

## XXIV.

Ueber eine eigenthümliche pathologische Veränderung der Darmschleimhaut des Hundes durch *Taenia cucumerina*.

Vorgetragen in dem medicinisch-naturwissenschaftlichen Verein zu Strassburg im Juli 1874.

Von Dr. P. Schiefferdecker,  
Assistenten am physiologischen Institute der Universität Strassburg.

(Hierzu Taf. VIII.)

Bei meinen Untersuchungen über den feineren anatomischen Bau der Tänien war ich genöthigt, den Darm zweier Hunde auf diese Thiere hin zu untersuchen, um mir Vergleichungsmaterial zu der eigentlich speciell in's Auge gefassten *T. solium* zu verschaffen. Ich traf in beiden Fällen *T. cucumerina* an, jedoch in verschiedener Menge. Bei dem ersten Hunde enthielt der Dünndarm vielleicht 8—10 Exemplare dieses Wurmes, während der des zweiten buchstäblich damit bedeckt war, so dass ich es für das kürzeste Verfahren hielt, ein längeres Stück dieses Darms in toto herauszuschneiden und mit den darauf befindlichen Würmern in Alkohol zu erhärten, nur ein etwa zolllanges Stück wurde direct in Osmiumsäure gelegt. Der Darm des ersten Hundes entzog sich so meiner Beobachtung, der des zweiten zeigte indess bei näherer Betrachtung sehr eigenthümliche Verhältnisse.

Als ich nehmlich das in Osmiumsäure erhärtete tief schwarze Stück des Darms nach einiger Zeit in Wasser gelegt genauer betrachtete, fiel mir auf, dass dasselbe an manchen Stellen wie mit Härchen bedeckt war, welche in der Flüssigkeit flottirten, und, da dunkel gefärbt, leicht zu beobachten waren. Das in Alkohol erhärtete Stück des Darms, welches stark geschrumpft war, liess diese Härchen nicht erkennen, dagegen zeigte es eine Anzahl anderer noch merkwürdigerer Bildungen. Es erhoben sich nehmlich an vielen Stellen der Schleimhaut, unmittelbar aus dieser hervorgehend, kleine Tunnel, deren Längsaxe der des Darms parallel war, und durch diese Tunnel zogen sich wie Eisenbahngleise hindurch die



Fig. 1.

Fig. 4.

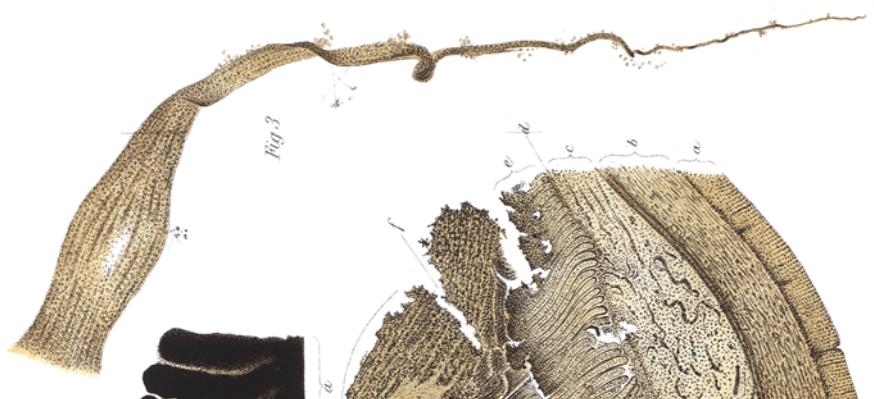


Fig. 3.



Fig. 2.

Fig. 5.



Gliederketten der Tänien; manchmal lag nur ein Exemplar in einem solchen Tunnel, manchmal waren aber auch mehrere, 2—3 darin enthalten; auch kam es vor, dass ein Bandwurm hintereinander durch mehrere derartige Tunnel hindurchging. In Fig. 1 sind mehrere solcher Tunnel bei etwa zweifacher Vergrösserung dargestellt. Man sieht auf der Figur deutlich, dass die Tunnel unmittelbar mit der Schleimhaut zusammenhängen, und dass ihr Gewölbe so dünn ist, dass man recht wohl den Bandwurm durchschimmern sieht. Diese Tunnel hatten eine Länge von 3 bis 6 Mm. und eine Breite von 2 bis 3 Mm. Sie waren, wie gesagt, über das ganze etwa 15 Cm. lange von mir herausgeschnittene Stück des Dünndarms verbreitet und lagen oft zu zweien bis dreien neben einander, wenn auch nicht immer in so schöner Ausbildung, wie die gezeichneten.

