

XI.**Ueber erworbene Darmdivertikel.**

Demonstrirt in der Medicinischen Gesellschaft zu Berlin am 2. Mai 1894.

(Aus dem städtischen Krankenhaus zu Charlottenburg.)

Von Dr. Max Edel, Assistenzarzt.

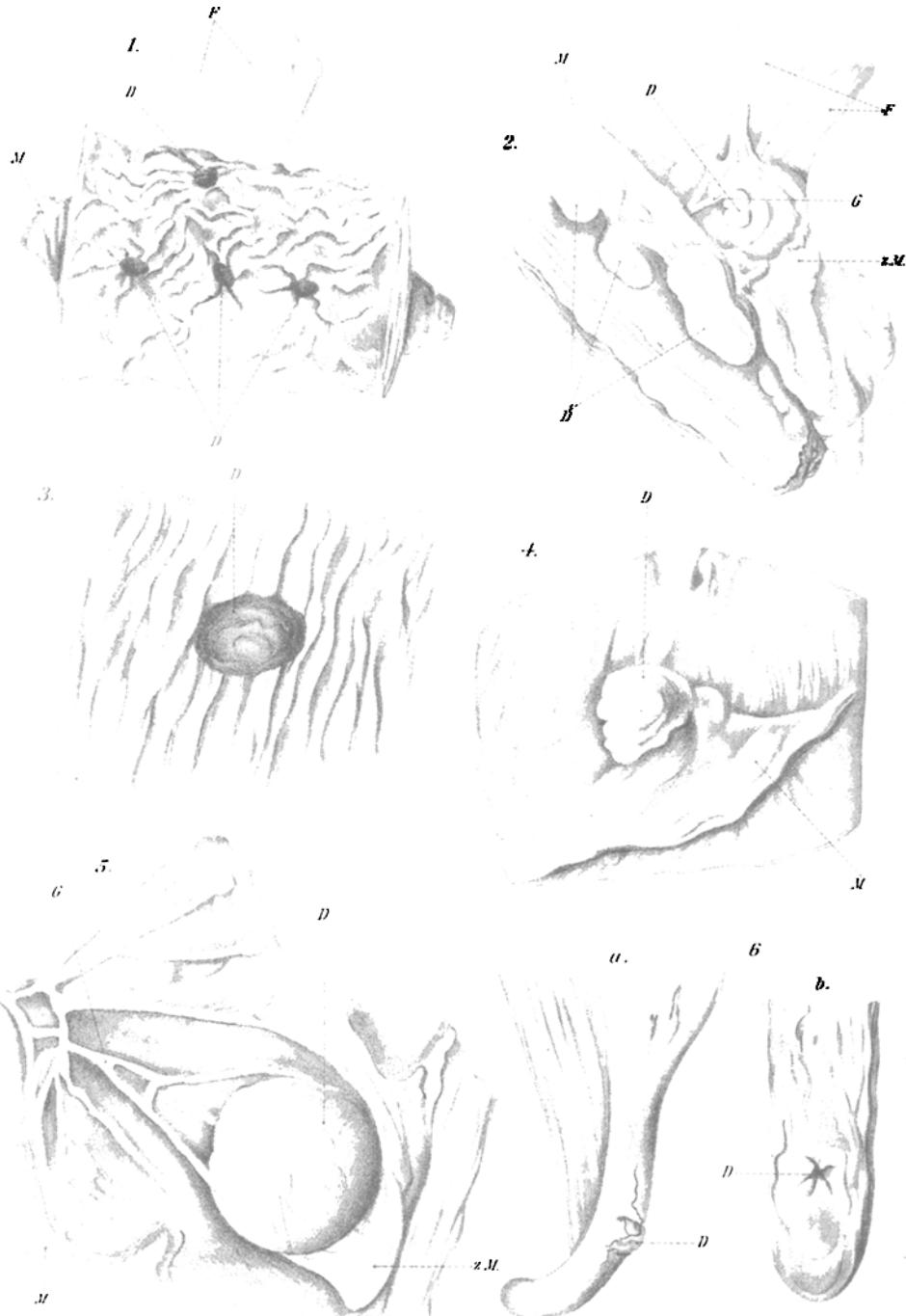
(Hierzu Taf. X — XI.)

