

Momente, so wird man finden, dass nur eine verhältnissmässig kleine Zahl von Fällen übrig bleibt, die paradox erscheinen und zwar sind es fast ausschliesslich Veränderungen am linken Ventrikel, die manchmal keine Erklärung zulassen. Diese müssen wir vorderhand zukünftigen Forschungen überlassen, doch dürfte zunächst die Aufmerksamkeit auf eine sorgfältige Untersuchung des Herzfleisches zu richten sein. Wenn auch das äussere Ansehen nichts Abnormes verräth, so können immerhin bedeutende feinere Texturveränderungen Platz gegriffen haben. Wenn man sieht, wie auch in anderen Organen unter dem Einflusse des Morbus Brightii sich chronische Ernährungsstörungen mit hypertrophischem Charakter entwickeln, so liegt diese Ansicht jedenfalls nahe und es wäre z. B. möglich, dass dieselbe colloide oder amyloide Substanz, die sich in der Leber und Milz vorfindet, auch in geringerer Menge in das Herzfleisch eingetragen ist, ohne das äussere Ansehen desselben wesentlich zu verändern.

Wenn es mir gelungen ist, den bescheidenen Zweck, den ich vor Augen hatte, zu erreichen und zu beweisen, dass die Herzhypertrophie bei Morbus Brightii nicht auf physikalischen Gründen beruht, sondern ein rein vitales Phänomen ist, analog in seiner Begründung und Bedeutung den so vielfachen anderweitigen Ernährungsstörungen, die sich im Gefolge dieser Krankheit entwickeln, wenn ich dazu beigetragen habe, die weitere Aufmerksamkeit Sachverständiger auf die noch dunklen Punkte zu richten, so bin ich für die angewendete Zeit und Mühe völlig entschädigt.

IV.

Beiträge zur Frage über Fettresorption.

Von Prof. v. Wittich in Königsberg.

(Hierzu Taf. I. Fig. 5 → 10.)

Einem Kaninchen waren, nachdem es von einem Hunde vom Rücken her gepackt war, beide hinteren Extremitäten gelähmt, gleich-

wohl frass es und trank, wenn auch nur spärlich, und wurde von mir etwa 6 oder 7 Stunden nach dieser Verletzung zu einer Vivisection benutzt. Bei Eröffnung der Unterleibshöhle war ich nicht wenig erstaunt, die von der unteren Hälfte des Ileums abgehenden Chylusgefässe auf das Herrlichste mit einer intensiv rothgefärbten Masse injicirt zu finden. Beiderseits zu den Arterien und Venen verliefen die grösseren Stämme derselben im Mesenterium gleich zierlichen Perlschnüren und liessen eine Verwechslung derselben mit jenen ersteren kaum zu (Fig. 5.). Das Thier war verblutet, daher die Mesenterialgefässe fast leer, immer aber selbst mit unbewaffnetem Auge, wie mit der Loupe genau von den Chylusgefässen zu unterscheiden. Nach dem Darm zu verästelten sich die grösseren Stämme mehr und mehr, liefen wohl noch eine Strecke parallel mit demselben hin, um dann plötzlich durch Peritoneum und Muskelschicht zur Darmschleimhaut zu treten und so der oberflächlichen Betrachtung zu entgehen. Ueberall in ihrem bisherigen Verlauf zeigten sie jene charakteristischen kolbigen, den Klappenzwischenräumen entsprechenden Anschwellungen und Ausbuchtungen, denen sie ihr perlschnurartiges Ansehen verdanken. Wurde das Peritoneum und die Muscularis abpräparirt, so zeigten sich in dem submucösen Bindegewebe noch ziemlich mächtige ebenso erfüllte Stämme mit kolbigen Anschwellungen (Fig. 6.), wurden jedoch immer feiner und feiner, verloren die Ausbuchtungen und verschwanden endlich in der Schleimhaut, in der sie in ziemlich unbestimmten Bahnen die Lieberkühnschen Krypten umspannen, oder in gleicher Weise sich zwischen den Peyerschen Follikeln verbargen. Diesen letzten offenbar wandungslosen Bahnen fehlten die Klappen, also auch die Ausbuchtungen.