Um über diese eigenthümlichen Dinge in's Klare zu kommen, fertigte ich zunächst von dem Osmiumsäurepräparate Querschnitte und Zerzupfungspräparate an, welche die mit jenen sonderbaren Härchen besetzten Stellen trafen. Es ergab sich nun sehr bald mit völliger Sicherheit, dass diese Härchen nichts weiter seien, als sehr stark verlängerte, spitz zulaufende Darmzotten. Wir hatten es hier also zunächst mit einer engrmen Hypertrophie der Dünndarmzotten zu thun, während die normalen eine Länge von 0,5—0,6 Mm. hatten, besassen die am meisten hypertrophirten eine solche von 2—2,5 Mm., waren also um das 4—5fache verlängert. Auf einem Querschnitte erschien das Bild oft so, wie es uns Fig. 2 bei schwacher Vergrösserung (Hartnack Obj. 2, Ocular 3) darstellt.

Die Darmschleimhaut ist an einer bestimmten Stelle mit den bekannten, normalen, wie Pallisaden dicht neben einander stehenden, dicken, cylinderförmigen, oben stumpfen oder sanft abgerundeten Zotten besetzt, welche durch die Osmiumsäure intensiv schwarzbraun gefärbt und absolut undurchsichtig sind (Fig. 2 a). Dann zeigen sich dicht daneben nach der einen Seite hin solche, welche etwas verlängert sind, in ihren unteren Partien allerdings noch völlig so aussehen wie die normalen, in dem Theile aber, um den sie verlängert sind, durchsichtig erscheinen, sich bisweilen schon ein wenig schlängeln, indessen noch stumpf endigen (Fig. 2 b). Noch weiter nach der pathologisch veränderten Stelle hin scheinen die Zotten dann mehr und mehr verlängert (Fig. 2 c). Die unteren

Partien sind noch dunkel, die Spitzen aber sind in lange, platte, durchsichtige, helle Bänder ausgezogen, auf denen man eine Menge kleiner dunkler Pünktchen wahrnimmt. Diese Bänder endigen meist sehr spitz, wie Peitschenschnüre, und sind an solchen Querschnittspräparaten bei ihrer Länge und leichten Beweglichkeit oft so durcheinandergeflochten, dass es schwer fällt, jedes einzelne seiner ganzen Länge nach zu verfolgen. Manchmal sind die Enden dieser Bänder auch nicht einfach, es finden schon im Verlaufe Abspaltungen vom Rande her statt, so dass 2—3 spitz zulaufende Enden vorhanden sind. Diese Spaltungen sind selten, und könnten ja nun allerdings auch bei der Präparation künstlich hervorgebracht sein, was zum Theil sicher auch der Fall ist, theilweise sind sie aber wohl natürlich, wie ich mich wenigstens durch öftere genauere Beobachtung überzeugt zu haben glaube. Die Zerzupfungspräparate bestätigen nun den Befund dieser Hypertrophie in jeder Beziehung und liefern uns meist noch schönere Exemplare der verlängerten Zotten, wie Fig. 3 ein solches darstellt. Die kleinen dunklen Pünktchen, mit denen die Zotte an ihrer Oberfläche bedeckt ist, sind Epithelzellen, die durch die Einwirkung von einer concentrirten Lösung des essigsauren Kalis, in welcher das Präparat längere Zeit gelegen hatte, ziemlich stark geschrumpft waren. Man sieht, dass diese Epithelien, wenn auch nur an einzelnen Stellen, bis zur äussersten Spitze der Zotte hingehen. Dieses Bild wiederholt sich sehr häufig, es ist mir daher sehr wahrscheinlich, dass die Zotten ihrer ganzen Länge nach auch bis zu dem äussersten feinen Ende mit Epithel während des Lebens überdeckt waren. Auf der anderen Seite bemerkt man aber wieder, und zwar ebenso constant, dass auf den neugebildeten Zottentheilen der Epithelüberzug immer mehr oder weniger unvollständig ist, bisweilen sogar in sehr bedeutendem Grade, im Gegensatz zu der meist wohl erhaltenen Bekleidung der älteren Theile. Man ist daher wohl berechtigt anzunehmen, dass die neugebildeten Zottentheile allerdings ursprünglich einmal bis zur Spitze mit Epithel bedeckt gewesen sind, dass dieses Epithel aber sehr viel hinfälliger ist als das der alten Partien. Eine Sache, die uns später noch von Wichtigkeit sein wird. Die Epithelzellen an sich sehen sonst natürlich den normalen Dünndarmepithelien durchaus gleich.

