Zur Histologie der Cestoden.

Von

Dr. Eduard Rindfleisch,

Professor in Zürich.

Hierzu Taf. VII, Fig. 1—3.

Die vorliegende Mittheilung hat den doppelten Zweck, eines- theils den Fachgenossen ein neues Hülfsmittel mikroskopischer Unter- suchungen anzuempfehlen, andererseits einige Detailbeobachtungen betreffend das Parenchym der *Taenia solium* mitzutheilen.

Das Nelkenöl ist zum Aufhellen mikroskopischer Präparate, soviel ich weiss, noch von keiner Seite so angelegentlich empfohlen worden, als es diese Substanz verdient. Es findet seine Verwendung in der bekannten Clark e'schen Präparationsmethode und unterscheidet sich vom Terpentinöl, dem es im Uebrigen analog ist, dadurch, dass es sich mit Alkohol, wenn derselbe nicht gar zu wässrig ist, besonders aber mit absolutem Alkohol mischt. Wir brauchen daher die mit carminsaurem Amoniak gefärbten Schnitte nur kurze Zeit (etwa 3 Minuten) in absolutem Alkohol liegen zu lassen, um sie daraus ohne vorhergehende sorgfältige Abtrocknung sofort in das aufhellende ätherische Oel zu bringen. Nicht allein, dass hierdurch die etwas langwierige Methode um die unbequemen 24 Stunden Alkohol abgekürzt wird, es wird auch der noch unangenehmeren Verschrumpfung vorgebeugt, welche das Präparat bei der Lufttrocknung erfährt. Die Zellen bleiben Zellen und gehen nicht zu unscheinbaren verzerrten Körperchen ein. Nimmt man zum Nelkenölbade ein gläsernes Gefäss, so kann man über dunkeltem Grunde das allmähliche Fortschreiten der Aufhellung controliren. Ist dieselbe voll-

endet, so genügt es, das Präparat einfach in einen Tropfen Canadabalsam zu legen und mit einem Deckgläschen zu bedecken. Der Canadabalsam mischt sich mit dem Nelkenöl in jedem Verhältniss.

Eine besondere Modifikation dieser Methode, welche sich z. B. für die Untersuchung des Körperparenchyms grösserer Würmer empfiehlt, besteht darin, dass man halbzöllige Stücke dieser Thiere (Spirituspräparate), in Carminlösung wirft und so lange darin liegen lässt, bis sie sich durch und durch mit dem rothen Farbstoff imprägnirt haben. Hierauf kommen die ganzen Stücke erst in Alkohol und dann in Nelkenöl. In letzterem erhalten sie abgesehen vom Durchscheinenden einen solchen Grad von Starrheit, dass sie sich mit dem Rasirmesser in Scheibchen beliebiger Feinheit zerlegen lassen, welche dann ohne Weiteres in Canadabalsam gebracht werden können. Was man von den präparirten Stücken nicht gebraucht, kann man aus dem Nelkenöl herausnehmen und in einem verkorkten Gläschen bis auf Weiteres aufbewahren. Das Nelkenöl verflüchtigt sich beinahe ebenso langsam als Glycerin, und selbst solche Stücke, welche aus dem Nelkenöl herausgenommen wurden und dann Wochen lang in der Luft gelegen hatten, waren zur mikroskopischen Untersuchung und zum Schneiden noch völlig tauglich; ja es möchte Mancher diese etwas starrerren Stücke den frischeren vorziehen.

Um indessen nicht bei der blossen Anpreisung der Methode stehen zu bleiben, füge ich hier einige Beobachtungen an, welche ich mit ihrer Hülfe an dem immer noch fragwürdigen Parenchym der Cestoden, in specie der *Taenia solium* angestellt habe. Die vorzügliche Darstellung, welche Leuckart (Menschliche Parasiten pg. 164 ff.) von der Anatomie der Bandwürmer giebt, enthält zugleich eine Zusammenfassung der bisherigen Leistungen auf diesem Gebiete. Ich erlaube mir den Leser auf diese Darstellung zu verweisen und werde mich darauf beschränken, meine Erfahrungen über zwei der strittigsten Punkte mitzutheilen, nämlich erstens über die Subcuticularschicht, zweitens über die Kalkkörperchen.

