmeister, damals in Zittau, durch das Experiment nachwies, daß aus den schon im Alterthum bekannten und vielfach für Geschwülste, später für selbständige Thiere gehaltenen Schweinefinnen (Fig. 3) Bandwürmer und zwar Taenia solium entstehen, wenn solche Finnen in lebenskräftigem Zustande mit der Nahrung in den Darm des Menschen eingeführt werden. Es war damit natürlich die selbständige Stellung der Finnen (Cysticercus) im zoologischen System beseitigt und diese als Entwickelungszustände der Bandwürmer erkannt. Sehr bald gelang es auch Leuckart, van Beneden und Anderen, durch Verfütterung von reifen Gliedern der Taenia solium an Schweine in diesen Finnen zu erziehen, womit der Cirkel geschlossen war.

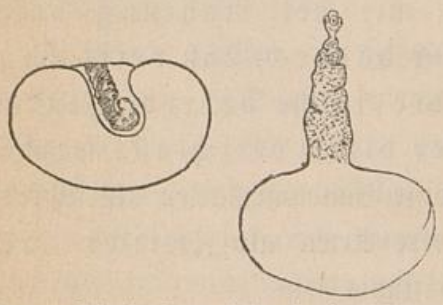

Fig. 3. Schweinefinne, links mit eingestülptem, rechts mit hervorgestrecktem Kopftheil (3 mal vergr.).

Die gleichen Versuche gelangen bald auch für die zweite, große, beim Menschen vorkommende Tänie (Taenia saginata), deren Finne im Rind lebt. Der Mensch infizirt sich also mit Taenia solium, wenn er Schweinefinnen, mit Taenia saginata, wenn er Rindsfinnen mit Rind- resp. Schweinefleisch genießt; und das kann um so leichter geschehen, als bei den Vorbereitungen des Fleisches der genannten Thiere zum Genusse nicht immer die Finnen durch Kochen, Braten, Rösten oder Räuchern abgetödtet

werden, vielfach übrigens Schweine- wie Rindfleisch, namentlich das letztere, roh genossen werden. Große saftige Braten, die im Innern noch blutig sind, überwelltes Fleisch und Würste, nur schwach oder sehr kurze Zeit gepökelte und geräucherte Fleischwaren haben nicht die zum Abtödten der Finnen erforderliche hohe Temperatur in allen ihren Theilen erreicht und infiziren sicher, wenn Finnen in ihnen enthalten sind. Bezeichnend ist es, daß, seitdem infolge der Trichinenfurcht der Genuß rohen oder ungenügend zubereiteten Schweinefleisches abgenommen hat, auch Taenia solium seltener geworden ist, wogegen Taenia saginata an Häufigkeit zunimmt, weil rohes Rindfleisch nicht nur von Gesunden, sondern zur Stärkung und auf ärztliche Anordnung hin auch von Rekonvalescenten und schwächlichen Personen viel und gern gegessen wird. Jeder, der ein Beefsteak à la tartare verzehrt, setzt sich gleichzeitig der Gefahr, Taenia saginata zu acquiriren, aus.

Ueber die Häufigkeit der Infektion der Rinder mit Finnen besitzen wir keine Zahlen, wohl aber seit Einführung der amtlichen Untersuchung des Schweinefleisches auf Trichinen auch Angaben über Finnen bei Schweinen. Untersucht wurden

in Preußen	Schweine	finnig waren	
1879	3 164 656	9669	(327:1)
1881	3 118 780	11540	(279:1)
1882	3 808 142	13864	(275:1)
1883	4 248 767	12074	(352:1)
1885	4 421 208	13653	(324:1)

Wie ersichtlich, schwankt die Häufigkeitsziffer je nach den Jahren; sie ist fernerhin recht verschieden in den einzelnen Provinzen des preußischen Staates, am größten in den östlichen, besonders in Posen; selbst die verschiedenen Regierungsbezirke einer Provinz stehen sich nicht gleich — es hängt dies zusammen mit der Art der Haltung der Schweine; wo diese nur in gut gemauerten Ställen gehalten und gefüttert werden, haben sie

natürlich keine Gelegenheit, Glieder oder Eier von Taenia solium zu erlangen und bleiben daher finnenfrei; anders in kleinen Wirthschaften auf Dörfern, wo die Schweine zu den Dungstätten und Kloaken Zutritt haben und relativ leicht infizirt werden.

Die Taenia cucumerina (auch elliptica genannt), der Gurkenkernbandwurm, ist ein häufiger Parasit unserer Hunde und Katzen, kommt aber gelegentlich auch bei Kindern vor; wie Leuckart und Melnikow konstatirt haben, lebt die sehr kleine Finne dieses Bandwurmes in der Hundelaus (Trichodectes canis), sowie nach Grassi und Rovelli im Floh des Hundes und Menschen. Auf welche Weise Hunde sich mit diesem Bandwurm infiziren, ist leicht ersichtlich, da sie sich ihrer Läuse und Flöhe durch Zerbeißen zu entledigen suchen und dabei Finnen aufnehmen. Gelegentlich werden nun solche Finnen, die mikroskopisch klein sind, auch auf Kinder übertragen, sei es, daß Hunde mit ihrer Zunge, auf welcher sich zufällig mit Finnen besetzte Reste von Läusen und Flöhen befinden, Hände oder Gesicht der Kinder belecken oder daß die Kinder direkt solche Theile beim Spielen mit Hunden aufnehmen.