Es war nicht schwer, sich davon zu überzeugen, dass die sämmtlichen Chylusgefässe einen an farbigen Blutkörperchen überreichen Chylus führten, und nicht etwa durch resorbirten Blutfarbstoff also gefärbt erschienen. Das Darmrohr war an der entsprechenden Stelle mit blutigschleimiger Masse erfüllt, nach deren Entfernung die Schleimhaut ein äusserst fein roth getüpfeltes Ansehen, aber nirgend eine diffuse Röthung bot. Mit der Loupe, besser noch bei schwacher mikroskopischer Vergrösserung sah man leicht,

dass die Tüpfelung einzelnen bluterfüllten Zotten ihre Entstehung verdankte. Wurden einzelne derselben vorsichtig mit einer Scheere abgetragen und ohne Deckgläschen bei stärkerer Vergrösserung untersucht, so zeigte sich ferner, dass das ganze Gewebe derselben bald in äusserst unregelmässigen Bahnen, bald nur in seinen centralen Partien mit farbigen Blutkörperchen erfüllt war. Eine Verwechselung mit den in den ziemlich leeren Capillaren sich noch spärlich findenden Blutkörperchen liess sich bei sorgfältiger Beobachtung wohl vermeiden. Es ist kaum möglich, den ganzen Befund anders zu deuten, als durch einen directen Uebergang des in die Darmhöhle extravasirten Blutes in die Chylusgefässe durch Resorption. Bei der massenhaften Erfüllung der Chylusgefässe in so bedeutender Ausdehnung kann der Gedanke daran, dass durch gleichzeitige Zerreissung von Blut- und Chylusgefässen das Blut mechanisch in letztere gerathen, kaum aufkommen, da die Klappen der grösseren derselben eine Rückfüllung von einem Stamm aus unmöglich machen, und nur die Möglichkeit übrig bleibt, dass gleichzeitig sämmtliche Chylusgefässe von ihren Schleimhautanfängen auf diese Weise das Blut aufnehmen; ein Fall, der, wenn überhaupt in so bedeutender Ausdehnung denkbar, denn doch wohl eine nicht zu übersehende gleichmässige Ecchymosirung der ganzen Mucosa zeigen müsste. Ich stehe daher nicht an, obwohl es mir nicht glückte, eine mit Blutkörperchen erfüllte Epithelzelle zu finden, die Beobachtung so zu deuten, dass die Blutkörperchen als solche die Epithelzellen durchwanderten, in das Parenchym der Zotten und von hier aus in die eigentlichen Chylusgefässe geriethen und uns so den Weg angaben, den, wie Brücke es ja bereits äusserst wahrscheinlich machte, überhaupt jene Substanzen zurücklegen, die in feinvertheiltem festen oder doch wenigstens nicht gelösten Zustande in den Darmkanal gerathen und hier von den Chylusgefässen unverändert aufgenommen werden. So klar der vorliegende Fall ist, so unzweifelhaft, wie ich glaube, seine Deutung feststeht, da wir es hier nicht mit einzelnen übergeführten Kügelchen oder Körperchen, sondern mit verhältnissmässig massenhafter Resorption frisch ergossenen Blutes zu thun haben, so scheint es doch manchen directen Beobachtungen und der, wie ich glaube, heute noch am

meisten vertretenen Anschauung über Chylusresorption so zu widersprechen, dass ich es nicht für überflüssig erachte, die bisher angestellten hier einschlagenden Versuche zu besprechen, und die Fehlerquellen zu erörtern, die es möglich machten, dass dieselben Versuche, von denselben, wie von verschiedenen Beobachtern angestellt, so schwankende Resultate gaben.