Unter Subcuticularschicht verstehe ich den Theil der Rinde, welcher aussen von der Cuticula, innen von dem bindegewebigen, die Kalkkörperchen enthaltenden Parenchym begrenzt wird. Dass hier kein eigentliches Epithelialstratum gefunden wird, wie bei anderen Thieren, ist schon lange bekannt. Die Frage ist nur, ob das, was man findet, anatomisch auch nur als ein Aequivalent des Epithels angesehen werden kann.

Welches ist nun die feinere Struktur und welches sind die Structurelemente der Subcuticularschicht? — Ich sehe sie mit Ausnahme einer schmalen peripherischen Zone in ihrer ganzen Dicke radiär gestreift und diese Streifung, welche sowohl auf dem Längsschnitt als auf dem Querschnitt (vgl. Abbildungen) deutlich hervortritt, rührt davon her, dass sie eine grosse Anzahl schmaler, spindelförmiger Körper enthält, welche unter sich parallel und senkrecht gegen die Oberfläche gerichtet sind. Jedes dieser Körperchen mag, eingerechnet die fadenförmigen Ausläufer, welche sie nach beiden Seiten hin ausschicken, so lang sein als die Subcuticularschicht dick ist, vielleicht noch länger. Weil aber die am meisten in die Augen fallenden Mittelpartien der Spindeln alternierend, d. h. so angeordnet sind, dass zwei unmittelbar nebeneinander liegende mit ihren dickeren Mitten am weitesten von einander abstehen und weil ausserdem die Ausläufer sehr zart sind, so gewinnt es wohl den Anschein als ob keine von den Spindeln durch die ganze Dicke der subcuticularen Schicht hindurchreichte. Mit Hülfe eines Hartnack'schen Immersionssystems kann man sich überzeugen, dass die Spindeln kernhaltige Zellen sind, was sie unter einander verbindet, ist eine fein granulirte Grundsubstanz, die nach innen zu unmittelbar in die geschwungenen Fibrillen des parenchymatösen Bindegewebes übergeht. Die Hauptmasse der Subcuticularschicht ist also bindegewebiger, nicht epithelialer Natur und auch der erwähnte schmale periphere Saum ist lediglich aus Bündeln feinsten Bindegewebsfibrillen zusammengesetzt, welche der Quere nach verlaufen und daher auf dem Längsschnitt als kleine Gruppen von Pünktchen hervortreten. Auch mit glatten Muskelfasern kann füglich keine dieser Bildungen verwechselt werden. Zur Vergleichung bietet jedes Präparat eine ganze Auswahl von Muskelfasern, die in allen Uebergängen vom Profil zum Querschnitt zu Gesichte kommen. Die Längsmuskulatur erhebt sich sogar in einzelnen Faserzügen, deren Verlauf wir am Längsschnitt und deren regelmässige Anordnung wir am Quer- und Flächenschnitt deutlich verfolgen können, in die subcuticulare Region hinein. Diese Fasern sind zugleich die am weitesten nach aussen gelegenen Theile der Bandwurmmuskulatur; eine dicht unter der Cuticula angebrachte, continuirliche Quermuskularis kann ich nicht anerkennen; wie bemerkt, habe ich hier nur Bindegewebsfibrillen gefunden, die allerdings der Quere nach verlaufen und wohl zu jener irrthümlichen Annahme Veranlassung gegeben haben.

Uebrigens will ich diese Gelegenheit benutzen, um darauf aufmerksam zu machen, dass unter den Einrichtungen, welche die Abschnürung der einzelnen Glieder bewirken, auch eine eigenthümliche Verlaufsweise der Muskelfasern erwähnt zu werden verdient. Genau entsprechend nemlich der zukünftigen Theilungsstelle endigt eine gewisse Anzahl der Längsmuskelfasern mit einer kurzen rückläufigen Krümmung, während andere nur aus einer innern Lage in eine mehr äussere übergehen und sich dabei in der zukünftigen Trennungslinie kreuzen. Eine Contraktion dieses Fasersystems könnte gar wohl bei der Theilung des Bandwurmleibes mitwirken.