Schon auf diesen durch Zerzupfung gewonnenen Zotten sah man häufig eine Anzahl von etwas dunkleren Streifen hinziehen,

ohne dass man indessen mit Entschiedenheit sagen konnte, welche Gebilde in dieser Weise erschienen. Pinselte man indessen eine Stelle des Osmiumsäurepräparates ab, um das Epithel möglichst zu entfernen, legte man es dann in Hämatoxylin, und machte man nun Zerzupfungspräparate daraus, so zeigten die jetzt scharf hervortretenden bläulich gefärbten Streifen, welche in mannichfacher Weise die Zotte durchzogen, sich deutlich als Capillargefässer, welche, sich vielfach schlängelnd und oft mit einander anastomosirend, einen grossen Theil der Zotte ausmachten. Oft konnte man in denselben noch die rothen Blutkörperchen in Gestalt kleiner heller Scheiben erkennen. Fig. 4 zeigt uns einen Theil aus der neugebildeten Partie einer Zotte, in welchem die Capillaren besonders gut hervortraten. Bindegewebzellen habe ich zwischen diesen Capillaren niemals erkennen können, auch Kerne waren nicht häufig.

Wir hatten also bisher gefunden, dass in diesem von *T. cucumerina* so stark heimgesuchten Dünndarme vom Hunde an vielen Stellen eine eigenthümliche Hypertrophie der Zotten vorkam, welche so bedeutend sein konnte, und es nicht selten war, dass die Verlängerung das Vier- bis Fünffache des Normalen betrug. Die hypertrophischen Theile waren mit einem hinfälligen Dünndarmepithel bedeckt und in ihrem Inneren befand sich eine bedeutende Menge von Capillargefässen. Der Ausgang der Hypertrophie war also wohl in einer dieser letzteren betreffenden Wucherung zu suchen.

Es blieb nun noch übrig, die Natur jener Tunnel zu untersuchen, welche auf den in Alkohol gehärteten grösseren Darmstücken in so reicher Menge vorhanden waren. Zu diesem Zwecke fertigte ich Querschnitte durch die ganze Breite des Darms an, nachdem derselbe zuvor in die von Flemming empfohlene Seife eingebettet war, um alle Theile, Darm und Tänen, in ihrer Lage zu einander zu erhalten. Die Schnitte wurden darauf ausgewaschen und mit Hämatoxylin, das sich als das beste Färbungsmittel erwies, tingirt, sodann durch Alkohol entwässert, durch Nelkenöl aufgehellt und endlich in Canadabalsam eingebettet.

Es ergaben sich hier nun sehr eigenthümliche Bilder. Die äusseren Muskelschichten, das submucöse Bindegewebe und die submucösen Muskelschichten waren überall normal, dagegen zeigten sich die Schicht der Lieberkühn'schen Drüsen und die Zotten vielfach verändert. An den Stellen, wo der Schnitt einen Tunnel

getroffen hatte, sah man auf dem Querschnitt einen mehr oder weniger unregelmässig oval gestalteten hellen Raum, der nach unten von der Drüsenschicht, nach den beiden Seiten theils ebenfalls von der Drüsenschicht theils bereits von Zotten begrenzt wurde, und der nach oben bedeckt war von einer mehr oder weniger dicken Brücke, welche einen sehr eigenthümlichen Bau besass. Diese Brücke war häufig, jedenfalls durch die Operation des Schneidens, in der Mitte entzweigerissen, wie auch auf Fig. 5, doch fand man auch ganze. In der so gebildeten Höhle unterhalb der Brücke lagen dann in manchen Fällen, noch durch Darmschleim an der Wand festhaftend, Querschnitte von den in den Tunnels liegenden Gliedern von *T. cucumerina*, manchmal einer, manchmal zwei, wie auf der Abbildung. Das mikroskopische Bild entsprach also genau dem makroskopischen.

Was nun die einzelnen die Höhle umgebenden Wände anlangt, so ist darüber Folgendes zu bemerken.