Brücke's Resorptionstheorie, die an den Beobachtungen Eberhard's und Moleschott's, welcher letztere auch den Uebergang von Kalbsblut in die Circulation der Frösche verfolgte, eine Hauptstütze fand, wird in neuester Zeit besonders durch Funke in Frage gestellt, der sich hierbei theils auf die Unsicherheit der Versuche Moleschott's stützt, die nach des letzteren eigenem Urtheil ein äusserst schwankendes Resultat boten; theils neue Versuche nach einer anderen Methode anstellte; dann aber auch vom anatomischen Standpunkte aus die Unmöglichkeit einer solchen Theorie darzuthun sucht. Betrachten wir zunächst die anatomischen Gründe, die gegen eine Permeabilität der Darmwandzellen sprechen sollen, so fassen dieselben auf jene zuerst von Henle beobachteten, von Funke u. A. als Zellendeckel gedeuteten Gebilde, deren Porosität, falls eben jene von ihm und Kölliker gesehene feine Streifung einer solchen entspräche (mir selbst wollte es nie glücken dieselbe zu beobachten), immer noch zu fein wäre, um Blutkörperchen und Fetttröpfchen den directen Durchgang zu gestatten. Dass eine solche verhältnissmässig dicke doppeltbegrenzte Schicht oft auf der breiten nach der Darmhöhle gerichteten Basis der Epithelzellen liegt, ist unzweifelhaft, ob sie aber wesentlicher Bestandtheil der Zellenwand ist, scheint mir durchaus nicht ausgemacht. Denn 1) sind sie nicht constant vorhanden, fehlen vielmehr, wie ich mich oft und bei verschiedenen Thieren überzeugt habe, sehr oft und, wie es scheint, unter bestimmten Verhältnissen bei übrigens ganz wohl erhaltenen Cylinderzellen; 2) sieht man nicht selten, ebenso wie deckelfreie Zellen, so auch (besonders wenn man das Präparat ein wenig zusammenpresst) zellenfreie Deckel, d. h. derartige bandartige, leichtgebogene oder wellige Streifen, die in ihrem Erscheinen durchaus einer ganzen Reihe derartiger Deckel gleichen, und zwar fehlt ihnen hier, wie wenn man sie in situ

am Rande einer vollständigen Zotte beobachtet, durchaus die der einzelnen Zelle entsprechende Einkerbung; es ist derselbe eben hier, wie dort, ein continuirlich über die ganze Zotte hinziehender Streifen *).

Man studirt die Natur dieser vermeintlichen Deckel am besten an den Epithelzellen des Froschdarmes; hier sind die letzteren sehr viel grösser als bei warmblütigen Thieren, gestatten daher eine genauere Durchmusterung. Zunächst sind dieselben sehr viel weniger deutlich, wenn man dem Präparat nicht, wie es gewöhnlich geschieht, Wasser zusetzt, sondern eben nur unverdünnten Darmschleim untersucht. Oft ist es so unmöglich nur eine Cylinderzelle, besonders wenn man dieselben dem eben nur getödteten Thiere entnimmt, zu finden, die einen derartigen Deckel trägt. Dasselbe gilt, wenn auch nicht in gleichem Maasse, wenn man Glycerin zusetzt, in ihm erscheinen die einzelnen Zellen weniger plattgedrückt und durchsichtig, viel cylindrischer, den Kern marquirt nur eine Anschwellung der ganzen Zelle, er ist nicht so scharf gerandet als bei Wasserzusatz; dabei ist ihr Dickendurchmesser sehr variabel, und nur bei den sehr ausgedehnten fehlt die dem Kern entsprechende Anschwellung. Setzt man dem Präparat Wasser zu, nachdem man es bereits unter dem Deckgläschen längere Zeit beobachtet, so fehlt auch jetzt noch der Mehrzahl der Cylinder jener obere Deckel, wohl aber quellen dieselben auf, werden leichter durch das Deckgläschen plattgedrückt, der Kern grenzt sich deutlicher gegen den Zelleninhalt ab. Verdünnt man gleich anfangs den Darmschleim mit Wasser, so sind fast alle Cylinder mit einer derartigen Schicht bedeckt, die, wo die Zellen als eine continuirliche Reihe von der Schleimhaut abgeschabt sind, über dieselben auch als eine continuirliche Schicht fortgeht, ohne den einzelnen Cylindern entsprechende Einschnitte. Sind die Zellen durch Wasserimbibition sehr ausgedehnt, so wölben sich auch die der Darm-