Die Darmdivertikel scheidet man bekanntlich in angeborne und im Leben erworbene. Die ersteren, die Meckel'schen, welche eine vollkommene Darmwandung besitzen und ihre Entstehung dem Offenbleiben des Ductus omphalo-mesentericus verdanken, werden „wahre“ oder ächte Divertikel genannt. Im Gegensatz zu den wahren (congenitalen) heissen die erworbenen „unächte“ oder „falsche“, sei es, dass sie Ausstülpungen aller Darmhäute sind, sei es, dass sie Hernien der Schleimhaut durch die Musculatur darstellen, also nur Mucosa und Serosa enthalten*). Von den Meckel'schen, über welche schon eine grössere Literatur existirt, sehen wir ab, dagegen dürfte eine Zusammenstellung der Literatur der übrigen Divertikel, so weit sie mir zu Gebote stand, nicht ohne Interesse sein, zumal ich bisher keine derartige gefunden habe.

Es giebt auch angeborne, welche nicht den Ursprung der Meckel'schen haben.

Als congenitale Missbildung werden von A. Buchwald und Janicke¹ Jejunumdivertikel bei einem 6jährigen Knaben beschrieben, die einen cystischen Doppeltumor bildeten. Dieser hatte eine Abknickung des Darms verursacht, an der der Knabe trotz Laparotomie zu Grunde ging. An der Bildung dieser Divertikel waren im Wesentlichen alle Darmhäute betheiligt, wenngleich die Schleimhaut atrophisch war und die Gesammtmasse

*) Einige Autoren verstehen dagegen unter wahren diejenigen, bei denen alle Häute ausgestülpt sind, unter falschen die, bei denen die Muscularis fehlt.





aus welligem Bindegewebe bestand, in welches regellos Züge von Muskelfasern eingebettet erschienen.

Obschon Meckel'sche Divertikel selbst noch im Jejunum vorkommen, spricht doch schon die Multiplicität dafür, dass wir es hier nicht mit einem solchen zu thun haben.

Es lässt sich aber eine scharfe Scheidung zwischen angeborenen und erworbenen nicht immer gut durchführen.

Norman Moore² beschreibt multiple aus allen Darmhäuten bestehende und am Mesenterialrande sitzende Divertikel des Dünndarms eines 40jährigen Mannes von 1 Zoll Länge und Durchmesser bei congenitaler Strictur des Duodenums, welch' letztere er auf eine Entwicklungsstörung zurückführt.

Neumann³ vermutet bei einem 2 Fuss über der Heocoecalklappe sitzenden, aus allen Häuten bestehenden Divertikel, an dessen blindem Ende ein sogenanntes Nebenpankreas sass, dass es sich durch den mechanischen Zug gebildet habe, welchen die sich ausstulpende Drüsenmasse auf die Darmwand ausübt, während Zänker es in einem ähnlichen Falle mit einem Meckel'schen Divertikel zu thun zu haben glaubt.

Gräwitz⁴ führt das Zustandekommen eines grossen Dickdarmdivertikels auf Verwachsung der inneren einander zugekehrten Schenkel einer, während des Fötallebens gebildeten, Dickdarmschlinge zurück, bei welcher später eine Durchbohrung der so entstandenen Scheidewand eingetreten wäre.

In diesen Fällen ist es schwer zu sagen, ob die Divertikel auf Grund der vor der Geburt vorhandenen Missbildungen noch im Fötal-, oder erst im ferneren Leben entstanden sind.

Von erworbenen Divertikeln mit Ausstülpung aller Darmhäute ist nur wenig bekannt, wenn man die Erweiterungen der normalen Haustra ausschliesst.

Fiedler⁵ beschreibt solche Dickdarmdivertikel.

Wallmann⁶ hat 9 „wahre“*) Divertikel am Dickdarm beobachtet, 1 am Colon ascendens, 3 am Colon transversum, 3 am Colon descendens, 2 am S romanum. Davon waren 7 an der freien Fläche des Darms befindlich.

Nach Birch-Hirschfeld⁷ können die namentlich im Colon vorkommenden Divertikel dieser Art in Folge Ulceration der

*) S. die Anmerkung auf S. 347.