Auch die obengenannte Taenia crassicollis gehört nicht zu den genuinen Parasiten des Menschen, lebt vielmehr in der Katze und ihre Finnen in der Leber der Mäuse, doch ist sie nach Krabbe zweimal beim Menschen in Dänemark beobachtet worden. Die betreffenden Personen müssen also Mäusefinnen genossen haben; es wird dies begreiflich, wenn man erfährt, daß mit Haut und Haaren zerhackte Mäuse im rohen Zustande als Hausmittel gegen gewisse Krankheiten, auf Brot gestrichen oder in Eierkuchen gegeben werden! Wundern wir uns über diese mittelalterliche Sitte, wenn es sicher ist, daß in Deutschland ein Geheimmittel gegen Epilepsie vielfach gebraucht wird, welches aus getrockneten und pulverisirten Elstern bereitet wird?

Von den übrigen Tänien des Menschen sind T. madagascariensis und T. flavopunctata außereuropäische Formen, bisher nur sehr selten beobachtet und in ihren Finnenzuständen ganz unbekannt; dagegen hat es sich vor kurzem herausgestellt, daß T. nana, welche 1851 von Bilharz in Cairo bei einem Kinde zuerst beobachtet worden ist, in Italien, namentlich in Sizilien beim Menschen häufig und in der Regel in zahlreichen Exemplaren vorkommt. Sie ist nach Grassi wahrscheinlich identisch mit der Taenia murina der Mäuse und scheint wie diese insofern eine Ausnahme von dem oben als Norm hingestellten Entwickelungsgange der Bandwürmer zu machen, als zwar ein Finnenstadium auch bei ihr vorkommt, dasselbe aber nicht in einem Zwischenwirthe, sondern in dem Wirthe selbst durchlaufen wird. Import der Eier dieser Tänie führt also zunächst zur Ausbildung des Finnenzustandes, aus dem dann, und zwar ohne daß ein Wirthswechsel eintritt, sofort der Bandwurm entsteht.

Der breite oder Schweizer Bandwurm (Bothriocephalus latus), der eine enorme Länge erreichen kann, kommt in Schweden, in den Ostseeprovinzen und anderen Theilen Rußlands, auch an der Ostseeküste, ferner in der französischen Schweiz und in benachbarten Theilen Frankreichs und Italiens vor; es scheint übrigens, daß er sich auch in München eingenistet hat. Wie Verfasser selbst vor Jahren, auch durch Versuche am Menschen, nachgewiesen hat, sind als die Infektionsquelle für diesen lästigen Gast Hecht und Quappe zu betrachten, in deren Fleisch, Leber, Milch und Rogen eine Bothriocephalusfinne (Fig. 4) lebt, die im Darm des Menschen zum breiten Bandwurm auswächst. Für Italien und die Schweiz sind entsprechende Versuche ebenfalls am Menschen angestellt worden; in Italien lebt jedoch die Finne nach

Fig. 4. Finne von Bothriocephalus latus aus dem Hechtfleisch, mit eingezogenem und hervorgestrecktem Kopfe.

Parona und Grassi im Barsch, in der Schweiz nach Zschokke besonders in der Quappe und dem Barsch, seltener in der Aesche, der Forelle, Salmo umbla und im Hecht. Man wird demnach bei Reisen in Bothriocephalusgegenden gut thun, den Genuß der angeführten Fische am besten ganz zu meiden oder nur solche zu verzehren, welche völlig gar gekocht oder gebraten sind, wenn man nicht, wie das oft genug geschieht, einen Bothriocephalus heimbringen will.

Zweifellos holen sich die Bewohner von Grönland und Island, bei denen eine andere Art, Bothriocephalus cordatus, vorkommt, diese ebenfalls aus Fischen.

Wie schon oben erwähnt wurde, funktionirt der Mensch für gewisse Bandwurmarten auch als Zwischenwirth, d. h. er beherbergt deren Finnenstadien. Es sind dies folgende Arten: die Finnen von Taenia solium (Cysticercus cellulosae, normalerweise im Schweine lebend), die Finne von Taenia saginata (Rindsfinne) und die Finne von Taenia echinococcus (Hülsenwurm); einmal wurde in Amerika bei einer Frau die Finne einer noch unbekannten Tänienart beobachtet, während Finnen einer Bothriocephalus-Art bei Bewohnern Japans und Chinas nicht selten zu sein scheinen.

Die Infektion kann nach dem oben Erörterten nur durch den Genuß der Eier der betreffenden Bandwurmart geschehen. Die Besitzer von Taenia solium und Taenia saginata unterliegen am ehesten der Gefahr, durch die Eier ihrer eignen Bandwürmer sich anzustecken und finnig zu werden, weshalb sie allen Grund haben, jede Berührung abgegangener Bandwurmglieder ängstlich zu meiden, sich überhaupt der größten Sauberkeit zu befleißigen, da von den mikroskopisch kleinen Eiern, die zu vielen Tausenden in jedem Gliede angehäuft sind, leicht einige an die Finger und von da in den Mund gelangen, womit die Infektion gegeben ist. Nun siedeln sich die aus diesen Eiern entstehenden

Finnen oft auch in edlen Organen an, z. B. im Herzen, im Auge, selbst im Gehirn; daß dann recht schwere Erscheinungen auftreten müssen, liegt auf der Hand; sie können sich über viele Jahre hinziehen und ein chronisches Siechthum des Kranken bewirken.

Seltener ist eine innere Selbstinfektion, wenn reife Bandwurmglieder bei heftigen Brechakten vom Darm aus in den Magen gelangen, und noch seltener dürfte die Einfuhr der Embryonen unserer großen Tänien etwa mit Salaten und roh genossenen Gemüsen sein, welche mit Embryonen enthaltender Dungflüssigkeit begossen worden sind.

Diesen Gefahren muß und kann man vorbeugen, wenn man für möglichst schleunige und erfolgreiche Entfernung der Bandwürmer — es handelt sich nur um die beiden großen Tänien — aus dem eignen Darm, sowie für Unschädlichmachung aller abgehenden Theile (durch Uebergießen mit kochendem Wasser oder durch Verbrennen) sorgt.

Fig. 5. Der Hundebandwurm, 10 mal vergrößert.