*) Den bisher von Kölliker, Donders u. A. gelieferten Abbildungen fehlen ebenfalls, da wo sie mehrere Zellen neben einander geben, jene Begrenzungen der einzelnen Zellendeckel. Vgl. Donders *Physiol. des Menschen*. Deutsch von Theile. Bd. I. S. 306. Kölliker's *Handbuch der Gewebelehre* S. 46. Funke in v. Siebold's und Kölliker's *Zeitschrift*, Bd. VII. Tab. XVII.

höhle zugekehrten Flächen etwas hervor, wodurch auch jene oberflächliche Schicht ein welliges Ansehen erhält und zwar so, dass die Wellenthäler den Berührungsflächen je zweier Cylinder entsprechen. Quellen die Zellen bedeutend auf, und drückt man dann noch das Deckgläschen, so weichen die Spitzen der conischen Zellen oft strahlenartig auseinander, während die Basen durch jene gemeinschaftlich über sie hinziehenden Streifen zusammengehalten werden (Fig. 8.). Ist der Druck sehr stark, so weichen die Zellen auch in ihren oberen breiten Theilen auseinander und nicht selten sieht man dann zwischen den ihnen zugehörigen Deckeln eine Verbindungsbrücke hinziehen, die von jenen vollständig getrennt ist (Fig. 9.). Alles deutet ziemlich unzweideutig darauf hin, dass jene vermeintlichen Deckel eine continuirliche Schicht bilden, die den Zellen allerdings ziemlich innig adhärirt, aber keineswegs stets in ebensovielen Abschnitte zerfällt, als sie Zellen bedeckt, daher auch wohl nicht als Deckel der letzteren gedeutet werden können.

Auch bei Kaninchen gestalten sich die Verhältnisse, obwohl sie der Kleinheit der Objecte halber schwerer zu beurtheilen bleiben, nach meinen Beobachtungen ziemlich ebenso. Auch hier habe ich oft 5 bis 6 Cylinder durch jene bandartigen Streifen zusammengeheftet gesehen, während ihre unteren Enden strahlenförmig auseinanderwichen, wie in der früher angegebenen Figur.

Wie die meisten thierischen Zellen bilden sich auch die cylindrischen des Darmes, durch Umlagerung ihres Kernes mit einer anfangs zähflüssigen Masse, die Zellenmembran ist da, wo sie vollständig vorhanden, das Resultat einer peripheren Gerinnung oder Erstarrung, bei den wenigsten sind wir im Stande, sie direct nachzuweisen, vielmehr müssen wir sie wohl bei den meisten nur als eine dichtere Schicht der ganzen Zellenmasse betrachten. Es kann daher nichts Auffallendes für uns haben, wenn wir die Cylinderzellen des Darmes sich nur an den seitlichen Theilen, an den Berührungsstellen je zweier oder mehrerer mit einer solchen peripheren derberen Schicht bedecken sehen. Es steht mir für die schlauchartige Natur der Cylinderzellen des Darmes vom Kaninchen eine, aber eine durchaus überzeugende Beobachtung zu Gebote. Ich fand zwei dicht nebeneinanderliegende, innig zusammenkle-

bende, deckelfreie Zellen; die eine zeigte einen deutlichen Inhalt, der das Licht stark brechend, gelblich, fein granuliert erschien und den scharf begrenzten Kern umgab. Die ganze Zelle war wenig plattgedrückt, ziemlich cylindrisch. Die andere glich durchaus einer leeren durchsichtigen Hülle, sie brach das Licht schwächer, als die umgebende Flüssigkeit, es fehlte ihr Inhalt und Kern, die beide muthmaasslich ausgepresst waren (Fig. 7.).