Die Schicht der Lieberkühn'schen Drüsen, welche den Grund bildete, war in allen Fällen, wenigstens theilweise erhalten. In manchen Fällen hatten die Drüsen an der Stelle der Höhle genau dasselbe Aussehen, dieselbe Länge, wie an jeder anderen. In vielen Fällen waren sie mehr oder weniger stark verkürzt, oder hatte wenigstens die Schicht eine geringere Dicke, und zwar konnte man hier wieder zwei verschiedene Arten von Bildern unterscheiden. In einigen Fällen nehmlich war jene Verkürzung der Drüsenschläuche das einzige, was zu bemerken war, höchstens schien hin und wieder ein leichtes Auseinanderweichen der oberen Partien der Drüsenschläuche nach den beiden Seiten stattgefunden zu haben, wie auch unsere Zeichnung einen solchen Fall zeigt. Dann bemerkte man in anderen Fällen eine nicht unbedeutende Anzahl von Schräg- und Querschnitten der Drüsen, die an den normalen Partien fehlten. Hieraus folgte nun also erstens, dass die Schläuche der Lieberkühn'schen Drüsen, wahrscheinlich durch einen von oben her auf den Boden des Tunnels ausgeübten Druck, nach allen Seiten hin auseinandergedrängt waren, so dass sie nicht mehr senkrecht, wie normal, sondern in verschiedenen grossen Winkeln geneigt zur Oberfläche der Schleimhaut standen. Ferner war es unbestreitbar, dass sie in vielen Fällen an diesen Stellen eine Verkürzung erlitten hatten, welche in der Mitte des Bodens meist am

stärksten war (Fig. 5). Diese Verkürzung konnte man ebenfalls durch die langdauernde Einwirkung eines von oben her auf die Drüsen drückenden Körpers erklären. Diese Körper, welche durch ihren Druck alle diese Veränderungen herbeigeführt hatten, konnten nur die in den Tunneln liegenden Glieder des Bandwurms sein.

Ausser diesen Veränderungen der Lage und Länge der Drüsenschläuche war nun bisweilen noch eine Vermehrung des zwischen ihnen befindlichen Bindegewebes zu bemerken. Während an den normalen Stellen die Schläuche so dicht aneinanderlagen, dass sie sich direct zu berühren schienen, waren an den affieirten Stellen in manchen Fällen deutliche Bindegewebssepta wahrzuehmen, welche zuweilen fast die Breite eines Drüsenschlauches erreichten (Fig. 5). An den Drüsenschläuchen selbst konnte ich weder was ihre Dicke, noch was das Aussehen der sie bildenden Zellen betraf, Veränderungen wahrnehmen. Wenn nun also trotzdem so viel Bindegewebe zwischen ihnen aufgewuchert war, so musste die ganze in dieser Weise veränderte Drüsenstelle an Ausdehnung gewonnen haben, und also auf ihre Nachbarschaft einen Druck ausgeübt haben. Und die Bilder, welche ich erhielt, schienen dieses in der That zu bestätigen (Fig. 5), wenigstens neigten sich die die Seitenwände bildenden Drüsenschläuche und Zotten stets bogenförmig nach innen herüber.

Die Seitenwände boten mit Ausnahme der eben erwähnten Hinüberwölbung der Zotten und Drüsenschläuche nichts Abweichendes.

Der Bau der Decke dagegen war ein sehr eigenthümlicher. Jene mehr oder weniger dicke Brücke, welche ich oben bereits erwähnte, bildete nicht nur die Decke der Wölbung selbst, sondern erstreckte sich auch noch eine mehr oder minder bedeutende Strecke weit über das neben der Höhle resp. dem Tunnel liegende Gewebe nach beiden Seiten hin. Die Brücke lief auf den Zotten hin und die oberen Theile der letzteren gingen unmittelbar in ihr Gewebe über (Fig. 5 f und f<sub>1</sub>). (Auf anderen Präparaten war diese Erscheinung noch weit deutlicher.) Die Zotten, über welche die Brücke hinlief, lagen meist sehr dicht an einander und waren oft fast bis zu ihrer Basis oder auch diese noch mit einbegriffen durch ein dem Brückengewebe gleiches und mit demselben zusammenhängendes Gewebe verbunden. Dank der eigenthümlichen Beschaffenheit dieses Gewebes war es indessen auch in Fällen von völligiger Aus-

füllung der Lücken zwischen den unteren Partien der Zotten immer noch möglich diese selbst zu verfolgen. An den Stellen, wo die Zotten in die Brücke übergingen, war in den meisten Fällen keine bestimmte Grenze anzugeben, sondern das Zottengewebe ging allmählich in das der Brücke über (Fig. 5 f.). Bis zu ihrem Eintritt zeigten die Zotten keine Veränderung und waren mit Epithel bedeckt. Die Lage der Zotten war constant so, dass sie sich von beiden Seiten, oft unter ziemlich spitzen Winkeln nach der Höhle hinüberneigten.