Keine Möglichkeit besteht für die Ansteckung mit den Eiern des breiten Bandwurmes, da diese sich im Wasser resp. in Wasserthieren entwickeln, ebenso wenig mit den Eiern der Taenia cucumerina, die nur in gewissen Insekten das Finnenstadium eingehen. Wohl aber droht uns eine große Gefahr durch den gelegentlichen Import der Eier eines nur wenige Millimeter lang werdenden und nur im Darm der Hunde lebenden Bandwurmes, der Taenia echinococcus. (Fig. 5). Die Finnen dieses Wurmes werden nämlich kindskopfgroß und darüber und erreichen an Gewicht zwölf Pfund; allein schon durch diese Größe und das Gewicht wirkt der

sogenannte Hülsenwurm oder der Echinococcus beschwerlich genug, da er die befallenen Organe, besonders die Leber und andere Unterleibsorgane, theilweise oder ganz zum Schwunde bringt, aus ihrer normalen Lage drängt, benachbarte Organe verschiebt, drückt und in der Folge auch Erkrankungen in benachbarten Theilen hervorruft. Es giebt kein Organ des menschlichen Körpers, in welchem man nicht einmal diesen Hülsenwurm beobachtet hätte, selbst in das Innere von Röhrenknochen wissen sie einzudringen. Das Leben der Echinococcus-Patienten ist häufig schwer bedroht und nicht selten unrettbar verloren; denn wenn es auch in vielen Fällen gelingt, durch eine Operation den Parasiten zu entfernen, so ist diese Operation an und für sich ein recht schwerer Eingriff, und andere Fälle können, selbst wenn die richtige Diagnose gestellt werden kann, nicht operirt werden, während man bei anderen die Natur des Leidens überhaupt nicht erkennt. Nur selten tritt eine Selbstheilung durch Absterben des Parasiten ein, der dann entweder ganz zerfällt und aufgesaugt wird oder verkalkt.

Wo Hunde mit ihren Bandwürmern leben, ist auch die Möglichkeit zur Infektion des Menschen (und der Haussäugethiere) mit den Eiern des Hundebandwurmes gegeben; wir finden letzteren so ziemlich über die ganze Erde verbreitet, wenn auch in verschiedener Häufigkeit. Berüchtigt ist in dieser Beziehung Island, wo 2—3% der Bewohner am Hülsenwurm leiden; relativ häufig ist der Wurm auch im nördlichen Frankreich und Deutschland, in letzterem besonders in Mecklenburg, in Pommern und auch Sachsen.

Die Infektionsquelle ist wie gesagt der Hund mit seiner Taenia echinococcus, deren Eier im Menschen (und in Haussäugethieren) zu dem Hülsenwurm auswachsen. Sie müssen also in den Menschen hineingelangen, und dazu ist die Möglichkeit gegeben, wo Menschen mit Hunden, mit denen sie nicht nur die

Wohnung, sondern oft auch Lager und Kost theilen, in allzu intimem Verkehr stehen; besonders gefährdet sind Personen weiblichen Geschlechts, die nach der Statistik noch einmal so oft befallen werden als Männer. Dies erklärt sich unschwer aus den Gewohnheiten vieler Frauen, recht vertraut und innig mit ihren Hunden und Hündchen zu verkehren, sich lecken — wollte sagen küssen — zu lassen, nicht selten dasselbe Geschirr bei den Mahlzeiten zu benutzen u. dergl. m. Aber auch sonst können Hunde die Eier ihrer, wenn überhaupt, dann in großen Mengen vorkommenden Tänien in Räume ausstreuen, welche der Mensch benutzt und so zur Infektion Veranlassung geben. Tausende und aber Tausende der Eier werden freilich zu Grunde gehen, aber was will das sagen bei Thieren, bei denen ein einziges Glied etwa 500 Eier produzirt? Das eine oder andere Ei kommt doch einmal an den richtigen Ort und die Infektion ist vermittelt.

Hier können natürlich nur Vorsichtsmaßregeln helfen, die man jedem Hunde gegenüber anwenden sollte, da Niemand von ihm wissen kann, ob er noch frei von diesen für den Menschen so bedenklichen Gästen ist. Für den Einzelnen ergeben sich die Maßregeln von selbst, doch im Interesse der Gesamtheit sind alle Maßnahmen zu begrüßen und zu unterstützen, welche, wie hohe Steuern, die Zahl der Hunde vermindern oder darauf abzielen, Orte, die viel von Menschen frequentirt werden (Coupés der Eisen- und Pferdebahnen, Wirthshäuser 2c.) von Hunden frei zu halten; die Hundebesitzer sollten aber nicht vergessen, daß sie ihren Mitmenschen durch die noch immer allzu häufigen Uebertretungen dieser Maßnahmen nicht nur Unannehmlichkeiten, sondern Gefahren nach verschiedenen Richtungen bringen, und das Publikum sollte endlich selbst weit energischer, als es geschieht, gegen die Rücksichtslosigkeiten der Hundebesitzer Front machen.