Darmwand durch zurückgehaltene Kothmassen zu perforativer Peritonitis oder Verjauchung des benachbarten Bindegewebes Anlass geben*).

Etwas häufiger als diese alle Darmhäute enthaltenden falschen Divertikel sind diejenigen erworbenen Ausbuchtungen des Darms, bei denen nur die Mucosa und die Serosa betheiligt sind. Sie werden öfter in Brüchen angetroffen.

Das Diverticulum spurium, schreibt Leube⁹, besteht in der herniösen Ausstülpung der Darmschleimhaut durch eine Lücke der Darmmusculatur, es geht fast stets von der Mesenterialansatzstelle des Darms aus und entwickelt sich zwischen die beiden Gekröslamellen hinein, diese auseinander drängend.

Nach Birch-Hirschfeld (a. a. O.) sind es „meist kleine, selten über erbsgrosse halbkuglige oder fingerhutähnliche Ausbuchtungen“. Allerdings hat Rot¹⁰ im Duodenum wallnuss- bis taubeneigrosse Divertikel beobachtet, welche in rundlicher, cylindrischer und lappiger Form auftraten. Dünndarmdivertikel von Wallmann (a. a. O.) besitzen Bohnen- bis Taubeneigrösse.

Die grössten, nehmlich hühnereigrosse, demonstrierte Rud. Virchow¹¹ in der Berliner medicinischen Gesellschaft 1890. Dabei zeigte der Darm die Erscheinungen der Hämatochromatose in der ausgedehntesten Weise, jener Braunfärbung, besonders der glatten Musculatur und der Bindegewebskörperchen durch einen vom Blutfarbstoff abgeleiteten Stoff (Recklinghausen) vorzugsweise am Jejunum und Ileum, und gerade diese von der Pigmentirung stark betroffene Abschnitte boten „jenen besonderen und sehr seltenen Zustand multipler Divertikelbildung dar, welcher im Gegensatz zu den congenitalen vorzugsweise an der mesenterialen Seite des Darms sich entwickelt“. Virchow bezeichnet sie als vollständige hyperplastische Erweiterungen des Darmkanals. Aus dem Umstand jedoch, dass vornehmlich die Darmmusculatur von der Hämatochromatose befallen ist und dass den Divertikeln fast vollständig die Braunfärbung der benachbarten Musculatur des Dünndarms fehlt, möchte ich ver-

*) Klebs⁸ glaubte, dass eine länger dauernde Stagnation von Darminhalt wahrscheinlich wegen der muskulösen Beschaffenheit der Divertikel nicht stattfände, obwohl sie bisweilen einen langen schmalen Hals hätten.

muthen, dass auch in diesem Falle den Divertikeln die Muscularis wie gewöhnlich mangelte.

Bei den in Brüchen vorkommenden Divertikeln wird meist eine weite Mündung gefunden, für gewöhnlich ist sie jedoch enger als die Circumferenz der Ausbuchtungen beträgt. In den von Rot¹⁰ beschriebenen Duodenaldivertikeln „erscheint die Eingangsöffnung bald weiter, bald enger als das Divertikel“.

„In denselben wurde ein Inhalt meist nicht gefunden, so dass sie collabirt und leer erschienen, seltener waren sie mit Darminhalt gefüllt.“

Die falschen Divertikel kommen im ganzen Darmkanal vor, schreibt Birch-Hirschfeld (a. a. O.). Nach Leube⁹ „kommt es häufig im absteigenden und unteren horizontalen Duodenum, seltener im Jejunum, am häufigsten im Dickdarm vor, besonders im S romanum und Mastdarm, meist bei alten Leuten mit habitueller Stuhlträgheit“. Der Sitz der Duodenaldivertikel, von denen Rot (a. a. O.) eine Reihe von Fällen zusammengestellt hat, ist in einigen die Pars transversa superior, weit häufiger aber der absteigende Theil, vorzugsweise die nächste Umgebung der Papille. Von hier erstrecken sie sich meist gegen den Kopf des Pankreas hin. Nach seinen Erfahrungen finden sie sich ebenfalls nur im hohen Alter oder bei vorzeitigem Marasmus. Am seltensten ist das Vorkommen der falschen Divertikel im Jejunum, welches ich nur in dem von Virchow (a. a. O.) demonstrierten Fall gefunden habe. Dagegen sind sie mehrere Male im Ileum beobachtet worden.