Das Gewebe der Brücke selbst bot nun einen schwer zu beschreibenden Anblick dar, der auf der Zeichnung übrigens mit vieler Treue wiedergegeben ist. Man sah darin eine Menge von mit Hämatoxylin sich stark färbenden Kernen. Dieselben waren in Reihen angeordnet und liessen zwischen sich helle Gänge, welche in Schlangenwindungen durcheinanderliefen und so eine Art von Labyrinth entstehen liessen. Die Oberfläche der Brücke war nur selten annähernd glatt, sondern gewöhnlich mit mehr oder weniger bedeutenden Excrescenzen bedeckt von verschiedenartiger Gestalt (Fig. 5). Oft bedeckte die Oberfläche auch eine Lage von geronnenem Darmschleim, der die von den Excrescenzen freigelassenen Lücken ausfüllte (Fig. 5 i).

Nachdem ich diese bisher beschriebenen Thatsachen gefunden hatte, glaubte ich mit einem Rechte folgende Hypothese zur Erklärung jener eigenthümlichen pathologischen Veränderungen aufstellen zu dürfen. Das durch längere Zeit hindurch bestehende Vorhandensein eines Bandwurms an einer bestimmten Stelle des Darms wirkt als Reiz auf diese Stelle und ruft eine Hyperämie an derselben hervor. In Folge der Hyperämie tritt bei andauerndem Reize eine Wucherung von Seite der in der Spitze der Zotten befindlichen Capillargefässer ein und in Folge dessen eine mehr und mehr fortschreitende Hypertrophie. Zu gleicher Zeit mit diesem inneren Zottenwachsthum muss sich auch das die Oberfläche bekleidende Epithel ziemlich rasch vermehren. Diese Hypertrophie kann dann das 4—5 fache der normalen Zottenlänge betragen. Zu gleicher Zeit drängt der Bandwurm einfach durch seine Schwere allmählich zuerst die Zotten und dann die Drüsenschläuche mehr oder weniger stark auseinander, wobei die letzteren vielleicht zum Theil degeneriren. In Folge des Druckes auf die Drüsen tritt

wiederum ein Reizzustand ein, dessen Folge eine Bindegewebswucherung ist, welche die Drüsen auseinander treibt. Dadurch wird zugleich ein noch bedeutenderes Auseinanderweichen der benachbarten Theile bewirkt als es schon durch den Druck des Bandwurmkörpers hervorgerufen wurde. In Folge dessen neigen sich die oberen Theile der Zotten und der Drüsen dem Bandwurme zu. Da die Zotten nun stark verlängert sind, so fallen sie wie dünne geknickte Halme von beiden Seiten her über die nach dem Darmlumen sehende Fläche des Bandwurms hinüber und bilden so über demselben ein loses Dach, da ihre Länge mehr als hinreichend ist, um über die ganze Breite der Tänie sich hinüberzulegen. Es entsteht also auf diese Weise über dem Wurme ein eigenthümlicher aus den sich vielfach schlängelnden und in den verschiedensten Richtungen einander kreuzenden hypertrophischen Zotten gebildeter Filz. Der Bandwurm macht nun, wenn er auch keine Ortsveränderungen, wenigstens an den pathologischen Stellen vornehmen darf, immer geringe Bewegungen, welche sich indessen auf die einzelnen Glieder beschränken; derselbe besitzt ferner, wie ich bei meinen Untersuchungen über die Anatomie der Tänien<sup>1)</sup> nachzuweisen Gelegenheit hatte, ein Wimperkleid, und diese Wimpern bewegen sich sicher; endlich wird der Bandwurm durch jede Darmbewegung passiv bewegt, und der durch den Darm rinnende Speisebrei wird wiederum die Zotten auf dem Bandwurm hin bewegen, kurz auf alle diese verschiedenen Arten kann es kommen, dass die über den Bandwurm binübergelagerten Zotten sich gegenseitig reiben und an dem Bandwurm gerieben werden. Wir wissen nun, dass die hypertrophischen Theile der Zotten ein, wie es scheint, sehr hinfälliges Epithel besitzen, es wäre also denkbar, dass dasselbe schon während des Lebens einfach durch die eben erwähnten mechanischen Einflüsse, an manchen Stellen wenigstens, von der Oberfläche der Zotten sich loslöste und das darunter befindliche Bindegewebe freilieesse. Es wäre dann in diesem Falle durchaus möglich, dass bei stetig fortdauernder Reizung eine Verwachsung benachbarter Zotten stattfände, die sonst, so lange man sich jene von einem unverletzten Epithelüberzuge bekleidet denken würde, wenigstens nach den bis jetzt geltenden Anschauungen unmöglich