Beiläufig sei erwähnt, daß Hülsenwürmern, welche im

Menschen leben, naturgemäß für die Erhaltung der Art, d. h. für den Uebergang in Tänien, keine Bedeutung zukommt, weil solche nicht von Hunden verzehrt werden; letztere holen sich ihre Taenia echinococcus durch den Genuß von Hülsenwürmern aus kleinen Schlächtereien, wo dieselben als krankhafte Theile unserer Hausthiere einfach fortgeworfen werden und nicht selten in die Gossen und Rinnsteine gelangen. Da nun jeder dieser Hülsenwürmer, die besonders in der Lunge und Leber bei Schweinen, Rindern und Schafen vorkommen, tausende von Köpfchen besitzt, so entstehen natürlich ziemlich ebenso viele Bandwürmer im Hunde! In gut geleiteten Schlachthäusern werden die Hülsenwürmer vernichtet, und so dürfen wir bei der zunehmenden Ausbreitung dieser nach vielen Richtungen hin segensreich wirkenden Institute wenigstens auf eine Verminderung der Echinokokken hoffen. Welche Mengen Hülsenwürmer vorkommen, lehrt eine kleine Statistik aus dem neu errichteten Schlachthause in Greifswald, wo innerhalb fünf Wochen 120 Rinder geschlachtet wurden, von denen 54 Lungen und 21 Lebern wegen Hülsenwürmern vernichtet wurden; von 295 geschlachteten Schafen waren 14 Lungen und 5 Lebern und von 569 Schweinen 8 Lungen und 17 Lebern mit diesen Würmern durchsetzt gewesen. Wie viel wird in dieser Hinsicht noch auf dem Lande und zumeist nur aus Unkenntniß der Gefahren gesündigt? Jeder Fleischer kennt diese „Wasserblasen" und schält sie aus den befallenen Organen heraus; statt sie aber ins Feuer zu werfen oder auf andere ebenso bequeme und leichte Weise zu tödten, werden sie meist wie andere Abfälle einfach auf den Hof oder auf die Dungstätte geworfen, wo sie Hunden zugänglich sind.

Ueber die beim Menschen vorkommenden Saugwürmer (Trematoden) können wir uns viel kürzer fassen, denn die meisten Arten, zu denen einige recht gefährliche Formen gehören, kommen in Ostasien und Afrika vor, auch ist uns ihre

Entwickelung und damit die Infektionsquelle für den Menschen noch unbekannt, und die wenigen mitteleuropäischen Formen sind nur gelegentliche Schmarotzer beim Menschen. Es sind, abgesehen von zwei überhaupt nur einmal beobachteten Arten aus dem Auge, zwei in den Gallengängen der Leber, besonders bei Schafen lebende, selten auch den Menschen angehende Formen: der Leberegel (Distomum hepaticum, Fig. 6) und der kleinere Lancettegel (Distomum lanceolatum). Beide sind ziemlich über die ganze Erde verbreitet und richten unter Schafen oft recht bedeutende Verheerungen an. Nur von dem größeren und gefährlicheren Leberegel kennen wir, dank den Untersuchungen von Leuckart in Leipzig, unseres erfahrensten Helminthologen, und eines Engländers, Thomas, die Entwickelung.

Fig. 6. Der Leberegel (nat. Größe).

Man wußte schon lange, daß die Eier der Leberegel durch die Gallengänge in den Darm und von da nach außen gelangen; auch wußte man, daß sie im Wasser einen bewimperten, langgestreckten Embryo (Fig. 7) entwickeln, der die Eischale verläßt und ziemlich träge im Wasser umherschwimmt. Aus den Kenntnissen über die Entwickelung anderer Distomen vermuthete man, daß auch diese Embryonen in ein Wasserthier eindringen und dort weitere Umwandlungen durchmachen werden, doch erst vor zehn Jahren gelang es Leuckart nach vielen vergeblichen Versuchen, dieses Wasserthier unter den vielen in Betracht kommenden Arten herauszufinden; es sind junge Individuen einer weit

Fig. 7. Jugendform des Leberegels (sehr stark vergrößert).

verbreiteten kleinen Süßwasserschnecke, des Limnaeus minutus oder truncatulus, seltener auch des Limnaeus pereger, in welche die Leberegelembryonen eindringen und sich dort sehr bald zu einem Brutschlauche umwandeln. In diesem entstehen neue Brutschläuche, und in dieser zweiten Generation erst bilden sich schließlich sogenannte Cerkarien (Fig. 8), welche ihren Wirth wiederum verlassen und ins Wasser gelangen. Sie bestehen aus einem Vorderkörper, der ganz die Organisation eines kleinen Distomum besitzt, und aus einem langen, als Ruder dienenden Schwanze, durch dessen Bewegungen sie im Wasser sehr lebhaft umherschwimmen. Während nun aber die Cerkarien anderer Distomen nach einiger Zeit des Schwärmens von neuem in bestimmte Wasserthiere eindringen und mit resp. in diesen in den ihnen zusagenden Endwirth übergeführt werden, haben die Cerkarien des Leberegels die Eigenthümlichkeit, an fremden Gegenständen außerhalb des Wassers, also an Gras und anderen Pflanzen, hinaufzukriechen und sich einzupuppen. Der Genuß solcher Pflanzen infizirt, wie durch Experimente erwiesen ist, die Schafe, und in derselben Weise müssen sich auch diejenigen Personen angesteckt haben, welche den Leberegel führten. Immerhin ist diese Infektion für den Menschen sehr selten, auch können gewöhnlich nur einige wenige Egel importirt werden, so daß beim Menschen schwerere Erscheinungen in der Regel fehlen.

Fig. 8. Cercarie des Leberegels (stark vergr.). A=Mund, B=Darm, C=Hautdrüsen, die einen zur Verpuppung dienenden Stoff absondern, D=Saugnapf.

Wichtiger sind wieder die Faden- und Spulwürmer, welche in verschiedenen Arten und Gattungen beim Menschen vorkommen und nicht nur dessen Darm, sondern auch andere Organe bewohnen. Bei dieser Thierklasse, von der ein Vertreter, der gewöhnliche Spulwurm, Jedermann bekannt sein dürfte, stößt die Untersuchung über die Entwickelung auf besondere Schwierigkeiten; es giebt nämlich eine große Zahl freilebender Fadenwürmer von gewöhnlich mikroskopischer Kleinheit, denen die Jugendformen der schmarotzenden Arten oft bis aufs Haar gleichen, mit denen sie daher leicht verwechselt werden können, was selbstredend nur zu Irrthümern Veranlassung giebt. Auch verhalten sich die einzelnen Arten in ihrer Entwickelung recht verschieden, so daß durchgehende und allgemein gültige Züge und Regeln, wie wir sie für die Band- und Saugwürmer kennen lernten, hier höchstens nur innerhalb der Familie oder Gattung und auch da nicht immer durchweg gelten. Es ist daher begreiflich, daß wir über den Entwickelungsgang vieler Formen kaum mehr als einigermaßen begründete Vermuthungen haben, während es andererseits der Forschung gelungen ist, oft recht verwickelte und abweichende Verhältnisse aufzudecken.