Die Zahl der falschen Divertikel ist, wie schon ersichtlich, im Gegensatz zu den angeborenen meist eine mehrfache, wenn sie sich auch einzeln zeigen.

„So befindet sich, schreibt Wallmann (a. a. O.) im pathologisch-anatomischen Museum der Josephs-Akademie in Wien ein 48 cm langes Dünndarmstück mit 37 Divertikeln. Von diesen waren 30 zwischen den Mesenterialblättern befindlich. Indem diese Präparate trocken aufbewahrt werden, lässt sich über die anatomische Beschaffenheit derselben wenig angeben.“ Birch-Hirschfeld (a. a. O.) sah einen Fall, wo das Ileum fast in seiner ganzen Länge am Mesenterialansatz eine Menge solcher Divertikel zeigte. Klebs¹² sagt, „sie kommen bisweilen so zahlreich vor, dass sie dicht an einander stossen. Ich habe nur einen solchen Fall beobachtet, in welchem sich bei einem alten Mann in der oberen Hälfte des Dünndarms etwa 20 Di-

vertikel von Erbsen- bis Wallnussgrösse vorfanden, sämmtlich innerhalb des Mesenteriums selbst". Sam. Gros¹³ bildet ein ähnliches Präparat vom Dickdarm ab. Nach Ziemssen's Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie (a. a. O.) sind sie im Dickdarm meist zu mehreren vorhanden, oft sehr zahlreich und besetzen von verschiedener Grösse den ganzen Dickdarmtractus längs seines mesenterialen Ansatzes. Alibert zählte 200 am Colon und die hübschen Abbildungen von Schröder und A. Cooper, sowie die Schilderungen von Bristowc und Sidney Jones geben für die Reichlichkeit solcher falscher Divertikel Zeugniss.

Der erste Fall von Bristow¹⁴ betrifft ein einzelnes Divertikel dicht oberhalb der Ileocoecalklappe, welches nur aus anscheinend intakter Mucosa und Serosa bestand und über dessen Entstehung sich nichts feststellen liess. In dem zweiten Fall handelt es sich um zahlreiche, sackförmige, stecknadelkopf- bis murmelgrosse Divertikel an der ganzen Länge des Colon, namentlich aber an der Flexura sigmoidea bei einer 69jährigen Frau mit Carcinom des Magens und Peritonäums. Sie waren alle in die Appendices epiploicae hineingelagert. Ihre Wand bestand aus dem Fett derselben und aus der Mucosa, und war frei von Krebs. Die Musculatur fehlte, obwohl einige Fasern in den kleineren entdeckt wurden. Ihre Mündung in den Darm war verhältnissmässig klein, rund und glatt. Jedes war mit einem leicht herausnehmbaren Kothklümpchen gefüllt.

Der Fall von Sidney Jones¹⁵ betrifft einen 64jährigen Mann, der Fäces in seinem Urin entleerte, und der in Folge erschwerten Urindurchgangs durch einen Kothstein in der Blase starb. Die Section ergab Folgendes: „About three inches of the sigmoid flexure were found somewhat contracted, and its mucous membrane thrown into a number of transverse folds. Among these folds were a large number of false diverticula of unequal length, the bottom of one of which had ulcerated and caused a communication between the bowel and bladder.“

Ueberhaupt haben falsche Divertikel oft zu Entzündungen Anlass gegeben, indem retinirte Kothmassen durch Ulceration der Darmwand zu circumscripter und diffuser Peritonitis führten.

Loomis¹⁶ fand bei einem 61jährigen Manne mehrfache mit Koth angefüllte, stark entzündete, aber nirgends perforirte Divertikel des S romanum und Colon descendens, welche er als herniöse Ausstülpungen der Schleimhaut des Darms durch die Muskelhaut betrachtete. Von diesen entzündeten Darmdivertikeln aus war eine allgemeine Peritonitis ausgegangen.

Die in Brüchen entstehenden Divertikel neigen wegen der Kothstauung besonders zur Perforation. So beschreibt Klebs¹⁷ einen Fall von Hernia obturatoria, bei welchem ein an der Spitze ulcerös perforirtes, 3 cm langes 1 cm breites Divertikel des unteren freien Randes am Dünndarm sich dicht neben einem zweiten etwas kleineren vorfand, welches neben dem Mesenterialansatz sass.