<sup>1)</sup> Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. VIII. Hft. 3 u. 4.

sein würde. Nehmen wir also unsere Hypothese und somit die Verwachsung von Zotten miteinander an (und die Bilder, welche die Querschnitte uns liefern, drängen zu dieser Annahme), so hat es weiter keine Schwierigkeit sich das ganze Dach des Tunnels, das ganze Brückengewebe auf diese Weise durch Verwachsung der verfilzten hypertrophischen Zotten entstanden zu denken. Durch diese Auffassung erklärt sich dann unmittelbar der Uebergang der Zotten in das Brückengewebe, und das eigenthümliche Verhältniss, dass dieses letztere auf den Zotten gewissermaassen wie auf Pfeilern hinkläuft. Dass wir die einzelnen Zotten nicht weit in das Brückengewebe hinein verfolgen können, lässt sich wohl leicht daraus erklären, dass wohl keine einzige Zotte gerade ihrer ganzen Länge nach genau senkrecht zur Längsaxe des Darmes liegt, im Gegentheil schängelt sich ja jede und verflieht sich mit den benachbarten auf die mannichfachste Weise.

Es bleibt mir nun zunächst noch übrig, jenen eigenthümlichen Bau des Brückengewebes mit seinen labyrinthischen Gängen zu deuten. Es ist das eine schwierige Aufgabe, die ich zu lösen nicht im Stande bin. Diese Gänge müssen, zum grössten Theile wenigstens, Bildungen sein, welche den zusammengewachsenen Zotten selbst angehören, als solche können es aber eigentlich nichts anderes sein als Blutgefäße. Dass sie solche seien, nachzuweisen, ist mir indessen nicht gelungen. Ich hätte gerne Injectionspräparate angefertigt, indessen war das bei den vorliegenden bereits wochenlang in Alkohol gehärteten Darmstücken nicht mehr möglich, und andere mit vielen Bandwürmern behaftete Hunde zu untersuchen, war mir nicht vergönnt. Diesen Theil der Untersuchung muss ich also glücklicheren Forschern überlassen.

Erwähnen möchte ich nur noch, dass es an manchen Stellen, an denen das Brückengewebe zwischen den Zotten bis zur Drüsen-schicht sich hinabzog, ganz so aussah, als wenn einige dieser Gänge unmittelbar die Fortsetzungen der Lieberkühn'schen Drüsen seien, als wenn also das Secret dieser Drüsen bei dem allmählichen Zusammenwachsen der Zotten sich auf diesem Wege Bahn gebrochen habe und sich so eine Art von Ausführungsgang gebildet habe. Doch würde diese Erklärung, selbst wenn sie richtig wäre, immer nur für einen kleinen Theil jener Gänge Gültigkeit haben können.

Noch habe ich zu bemerken, dass an den am meisten affirirten

Partien des Darms die Querschnitte nur sehr wenig gesunde Zottenpartien über die ganze Breite des Darms hin erkennen liessen. Die meisten derselben waren mit ihren Enden in verschiedenen grösseren oder kleineren Brücken verstrickt. Doch waren diese Verhältnisse natürlich ausserordentlich wechselnd.

Ich habe, als ich die eben mitgetheilten Thatsachen gefunden hatte, die sämmlichen mir bekannten Lehr- und Handbücher der pathologischen Anatomie des Menschen und der Thiere durchgesehen, ohne irgend etwas von einer solchen Erkrankung erwähnt zu finden. In den meisten werden die Taenien entweder überhaupt nur sehr kurz erwähnt, oder wenn ausführlicher auf die durch sie herbeigeführten krankhaften Veränderungen eingegangen wird, so heisst es, dass sie unter Umständen leichte Katarrhe des Darms hervorrufen könnten, bei Thieren auch wohl schwerere Entzündungserscheinungen der Darmschleimhaut und namentlich sehr heftige nervöse Störungen beobachtet seien. Die eben beschriebenen pathologischen Veränderungen waren also, wie es scheint, bisher unbekannt.