Auch unter den Fadenwürmern kommen solche vor, zu deren Entwickelung zwei Thierarten, ein Zwischen- und ein Endwirth, nöthig sind; letzterer beherbergt die reife Form, deren Eier oder Junge dann nach außen gelangen und dort von dem Zwischenwirth aufgenommen werden. In dem Organismus dieses findet eine mehr oder weniger weit gehende Metamorphose mit dem eingedrungenen jungen Fadenwurm und eine Einkapselung desselben statt. In diesem Zustande verharrt dann derselbe, bis sein Träger zufällig oder absichtlich von dem auch hier für die einzelnen Arten meist ganz bestimmten Endwirthe verzehrt wird. Die Gewebe des Zwischenwirthes werden im Magen des Wirthes verdaut und dadurch der kleine Fadenwurm

frei; derselbe siedelt sich nun direkt im Darm an oder er wandert nach anderen Organen hin, in denen er seine Wohnstätte findet.

So scheint es sich bei dem schon den Alten bekannten Medinawurm zu verhalten, der bei Bewohnern der Tropen der alten Welt in Hautgeschwüren, besonders an den Beinen lebt und seinen Trägern recht große Beschwerden verursacht; es ist ein fadendünner, bis 80 Centimeter lang werdender Wurm, der übrigens bisher nur in der Weibchenform bekannt ist. Er setzt zahllose Junge von ganz abweichender Gestalt ab, die schließlich ins Wasser gelangen und sich, wie die Untersuchungen des bekannten Reisenden Fedschenko ergeben, in den Leib kleiner Krebschen des süßen Wassers, der Cyklopiden, einbohren. Hier häuten sie sich, wachsen auch, aber verändern sich nicht weiter; man darf daher annehmen, daß die Ansteckung durch den zufälligen Genuß solcher infizirter Cyklopiden mit Wasser stattfindet. Auch für einen anderen Plagegeist der Tropenbewohner liegen die Verhältnisse vielleicht ähnlich, für die Filaria Bankrofti. Dieser ebenfalls dünne, aber nur bis 10 Centimeter lang werdende Wurm lebt in Lymphdrüsengeschwülsten beim Menschen und setzt seine Brut hier in großer Zahl ab. Mit dem Lymphstrom gelangen die außerordentlich dünnen Jugendformen in das Blut und können sich in ganz enormer Zahl — zu vielen Millionen hier anhäufen. Man kannte diese Jugendzustände als Blutfilarien schon lange, besonders durch Beobachtungen englischer Aerzte in Indien, und erfuhr auch, daß dieselben auffallenderweise einen ganz eigenthümlichen Cyklus in der Erscheinungsweise darbieten: sie treten nämlich in dem Blute, das man durch einen einfachen Nadelstich der Haut eines Kranken entnimmt, erst nach Sonnenuntergang auf; bis Mitternacht steigert sich die Zahl der Blutfilarien in solchen Blutproben ganz beträchtlich, bis sie von da ab zum Morgen hin allmählich abnehmen und am Tage nicht aufzufinden sind.

Diese Erscheinung hängt zusammen mit der verschiedenen Weite der feinsten Blutgefäße in der Haut während des Wachens resp. Schlafens; im Schlafe nämlich erweitern sich die Gefäße, im Wachen verengern sie sich derart, daß die kleinen Filarien nicht mehr in die oberflächlich gelegenen Gefäße, aus denen man gewöhnlich die Blutproben entnimmt, hineingelangen, sondern in den tieferen verharren. Läßt man einen Patienten, der Blutfilarien besitzt, am Tage schlafen und nachts wachen, so dreht sich der Cyklus um. Unter normalen Verhältnissen fällt nun das Auftreten der Filarien im oberflächlich in der Haut kreisenden Blute zusammen mit der Schwärmzeit der Moskitos. Diese sind es, welche nach den Beobachtungen von Manson dafür sorgen, daß die Blutfilarien ihren Wirth verlassen; mit dem Blute nehmen nämlich die Moskitos auch die Filarien in ihren Darm auf. Hier bleiben sie jedoch nicht, sondern durchbohren den Darm ihrer neuen Wirthe, gelangen in die Leibeshöhle dieser, um daselbst Umformungen zu erfahren, aber nicht reif zu werden. Man vermuthet nun, daß die so umgewandelten kleinen Larven auf irgend eine Weise ins Wasser (die Mücken legen ihre Eier ins Wasser und sterben vielfach dabei ab) und von da mit einem Trunk in den Menschen gelangen. In beiden angeführten Fällen fehlt also noch ein Glied, um die Kette der Entwickelung zu schließen.