Eine durchaus analoge Erscheinung, wie die vermeintlichen Zellendeckel am Darmepithel, habe ich oft gesehen, ohne sie mir recht deuten zu können, bis ich diese einer genaueren Prüfung unterwarf. Untersucht man Vogelnieren, so überzeugt man sich zunächst, dass, wie ich bei einer anderen Gelegenheit bereits erwähnt, die Drüsenzellen derselben zu denen gehören, an denen es äusserst schwierig, ja wohl unmöglich sein dürfte, eine besondere Zellenmembran nachzuweisen. Lässt man die Nieren einige Zeit liegen, bevor man sie untersucht, so sind nicht allein die Contouren der einzelnen Zellen schärfer geworden, sondern, wenn man, mit dem Messer über das Parenchym derselben fortstreichend, ganze Tubuli uriniferi unter das Mikroskop bringt, so ist der Befund sehr häufig folgender, d. h. angenommen das Mikroskop ist so eingestellt, dass die Drüsenzellen als eine doppelte Zellenreihe (zwischen sich das Lumen) in der Tunica propria liegend erscheinen: Man sieht beiderseits die Begrenzung der Tunica propria, dann die rundlichen Drüsenzellen, die dann noch nach der Höhlung des Kanals zu mit einer messbar breiten homogenen Schicht bedeckt sind, die uns bei dieser Einstellung des Instrumentes als zwei gleichmässige Streifen hinzuziehen scheinen. Diese Schicht, die offenbar eine Leichenerscheinung ist, bildet augenscheinlich einen Cylinder, dem die Drüsenzellen so fest aufliegen, dass man sehr häufig die aus den Kanälchen herausgepressten Drüsenzellen in Form kleiner Röhren beobachtet, die nur durch jenen inneren Cylinder zusammengehalten werden, und selbst bei ziemlich starkem Druck nicht voneinander weichen. Die Figur 10. giebt ein solches seiner Tunica propria beraubtes Röhrchen aus der Niere einer Eule. Die Erscheinung ist so in die Augen fallend, dass, als ich sie zuerst bei einer Gans beobachtete, ich lebhaft an jene cylinderförmigen

Ausschwitzungen bei Morbus Brightii erinnert wurde, und auch geneigt war, dieselbe für pathologischer Natur zu halten. Seitdem habe ich dieselbe Beobachtung bei sehr verschiedenen Vögeln (Tauben, Hühnern, Enten, Eulen, Drosseln) ganz constant gemacht, so dass ich jene frühere Anschauung aufzugeben mich gezwungen sah, und die Cylinder als eine den vermeintlichen Zellendeckeln im Darm ganz analoge Bildung betrachte.

Es ist mit dem Nichtgeschlossensein der Cylinderzellen allerdings noch nicht Alles gewonnen, immer bleibt es unseren bisherigen Vorstellungen ziemlich fremd, eine ähnliche Durchdringbarkeit, wie wir sie den Zellen vindiciren, auch für die Zottenbestandtheile zu beanspruchen. Ungewohnt ist uns die Vorstellung, weil wir uns die thierischen Membranen stets nur als starre feste Gebilde denken, allein der grossen Reihe von Versuchen gegenüber, die das Eindringen fester Körper in die thierischen Körper darzuthun suchten und die es sogar von den äusseren Hautdecken, die doch sicherlich sehr viel widerstandsfähiger sind, als die Darmhäute, mehr als wahrscheinlich machen, dass sie den Durchtritt jener nicht verhindern können, kann die Ungewohntheit der Vorstellung nicht als Einwand gegen die Richtigkeit der Beobachtung dienen.

Noch gegen einen Einwand möchte ich mich hier verwahren, der möglicherweise die Richtigkeit meiner Deutung jenes Falles, von dem wir ausgingen, in Frage stellen könnte; nämlich den, ob auch die Grössenverhältnisse einen Durchtritt von Blutkörperchen durch die Cylinderzellen des Darmes gestatten. Es stehen mir keine bestimmten Maasse der Blutkörperchen und Cylinderzellen beim Kaninchen zu Gebote, es ist aber so ungemein leicht, die beiden Gebilde mit einander zu vergleichen, da man wohl selten ein Präparat durchmustern wird, in dem nicht beide neben einander zur Beobachtung kommen. Man sieht dann leicht, dass die Blutkörperchen in den meisten Fällen noch nicht die Grösse des Zellenkernes erreichen, oder höchstens einen Durchmesser zeigen, der dem kleinsten des ovalen Kerns gleich kommt.