Trotz dieser schwerwiegenden Erkrankung des Darms und der Menge der ihn bewohnenden Tänien zeigte sich nun eigenthümlicher Weise bei Lebzeiten des Thieres keine Spur von Störung des Allgemeinbefindens. Es war ein Hund, dem Herr Prof. Goltz zum Zwecke seiner Untersuchungen über die Functionen des Lendenmarkes das Rückenmark in der Gegend des letzten Brustwirbels durchtrennt hatte. Wie viele seines Gleichen, so starb auch dieser Hund, ich weiss nicht mehr genau wie, aber jedenfalls in keiner Weise anders als die anderen in jener Zeit sterbenden Hunde, so dass auch nicht der geringste Verdacht gehegt wurde, dass er Bandwürmer besässe, ich dieselben auf das Gerathewohl hin suchte, und dem Funde weiter nicht die geringste Bedeutung für den Hund beigemessen wurde. Dieses beiläufig.

Die oben mitgetheilten Thatsachen lehren nun, dass nicht nur wieder vorübergehende Katarrhe, sondern auch schwere bleibende Veränderungen der Darmschleimhaut durch Bandwürmer herbeigeführt werden können. Diese Veränderungen werden natürlich auf die Function des Darms nicht ohne Einfluss sein. Es ist zunächst fraglich, ob die hypertrophischen Zotten ebenso gut resorbiren

können als die normalen, was a priori unwahrscheinlich erscheint, wenn man bedenkt, dass ein katarrhalisch affizierter Darm schon schlecht resorbirt, eine Sache die in unserem Falle übrigens jedenfalls auch für grössere Darmstrecken zur Geltung kommt. Die zu Tunnels zusammengewachsenen Zotten resorbiren nun aber jedenfalls nicht und fallen somit für die Ernährung des Thieres aus.

Es wird durch diese pathologischen Veränderungen ferner jedenfalls die secretorische Thätigkeit der Lieberkühn'schen Drüsen beeinträchtigt werden und vielleicht nicht unbedeutend.

Wir lernen ferner die pathologisch-anatomisch sehr interessante Thatsache kennen, dass eine Hypertrophie der Darmzotten vorkommen kann und zwar in einem durchaus nicht unbedeutenden Grade.

Es ist uns ferner erlaubt, wenigstens mit grosser Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass diese Zotten, vermutlich nach Verlust ihres Epithels, zu membranartigen Bildungen mit einander fest verwachsen können.

Endlich können wir mit ziemlicher Bestimmtheit behaupten, dass diese bedeutenden Veränderungen durch einen an sich verhältnismässig nur unbedeutenden, aber lange Zeit hindurch constant oder mit fortwährenden sehr kurzen Unterbrechungen wirkenden Reiz herbeigeführt worden sind.

Auch in Bezug auf den Bandwurm vermögen wir noch einige Schlüsse aus unseren Beobachtungen zu ziehen.

Es folgt daraus nehmlich einmal, dass eine Tänie, die sich mit ihrem Kopf einmal an einer Stelle des Darmes festgeheftet hat, auch sehr lange Zeit hindurch an dieser Stelle verharrt.

Es folgt zweitens, dass eine solche Tänie auch ihrer ganzen Körperlänge nach nur selten, oder sehr wenig ausgiebige Bewegungen macht, denn sonst ist es absolut unmöglich, dass sie von einem auf unsere Weise entstandenen Tunnel eingeschlossen werden kann. Man müsste denn annehmen wollen, das sich in dem Körper einer Tänie wie bei den Schallschwingungen Punkte der grössten Ruhe und der grössten Bewegung fänden, was doch zum mindesten sehr unwahrscheinlich ist.

Es sind diese Schlüsse nicht uninteressant, da sie uns Aufklärung über das Leben von Thieren geben, welche der directen Beobachtung sich fast gänzlich entziehen. Bisher war man in Anbetracht der starken Musculatur der Tänien wohl eher geneigt, aus-

giebige Bewegungen derselben anzunehmen. Ich hatte bei meinen anatomischen Untersuchungen über diese Thiere bereits Gelegenheit zu bemerken, dass der Hauptwerth jener kräftigen Musculatur wahrscheinlich in der Beziehung derselben zur Circulation, Resorption und Excretion also zu rein vegetativen Prozessen zu suchen sei. Dabei würden wir eben nur eine Gestaltveränderung aber keine Ortsveränderung (wenigstens nur eine verschwindend kleine) des einzelnen Gliedes anzunehmen haben, und der jetzige Befund scheint diese Anschauung zu bestätigen.