Bei anderen Arten aber, die wie die eben geschilderten lebende Brut an ihrem Wohnsitz absetzen, gelangen die Jungen nicht nach außen, sondern verhalten sich grade so, als ob sie in das betreffende Thier durch den Mund eingeführt worden wären, d. h. sie begeben sich gleich nach ihrer Geburt auf die Wanderung. Es ist dies z. B. der Fall bei der allbekannten und mit Recht gefürchteten Trichine; im reifen Zustande leben diese Thiere im Darm verschiedener Säuger, der Ratte, des Schweines, Kaninchens u. s. w., auch des Menschen. Der Besitz selbst zahlreicher

Darmtrichinen bringt auch dem Menschen nur geringfügige oder gar keine Beschwerden; erst wenn die Brut abgesetzt worden ist und die zahlreichen Jungen die Darmwand durchdringen, um aktiv im Körper weiter zu wandern, beginnen oft hochgradige Störungen sowohl in den Darmfunktionen als auch im Allgemeinbefinden, Störungen, die sich steigern und ändern, wenn die wandernden Jungen der Trichinen endlich in die Muskulatur eindringen und sich dort nach Verödung zahlreicher Muskelfasern schließlich einkapseln. In der Eigenthümlichkeit, daß die jungen Trichinen überhaupt nicht ins Freie gelangen, wie die Brut anderer Helminthen, sondern in demselben Wirthe, der ihre Eltern beherbergt, längere Zeit wandern und erst dann zur Ruhe kommen, liegt die Gefahr für den Menschen. Bei der Trichine braucht sich wenigstens der Entwickelungscyklus nicht über zwei verschiedene Thierarten zu erstrecken, sondern kann sich auf zwei Individuen derselben Art beschränken, wie dies bei den Trichinen der Ratten der Fall ist. Bekanntlich führen die Ratten untereinander einen sehr wilden Kampf ums Dasein und verschonen ihre schwächeren Artgenossen durchaus nicht; wenn nun eine trichinöse Ratte von anderen gefressen wird, so werden die bei dieser Gelegenheit in den Darm eingeführten Muskeltrichinen der gefressenen Ratte frei, erlangen im Darm in wenigen Tagen volle Reife und setzen ihre Brut ab. Hier wird also zwar der Wirth, aber nicht die Art gewechselt, doch geschieht auch letzteres, wenn z. B. trichinöse Ratten von Schweinen verzehrt werden, wozu in ungenügend verschlossenen und nicht gemauerten Stallungen stets Gelegenheit gegeben ist. Dann werden die Schweine trichinös und durch Genuß des Fleisches solcher endlich auch Menschen. Gelegentlich kommt auch die Uebertragung der Trichinose von Schwein zu Schwein vor, wenn letztere, wie dies mitunter in großen Schlächtereien geschieht, mit den Abfällen geschlachteter Schweine gefüttert werden. Von Mensch zu Mensch

kann natürlich die Uebertragung aus leicht ersichtlichen Gründen nicht stattfinden, und so haben alle Muskeltrichinen, die eingekapselt in der Muskulatur von Menschen ruhen, keine Aussicht reif zu werden und sich fortzupflanzen. Die Infektionsquelle für Trichinose bleibt für den Menschen immer nur das Schwein. Bei der großen Gefahr, welche die Infektion mit Trichinen dem Menschen bringt, haben bekanntlich eine ganze Reihe von Staaten, ihnen voran Preußen, Präventivmaßregeln getroffen, welche darauf abzielen, nur trichinenfreie Schweine zu Markte bringen zu lassen. Wie häufig noch immer Schweine (meist durch Ratten) infizirt werden, lehren folgende Zahlen. Es waren

1878	unter	2524105	in Preußen	geschlachteten	Schweinen	1222	trichinös,
1879	„	3164656	„	„	„	1938	„
1881	„	3118780	„	„	„	1695	„
1883	„	4248767	„	„	„	2199	„
1885	„	4421208	„	„	„	2387	„

d. h. mit anderen Worten, 1878 kam auf 2065 gesunde Schweine ein trichinöses, 1879 bereits auf 1632, 1881 auf 1840, 1883 auf 1932 und 1885 auf 1852; am ungünstigsten ist das Jahr 1880 gewesen, da bereits unter 1460 Schweinen ein trichinöses gefunden wurde. Daß diese Zahlen ebenfalls an verschiedenen Orten und in verschiedenen Jahren auch am selben Orte schwanken, liegt in der Natur der Sache. Es ist aber auch sicher, daß die gleichen Verhältnisse bereits vor Einführung der obligatorischen Untersuchung der Schweine auf Trichinen bestanden und daß infolge der Zubereitungen des Schweinefleisches zum Genusse in den meisten Fällen die etwa vorhandenen Trichinen abgetödtet, demnach unschädlich gemacht worden sind. Da aber Niemand, der sich an einem Schinken oder Braten ꝛc. delektirt, wissen kann, ob das vorliegende Stück die zum Abtödten der Trichinen erforderliche Behandlung erfahren hat, so ist es natürlich rathsamer und sicherer, trichinöses Fleisch überhaupt nicht in den Handel zu lassen.

Formen wie die Trichinen bilden den Uebergang zu jenen Fadenwürmern, bei denen ein Zwischenträger überhaupt ausgefallen ist; es handelt sich meist um Darmparasiten, deren Eier mit dem Darminhalt nach außen gelangen und innerhalb der Eischale aus der Eizelle während ihres Verweilens im Freien einen Embryo bilden, falls ein solcher nicht bereits bei der Eiablage vorhanden war. Wie Leuckart nachgewiesen hat, gehören hierher jene peitschenförmigen, im Blinddarm verschiedener Säuger vorkommenden Würmer, die Trichocephalen, von denen eine Art (Trichocephalus dispar, Fig. 9) durchaus nicht selten den Menschen bewohnt; war man auch über die Entwickelung dieser Art nicht sicher unterrichtet, so durfte man doch Analogieschlüsse machen und annehmen, daß sie sich wie Trichocephalus affinis des Schafes, Trichocephalus crenatus des Schweines und Trichocephalus depressiusculus des Hundes verhalten wird. Von den genannten Würmern wußte man durch Experimente Leuckarts und Bailliets, daß die Verfütterung Embryonen enthaltender Eier die resp. Wirthe infizirt. Versuche, die Calandruccio in Catania an sich selbst vor kurzem angestellt hat, haben die gleiche Infektionsweise auch für Trichocephalus dispar des Menschen erwiesen.