Sehen wir nun, wie es mit den Versuchen steht, die von verschiedenen Seiten über den Uebergang fester und ungelöster Be-

standtheile in den Chylus angestellt wurden. Von vornherein lässt sich annehmen, dass sie besonders in den Fällen äusserst schwankende Resultate geben mussten, in denen die zu resorbirenden Massen in den Magen eingebracht wurden, denn waren dieselben (wie die Blutkörperchen) proteiniger Natur, so mussten sie nothwendig zunächst der verdauenden Kraft des Magens unterliegen und hierdurch verändert werden, konnten daher wohl nicht als solche resorbirt werden und so durch den Chylus in die Blutmasse gerathen; geschah dieses zuweilen doch, wie Moleschott und Marfels angeben, so beweist dies zunächst, dass nicht alles Blut vom Magen verdaut wurde, dann aber dass ein Theil der Körperchen im Dünndarm (wo die Proteinverdauung sicherlich doch sehr viel träger vor sich geht) allerdings als solche übergingen. Keineswegs aber verlieren die Versuche durch die Inconstanz ihres Erfolges an Beweiskraft. Vier Versuche, die ich selbst an Fröschen in derselben Art wie Moleschott und Marfels anstellte, gaben mir nur negative Resultate. Allen wurden verschiedene Mengen Kaninchen- und Rinderblut vom Oesophagus aus injicirt und die Thiere nach verschiedenen Zeitintervallen getödtet; immer fand sich die ganze Blutmenge in eine bräunlich-schleimige Masse umgewandelt, in der sich keine oder nur vereinzelte erhaltene Blutkörperchen mit dem Mikroskop nachweisen liessen. Die braune Farbe des Schleimes in dem sonst vollkommen leeren Magen (die Thiere hatten lange gehungert) zeigte sehr wohl, wie weit im Darm die Blutmasse vorgedrungen war, aber weder in den Cylinderzellen des Darms noch des Magens liessen sich Blutkörperchen nachweisen. Ich komme später auf einen Versuch zu sprechen, den ich in anderer Art anstellte, um den störenden Einfluss der Magenschleimhaut zu vermeiden. Moleschott experimentirte ferner mit feinvertheiltem Pigment, das er ebenfalls vom Magen her den Fröschen einbrachte. Auch hier sind die Erfolge schwankend und werden von Donders*), der ähnliche an einem Hunde anstellte, geradezu in Frage gestellt. Es bleibt hier immer denkbar, dass die Vermischung der feinvertheilten Pigmentmoleküle mit anderen Chymusbestandtheilen ein wesentliches Hinderniss für den Uebergang derselben bietet, dass

*) Donders a. a. O.

sich dieselben mit Schleim und anderen Bestandtheilen umhüllen und so schon nicht die hinreichende Kleinheit bewahren. Auch hier würde daher ein sicher beobachteter Fall das Missglücken aller übrigen aufwiegen. In dem von Donders mit einem Hunde angestellten Versuche, der mit Thieraugen gefüttert wurde, waren die Pigmentmoleculé noch obendrein in Zellen eingeschlossen, die Verhältnisse daher so ungünstig für die Aufnahme derselben, wie nur irgend denkbar.

Die von Funke angestellten Versuche unterscheiden sich von den vorerwähnten einmal durch die Art der Application und dann durch die Wahl der einzuführenden Stoffe. Er injicirte einmal in eine durch den Bauchschnitt freigelegte und nach beiden Seiten abgebundene Darmschlinge, oder das andremal frei in den in gleicher Weise freigelegten Darm. Die freie Bewegung der Darmmuskeln*) ist offenbar wesentliches Bedingniss sowohl für die weitere Zerkleinerung weicher, als für das Eindringen hinreichend kleiner fester Körper in die Schleimhaut, es ist aber wohl mit ziemlicher Gewissheit anzunehmen, dass dieselbe durch das Abbinden einer Darmschlinge, wenn auch nicht vollkommen aufgehoben, so doch nicht unbedeutend beeinträchtigt wird, und um so mehr, je geringer die Entfernung, in der beide Ligaturen von einander zu liegen kommen. Jedenfalls mehr versprechend ist das andere Verfahren, das freie Injiciren in eine Darmfistel; allein auch hier dürften die Resultate schon deshalb ziemlich schwankend sein, da man wohl selten in einen vollkqmmen leeren Darm (besonders bei Kaninchen) injicirt