Dass sich auch beim Menschen derartige ausgebildete Veränderungen im Darme finden werden, ist mir unwahrscheinlich, nur die Hypertrophie könnte zur Beobachtung kommen. Dass sich Tunnelbildung finden würde, ist mir aus folgenden Gründen sehr unwahrscheinlich: erstens braucht es dazu wohl eine recht lange, wenn auch bisher unbestimmbare Zeit, zweitens aber sind die Darmzotten des Menschen nicht länger als die unseres Hundes, die Tänien des Menschen aber sind um ein recht Bedeutendes breiter und dicker als *T. cucumerina*, die Hypertrophie der Zotten müsste also beim Menschen einen noch sehr viel höheren Grad erreichen, ehe überhaupt sich ein Dach über den Bandwurm bilden könnte. Bei Thieren können diese Erscheinungen aber, nachdem einmal die Aufmerksamkeit darauf gelenkt ist, wohl noch häufig beobachtet werden, und es wird auf diese Weise dann wohl auch noch möglich werden, diese Veränderungen anatomisch genauer zu erforschen, als es mir bei meinem beschränkten Material möglich war. Namentlich Injectionen der Blut- und Lymphgefässe dürften noch manche Aufschlüsse bringen.

Strassburg i. E., den 12. October 1874.

### Erklärung der Abbildungen.

#### Tafel VIII.

- Fig. 1. Stück des aufgeschnittenen Dünndarms des Hundes mit Tunnelbildungen und darin liegenden Exemplaren von *Taenia cucumerina*. Vergr. 2—3fach.
- Fig. 2. Querschnitt aus dem Dünndarme des Hundes, Osmiumsäurepräparat, nur die Zottenschicht. Vergr. Hartnack Obj. 2 Ocul. 3. a Normale Zotten. b Mittelstark, c stark hypertrophirte Zotten.
- Fig. 3. Eine stark hypertrophirte Zotte, durch Zerzupfen aus dem Osmiumsäurepräparat gewonnen. Bis zur Spitze darauf und daranliegend etwas geschrumpfte Epithelzellen. Vergr. Hartnack Obj. 4 Ocul. 3.

Fig. 4. Abgepinseltes Stück einer hypertrophierten Zotte. Osmiumsäure-Hämatoxylinpräparat, die Capillargefäße zeigend. Vergr. Hartnack Obj. 7 Ocul. 3.

Fig. 5. Querschnitt durch einen Tunnel. Alkoholpräparat, mit Hämatoxylin gefärbt. Vergr. Hartnack Obj. 2 Ocul. 3. a Schicht der Längsmuskeln. b Schicht der Quermuskeln. c Submucosæ Bindegewebe. d Muscularis mucosæ. e Lieberkühn'sche Drüsenenschicht. f und  $f_1$  Zotten, welche mit mehr oder weniger deutlicher Grenze in das Brückengewebe übergehen. g Zwei Querschnitte von zwei neben einander in der Höhle des Tunnels liegenden durch Darmschleim unter einander und mit einer Zotte verbundenen Exemplaren von *T. cucomerina*. h Brücke (bei Anfertigung des Schnittes zerrissen). i Darmschleim.

## XXV.

### Ueber das Verhalten der Wandungen der Blutgefäße bei der Emigration weisser Blutkörper.

Von Prof. Dr. Julius Arnold in Heidelberg.

(Hierzu Taf. IX.)

In den Mittheilungen über Diapedesis<sup>1</sup>), sowie in denjenigen über die Beziehung der Blut- und Lymphgefäße zu dem Saftkanalsystem<sup>2</sup>) hatte ich versucht den Nachweis zu führen, dass die rothen Blutkörper und Injectionsmassen an der Stelle der Kittleisten und der in diesen gelegenen Stigmata durch die Gefässwand in das Gewebe austreten und in diesem innerhalb des Saftkanalsystems vorrücken. Die Resultate der oben angeführten Untersuchungen enthielten die Aufforderung zu prüfen, wie sich die Gefässwände bei den vorwiegend mit der Auswanderung weisser Blutkörper verbundenen Kreislaufstörungen verhalten, und ob diese wie die rothen hauptsächlich an der Stelle der Kittleisten beziehungsweise der Stigmata durchtreten, oder ob sie auch die Endothelplatten selbst zu durchdringen vermögen.

Behufs der Beantwortung dieser Frage habe ich eine grössere Zahl von Versuchen an dem Mesenterium, der Zunge und der Harn-

<sup>1)</sup> Dieses Archiv Bd. LVIII. Hft. 2. S. 203 etc.

<sup>2)</sup> Dieses Archiv Bd. LXII. Hft. 2. S. 157.