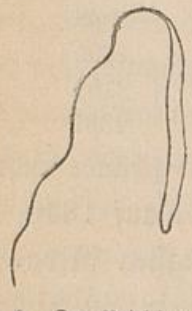

Fig. 9. Der Peitschenwurm (nat. Größe).

Unser gewöhnlicher Spulwurm (Ascaris lumbricoides), wie der ebenfalls bei Kindern so häufige Madenwurm (Oxyuris vermicularis) verhalten sich ebenso; das Verschlucken der Eier dieser Würmer infizirt bis dahin freie Personen sicher; freilich müssen die mikroskopisch kleinen Eier des Spulwurmes, welche äußeren Einflüssen gegenüber recht widerstandsfähig sind, einige Wochen bis Monate im Freien verweilt haben, um einen Embryo zu entwickeln; erst dann sind sie ansteckungsfähig. Sie

werden durch Nahrungsmittel in den Menschen importirt; man denke z. B. daran, wie viele Kinder (auch Erwachsene) Beeren und anderes Obst genießen, ohne dasselbe gehörig zu reinigen, wie oft Mohrrüben, Radieschen, Schoten 2c. in ganz rohem und ungenügend gereinigtem Zustande verzehrt werden. Bei dem Madenwurm liegen die Verhältnisse insofern anders, als hier die Eier bereits einen entwickelten Embryo besitzen und unter Kindern gewissermaßen von Hand zu Hand gehen resp. durch die Benutzung der gleichen Waschgeschirre, Handtücher und dergl. von einer infizirten Person auf andere, noch gesunde übertragen werden. Auch infiziren sich die Besitzer des Madenwurmes, der nur im Dickdarm lebt und wegen seiner abendlichen Wanderungen aus dem Darme heraus den kleinen Patienten recht arge Beschwerden verursacht, immer wieder selbst.

Bei anderen Arten, die wie die eben angeführten eines Zwischenwirthes entbehren, schlüpfen die Jungen aber bereits im Freien aus den Eiern; man trifft sie in feuchter Erde, in Wasser, zwischen macerirenden Stoffen u. dgl. Hier geriren sie sich wie freilebende Arten, denen sie auch zum Verwechseln ähneln; sie nehmen Nahrung auf, wachsen, häuten sich und warten nun ab, bis sie mit dem Wasser oder mit Pflanzen 2c. in den Darm ihnen zusagender Thiere gelangen, wo sie sich ansiedeln. Zu dieser Gruppe gehört ein Fadenwurm von zwar nur 1 bis 1,8 cm Länge, ist aber einer der schlimmsten Feinde des Menschen. Er führt in der Wissenschaft den Namen Ancylostoma duodenale und besitzt eine mit starken Zähnen bewaffnete Mundhöhle (Fig. 10), die es ihm ermöglicht, die Schleimhaut des Darmes, in dem er lebt, zu verletzen und die dicht unter dem Epithel liegenden Blutgefäße zu eröffnen, um den Inhalt derselben

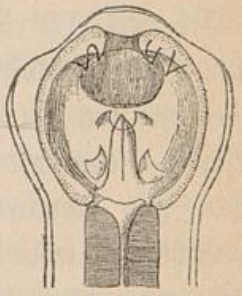

Fig. 10. Mundhöhle von Ancylostoma duodenale. (Vergrößert.)

einzusaugen. Da er gewöhnlich in größeren Mengen den Darm des Menschen bewohnt, so ist es verständlich, daß die fortwährenden kleinen Blutentziehungen zu einer sich immer mehr steigernden Blutleere mit allen ihren Folgeerscheinungen führen. Längere Zeit kannte man das Ancylostoma nur aus Italien, Aegypten, Abessinien, beobachtete dasselbe auch in Ostindien, Japan und Zentralamerika — also in Ländern mit warmem und tropischem Klima, doch ist es höchst wahrscheinlich immer durch italienische Arbeiter verschleppt worden und auch nach Norden gedrungen; entsprechende Funde liegen aus der Schweiz, Oesterreich-Ungarn, Bonn, Aachen, Köln und Leipzig, selbst aus Lüttich vor. Am meisten machte dieser Parasit von sich reden zur Zeit des Baues des Gotthardtunnels, da die dort beschäftigten Arbeiter in großer Zahl an der Wurmchlorose erkrankten.

Wie man durch zahlreiche Beobachtungen weiß, gelangen die Eier des Ancylostoma auf dem gewöhnlichen Wege nach außen und entwickeln — aber nur bei höherer Temperatur, wie sie bei uns nur im Sommer resp. in Tunnels und Grubenwerken herrscht — sehr bald eine Larve, welche die Eischale verläßt und wochen- und monatelang in verunreinigtem Wasser, in Lachen und Schlamm leben kann, wobei sie allmählich bis 1/2 Millimeter lang wird. Es ist begreiflich, daß diese kleinen Thierchen bei den Verhältnissen, wie sie in Ziegeleien, Gruben und Tunnels herrschen, bei der schmutzigen Enge, in der gearbeitet, geschlafen und gegessen wird, nur allzuleicht in den Menschen durch verunreinigte Finger und Geräthe, Speise und Getränk eingeführt werden. Peinlichste Sauberkeit würde die Gefahr bedeutend einschränken, ist jedoch nach der Natur der Sache kaum zu erzielen; ebenso wichtig und wirksam sind natürlich auch alle Maßnahmen, welche auf eine Beschränkung der Verbreitung und Zerstreuung der Eier des Ancylostoma abzielen. Zum Glück halten die Eier und Larven unseren Winter nicht

aus, so daß in der Regel die Epidemie nach einem Sommer erlischt und erst ein neuer Import sie wieder anfacht.