*) Trotz Hyrtl's ebenso **geistreicher**, wie dem Zweck eines Handbuches **entsprechender**, dem Ernste wissenschaftlicher Bestrebungen **würdiger Kritik** der Brücke'schen Theorie muss ich dabei bleiben, dass, wenn auch nicht die Bauchpresse, so doch die Muskelthätigkeit der Darmwand ganz wesentlich nicht allein für die Fortbewegung des Darminhalts, sondern auch für die Resorption schon deswegen ist, dass sie immer neue Massen mit der Schleimhaut in Berührung bringt, aber auch durch den allseitigen Druck diese Berührung um so allseitiger und intensiver macht, so dass Substanzen, falls sie eben in den Elementen der Schleimhaut einen geringeren Gegendruck finden, als der ist, der auf sie durch die Muskelthätigkeit von der Darmhöhle ausgeübt wird, gar wohl nach jener Seite hin entweichen, und so (wenn Hyrtl diesen Ausdruck liebt) in das Darmepithel hineingepumpt werden. Vgl. Hyrtl Handbuch der topographischen Anatomie, Bd. I. S. 528. 3. Auflage.

und die Anwesenheit anderer Darmcontenta stets mehr oder weniger hinderlich dem freien Uebertritt eingebrachter Substanzen sein dürfte. Was das erste Verfahren betrifft, so will sich Funke allerdings zuvor davon überzeugt haben, dass die Resorption flüssigen Fettes in einer abgebundenen Darmschlinge ungehindert erfolgt. Sind wir aber sicher, dass die Fetterfüllung der Epithelzellen nicht bereits vor der Fetteinführung vorhanden war? Nehmen wir ferner an, dass die Eröffnung des Peritoneums und des Darms, seine nachherige Schliessung durch Ligaturen denn doch nicht unerhebliche Eingriffe sind, deren nachtheilige Folgen sich gerade in den ersten Stunden (für das Experiment die wichtigsten) am stärksten geltend machen werden und durch die mehr oder weniger vollständige Behinderung der Darmbewegung von Nachtheil sein müssen, so können wir nicht zu grosse Hoffnung auf das Gelingen der Versuche setzen. Ist es schon sehr misslich, bei den Verdauungsexperimenten durch Abbinden einer Darmschlinge die mechanischen Wirkungen des Darms zu eliminiren, obwohl wir es dort zumeist nur mit der chemischen Wirkung der Schleimhaut zu thun haben, um wie viel mehr hier.

Was ferner die Anwendung emulgirten Wachses und Stearins betrifft, so will Funke die Schwierigkeit, die sich der hinreichend feinen Vertheilung derselben bietet, überwunden haben; mir wollte es selbst nach fast unausgesetztem zweistündigen Schütteln nicht gelingen, sowohl flüssige als erwärmte feste Fette und Wachs so fein zu zertheilen, wie wir sie bei der Resorption im Darmepithel finden, immer übertraf die Mehrzahl der Kügelchen die Zellendurchmesser an Grösse, und nur einzelne kleinere fanden sich. Doch selbst angenommen, dass die hinreichende Zerkleinerung glückte, so werden sich ihrer Aufnahme dieselben Hindernisse bieten als allen starren festen Körpern (fein vertheilter Kohle u. dgl.) und es werden sich immer die weicheren, schmiegsameren Oeltröpfchen und Blutkörperchen leichter in eine mit zähflüssiger Masse geschlossene kleine Oeffnung eindrücken lassen als jene, wobei ferner der fördernde Einfluss nicht zu vergessen ist, den die Durchtränkung der Fettresorption am lebhaftesten dienenden Darmtheile mit Galle auf das capillare Eindringen von flüssigen Fetten

ausübt, ein Einfluss, der für feste Fette oder andere feste Körper ganz fortfällt.