Der zweite Gegenstand, betreffs dessen ich eine Mittheilung zu machen habe, sind die berufenen Kalkkörperchen der Cestoden. Ich bemerke im Voraus, dass ich die Frage nach der physiologischen Bedeutung der Kalkkörperchen, also die Hauptfrage nicht in Angriff genommen, sondern mich begnügt habe, das Verhältniss der Kalksalze zu der organischen Grundlage etwas genauer festzustellen. Um das Resultat vorweg zu sagen, so glaube ich mich zu der Annahme berechtigt, dass die eigenthümliche Constanz in der Form und in der Maximal-Grösse der Kalkkörperchen dadurch zu erklären ist, dass organische Gebilde, welche eben diese Form und Grösse haben, vom Centrum aus allmählich ganz und gar verkalken. Es handelt sich um eiförmige, farblose Körper von 0,019 Mm. Länge, an welchen mehr oder weniger deutlich eine concentrische Schichtung hervortritt. Diese Körper sind in beträchtlicher Anzahl durch die ganze Rindenschicht des Bandwurmleibes vertheilt und werden durch eine vom Centrum nach der Peripherie fortschreitende Imprägnation mit Kalksalzen schliesslich zu Kalkkörperchen. In der schwächeren oder stärkeren concentrischen Streifung sowie in dem verschiedenen Grade der Verkalkung sind uns zwei Kriterien geboten um verschiedene Species der Körperchen zu unterscheiden. Dazu gesellt sich ein drittes in der verschiedenen Intensität, mit welcher sie die Carminfärbung annehmen. Die besondere Tugend des carminsauren Ammoniaks, nicht jede beliebige Textur gleich stark zu tingiren, macht sich bekanntlich auch darin geltend, dass die mit Kalksalzen imprägnirten Gewebsbestandtheile von der Carminfärbung vollständig verschont bleiben. Aber schon vor der definitiven Ablagerung des Kalks scheinen sich die Theile in einem Zustand verminderter Empfänglichkeit für die Carminfärbung zu befinden, so dass wir mit Hülfe der

drei genannten Kriterien: Schichtung, Verkalkung und Carminfärbung folgende vier Gruppen von Körpern aufstellen können:

1. Intensiv roth gefärbte, ganz homogene Körper, welche keinen Kalk enthalten.
2. Blassroth gefärbte Körper mit concentrischer Schichtung, welche ebenfalls kalklos sind.
3. Blassrothe, concentrisch geschichtete Körper, in deren Centrum ein glänzendes Pünktchen den Beginn der Verkalkung anzeigt.
4. Ungefärbte (geschichtete oder homogene), vollständig verkalkte Körperchen.

Ich brauche wohl nicht zu bemerken, dass in natura die sämtlichen hier charakterisirten Formen durch Zwischenformen verbunden sind: wir haben es mit einer continuirlichen Reihe aufeinander folgender Zustände desselben anatomischen Gebildes zu thun. Leider kann ich diesen Gebilden keinen Namen geben. Sind es Zellenkerne, sind es Concretionen? Ich habe natürlich auch an Amyloidkörperchen gedacht; aber was ich bei der Jodprüfung erfahren habe, war ebenso unbefriedigend als überraschend. Das ganze Bandwurmparenchym nahm schnell und in ganz charakteristischer Weise die jodrothe oder, wie ich lieber sage die mahagonirothe Färbung an, welche das thierische Amyloid auszeichnet, — was aber durchaus ungefärbt blieb, waren die Kalkkörperchen und ihre unentkalkten Vorgebilde. Ich bescheide mich daher, die Frage nach der Bedeutung der Kalkkörperchen vorläufig noch auf sich beruhen zu lassen.

Erklärung der Tafel VII.

Fig. 1—3.

- Fig. 1. Vom Längsschnitt der *Taenia solium*; a ganze Dicke der Rindenschicht; b Subcuticularschicht; c Cuticula. Ausserdem Längsmuskelbündel und Kalkkörperchen in ausgebildeten und unausgebildeten Zuständen.
- » 2. Vom Querschnitt der *Taenia solium*; a ganze Dicke der Rindenschicht; b Subcuticularschicht; c Cuticula. Ausserdem die Längsmuskulatur im Querschnitt und Kalkkörperchen.
- » 3. Flächenschnitt in der Richtung der Linie A Fig. 1. a Cuticula; b Bindegewebsstratum; c Querschnitte der Spindelzellen und platte Muskelfasern der Subcuticularschicht.