Noch merkwürdiger in Bezug auf die Entwickelung ist ein 1 bis 2 mm lang werdender Fadenwurm (Rhabdonema strongyloides), der eine schwere, ruhrähnliche Krankheit hervorruft. Man hat diesen Wurm 1876 zuerst bei französischen Soldaten beobachtet, welche krank von der cochinchinesischen Expedition zurückgekommen waren; später ist er auch bei den Arbeitern des Gotthardtunnels und in Norditalien aufgefunden worden. Ein nach Deutschland eingeschleppter Fall — es handelte sich um einen Mann, der viele Feldzüge in Mexiko und Atschin mitgemacht hatte — gab Leuckart Gelegenheit, die Entwickelung des Wurmes klar zu stellen. Es sind die gleichen Verhältnisse wie sie derselbe Autor schon früher bei einem recht häufigen Parasiten in der Lunge unserer Frösche nachgewiesen hatte. Hiernach leben die Jungen der parasitischen Form nicht nur eine Zeitlang frei, wie die von Ancylostoma, sondern während ihres ganzen Lebens, schmarotzen also überhaupt nicht. Doch nicht nur in der Lebensweise unterscheidet sich diese Generation von ihren Eltern, sondern auch in der Größe und im Bau! Erst wieder die Jungen der freilebenden Generation, also die Enkelgeneration der ursprünglichen, von der wir ausgingen, lebt wieder parasitisch und gleicht ihren Großeltern, nicht aber ihren Eltern. Zwischen die parasitischen Generationen schieben sich ganz regelmäßig im Freien sich entwickelnde Zwischengenerationen ein, deren Junge ihren Weg in den Menschen finden.

Mit dem Angeführten haben wir das Wesentlichste erschöpft; zwar bleiben eine Reihe von Fadenwürmern ganz unerwähnt, doch handelt es sich da um seltene Irrgäste oder tropische Arten, deren Herkunft noch unbekannt ist. Auch von den beiden einzigen Vertretern, welche aus der Gruppe der Kratzer beim Menschen vorkommen, ist die eine Art nur ein einziges Mal,

die andere nur äußerst selten beim Menschen beobachtet worden, so daß wir füglich die Infektionsfrage an dieser Stelle übergehen können.

Ueberblicken wir zum Schluß das Mitgetheilte, so ergiebt sich, daß die Eingeweidewürmer auf irgend einem Entwicklungszustande in uns eingeführt werden; es giebt keine spontane Entstehung derselben, es giebt keine Wurmdisposition, von der man früher viel sprach. Die Einfuhr der Helminthen — es gilt dies selbstredend auch für die Parasiten der Thiere — geschieht fast immer ohne besonderes Zuthun dieser selbst, also auf passivem Wege und zwar vorwiegend mit der Nahrung und dem Getränk. Immer gelangen die Jugendzustände der Helminthen durch den Mund in den Darm, wo sie sich entweder ansiedeln oder von wo sie nach anderen Organen wandern. Fast ausnahmlos verbreitet aber der Mensch seine Eingeweidewürmer, da die Nachkommen derselben als Eier oder ganz junge Thiere nach außen gelangen und somit, vielfach freilich nur indirekt, die Infektionsquelle für andere Menschen werden.

Die Schutzmaßregeln, die der Einzelne für sich zu treffen hat, ergeben sich wohl von selbst und sind hier und da schon oben gestreift worden; da der Mund die Eingangspforte darstellt, so muß alles den Mund Passirende, auch das mit diesem nur in Berührung kommende überwacht und äußerst sauber gehalten werden. Besondere Aufmerksamkeit ist den im rohen Zustande genossenen Speisen zu schenken, gleichviel ob diese pflanzlichen oder thierischen Ursprunges sind; die gleiche Sorgfalt ist aber auch bei der Zubereitung der Speisen zu beachten. Daß man sein Dienstpersonal zur größten Sauberkeit anhalten, daß man den Umgang mit Hunden einschränken oder ganz aufgeben, diese überhaupt aus den Zimmern verbannen muß u. a. m. ist naheliegend. Was aber viel zu wenig beachtet wird, ist die Verhinderung der Aussaat der Helminthen;

wir müssen nicht nur uns selbst vor der Einfuhr von Parasiten schützen, sondern — wenn wir solche acquirirt haben — auch unsere Mitmenschen. Die Aussaat der Helminthen geschieht aber durch die Dejektionen helminthenkranker Menschen; jene sind gefahrbringend und müssen unwirksam und unschädlich gemacht werden.

Für den Staat ergeben sich andere Aufgaben, von deren völliger Erfüllung wir aber noch ziemlich weit entfernt sind; sie sollen hier nicht des Näheren erörtert werden. Wohl aber muß darauf hingewiesen werden, daß die Kenntniß unserer Parasiten und ihrer Lebensgeschichte weit mehr ins Volk dringen muß, da breite Schichten des Volkes gar keine oder ganz vage Vorstellungen in dieser Hinsicht besitzen. Hier fällt vornehmlich unseren Schulen, von den elementaren an bis zu den höchsten, die Aufgabe zu, auch in dieser Beziehung Aufklärung zu bringen, was sich ja sehr leicht mit dem naturgeschichtlichen Unterricht vereinen ließe. Leider sind nicht wenige Lehrer, darunter selbst naturwissenschaftlich gebildete, weit davon entfernt, dieser Aufgabe so genügen zu können, wie es nothwendig ist. Wirkt alles zusammen, was in diesen Fragen zusammenwirken kann und müßte, so werden die Eingeweidewürmer des Menschen zwar nicht ganz aussterben, aber doch in sehr enge Grenzen gewiesen werden.

Inches 1 2 3 4 5 6 7 8

Centimetres 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

TIFFEN® Color Control Patches

Blue	Cyan	Green	Yellow	Red	Magenta	White	3/Color	Black