Ich hatte (ohne mir zu grosse Hoffnung auf das Gelingen meiner Versuche zu machen), um den störenden Einfluss der Magenverdauung zu vermeiden, durch einen seitlichen Bauchschnitt den Darm eines Frosches frei gelegt, eine Schlinge hervorgezogen, und durch eine feine Oeffnung in derselben eine mit Kälberblut gefüllte Spritze eingeführt und dieselbe in antiperistaltischer Richtung entleert. Nach Entfernung der Spritze wurde die Darmöffnung durch eine Ligatur geschlossen, der Darm reponirt und die Bauchwunde durch eine Naht verwahrt. Gleichwohl fiel der Versuch ganz negativ aus, der Darm zeigte dicht über der Verwundung eine starke Strictur, die es unzweifelhaft liess, dass die Fortbewegung des Darminhalts, die durchaus wesentliches Moment ist, vollkommen sistirt war. Ich ging mit dem Gedanken um, den Versuch in derselben Art bei Kaninchen mit Kaninchenblut zu machen, mehr nur in der Absicht mir ein eignes Urtheil in dieser Frage zu verschaffen, als ich den oben beschriebenen Fall zur Beobachtung erhielt, der mir den Versuch eigentlich in grösster Reinheit bot. Durch traumatischen Eingriff ohne bedeutende äussere Verletzung (die Lähmung der unteren Extremitäten abgerechnet, die von einer Verletzung des unteren Rückenmarks herrührt und die für den Prozess im Darm ohne allen wesentlichen Einfluss sein musste), ohne wesentliche, oder bei doch nur ganz localer Störung der Darmwandungen in ihren verschiedenen Schichten, war im unteren ziemlich leeren Theile des Dünndarms eine Blutung erfolgt und die Beobachtung noch glücklicherweise früh genug vorgenommen, um in den ersten Chyluswegen in den Zottenräumen, in dem Parenchym der Mucosa, in den feineren und gröberen Chylusgefässen den Uebergang der Blutkörperchen nachweisen zu können.

Gleichwohl habe ich noch zwei Versuche an Kaninchen gemacht, von denen der eine offenbar, weil ich zu wenig Blut in den Darm injicirt hatte, ganz resultatlos blieb, der andere dagegen noch entschieden für die Richtigkeit meiner Deutung sprach. Beiden Thieren wurde zunächst aus der Jugularis externa eine mässige Menge Blut entzogen, dasselbe defibrinirt und unverdünnt dann in

den durch einen seitlichen Bauchschnitt freigelegten Darm gespritzt. Zwei Momente sind bei Versuchen an Kaninchen äusserst störend; erstens liegt meistens das sehr grosse Coecum vor, und es ist schwierig, eine Dünndarmschlinge aus der doch nur kleinen Bauchwunde hervorzuziehen; ferner ist aber dasselbe selbst bei Thieren, die 48 Stunden gehungert haben, fast vollständig erfüllt, und es wird dadurch äusserst schwer, beim Einschnitt in dasselbe einen Erguss kleiner Mengen des Inhalts in die Bauchhöhle zu vermeiden, während andererseits der Inhalt selbst durch Vermischung mit dem injicirten Blute hinderlich werden kann. Da jedoch hinreichende Chylusgefässe von hier abgehen, so injicirte ich doch in das vorsichtig eröffnete und noch vorher ein wenig gereinigte Coecum, schloss die Wunde des Darms und der Bauchwand durch Nähte und untersuchte nach 5 Stunden das getödtete Thier. Wie bereits erwähnt, blieb der erste Versuch ohne alles Resultat, in dem zweiten, bei dem etwas mehr Blut eingespritzt wurde, waren fast alle im Mesenterium des Coecums verlaufenden Chylusgefässe mit einem allerdings nicht so intensiv gefärbten (wie in unserem ersten Falle), aber doch entschieden blassröthlichen Chylus gefüllt, in dem sich deutlich Blutkörperchen nachweisen liessen.

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. 5. Eine Darmschlinge mit Mesenterial-Ansatz; *a* Arterie und Vene; *b* Chylusgefässe.
 Fig. 6. Verzweigung der blutig erfüllten Chylusgefässe in der submucösen Bindegewebsschicht.
 Fig. 7. Darmepithel ohne Deckel (Kaninchen).
 Fig. 8, 9. Darmepithel mit den sogenannten Deckeln (Frosch).
 Fig. 10. Drüsenzellen aus der Vogelniere mit jener im Text erwähnten sie verklebenden oberflächlichen Schicht.