Dahingegen sind Einklemmungen falscher Divertikel selten beobachtet worden (Fano¹⁸), so häufig sie auch bei den angeborenen sind.

Was die Entstehung der erworbenen Divertikel anlangt, so ist sie in der Mehrzahl der Fälle bisher noch nicht aufgeklärt. Das Colon ist nach Birch-Hirschfeld⁷ zur Bildung von Ausstülpungen, bei denen die ganze Darmwand betheiligt ist, unter dem Einfluss von Kothstauung besonders disponirt, da ja hier normaler Weise zwischen den Längsfalten kleine Ausbuchtungen vorhanden sind. Der erschwerete Durchgang von Fäkalstoffen durch den Darmkanal wird auch bei der Bildung der nur aus Schleimhaut und Serosa zusammengesetzten Divertikel überall als ein wesentliches Moment hervorgehoben. Jedoch dürfte Obstruktion allein kaum im Stande sein, Divertikelbildung zu verursachen, da letztere sonst bei dem häufigen Vorkommen der hartnäckigsten Verstopfung eine alltägliche Erscheinung sein müsste. Am verständlichsten ist die Entstehung der Divertikel in Darmwandbrüchen. Wenn sich nehmlich nur ein Theil der Darmwand in den Bruchsack gelegt hat, so erfährt er bei längerem Bestehen nach Atrophie der Musculatur in Folge Beeinträchtigung ihrer Ernährung und Function eine bedeutende Ausbuchtung und Dilatation, und so kann es schliesslich bis zu Divertikelbildung kommen¹⁹.

Erklärlich sind auch die Divertikel, die sich zuweilen oberhalb von Darmverengerungen entwickeln (Morgagni). Im Duodenum und Ileum sind mitunter Divertikel angetroffen, welche durch längere Zeit im Darmkanal verweilende Gallensteine verursacht worden sind²⁰.

Für die Duodenaldivertikel hat Rot (a. a. O.) als Ursache mehrmals eine Atrophie des Pankreas, einmal Verfettung der Muscularis nachgewiesen. Der bevorzugte Sitz der Duodenaldivertikel am Eintritt des Gallenpankreasgangs wird von Fleischmann dadurch erklärt, dass schon an und für sich durch diesen Eintritt die Muskelfasern etwas weiter aus einander stehen, und dadurch diese Stelle zu dergleichen Vorfällen disponirt ist. Als weiteres Moment wird von Rot abnorme Er schlaffung des Duodenums angegeben.

In dem erwähnten, von Birch-Hirschfeld (a. a. O.) ge-

sehenen Fall entsprachen die Spitzen der Divertikel des Ileum stets bandartig geschrumpften Zügen des Mesenteriums.

Bei dem von Klebs beobachteten (a. a. O.) Fall multipler, am Mesenterialrand sitzender Dünndarmdivertikel bestanden die kleineren aus allen Darmhäuten*), und alle sassen an solchen Stellen des Mesenteriums, an denen ein Gefäßsbündel auf den Darm übergeht. An Stellen, die frei von Divertikelbildung waren, „sah man an den Uebergangsstellen der Mesenterialgefässe auf den Darm die Wandung des letzteren mit einem spitz zulaufenden Anhang in die Gefäßscheide hineinreichen. Es unterliegt, dem Autor zu Folge, keinem Zweifel, dass in diesem Falle die Entwicklung der Darmwand und der Blutgefässe bei der Entstehung der Divertikel betheiligt gewesen ist. Man könnte annehmen, dass das Längenwachsthum des Mesenteriums dem der Gefässe vorangeeilt ist, und diese die ihnen anliegenden und fester mit ihnen verbundenen Theile der Darmwand zurückgehalten haben; derselbe Effect kann auch durch eine im späteren Leben entstandene Dehnung des Mesenteriums von Seiten des Darms herbeigeführt werden, welcher die Stellen der grossen Gefässe Widerstand leisten. Das letztere ist das wahrscheinlichere.“

Die Literatur über die falschen Divertikel des Darms ist also immerhin eine spärliche. Wenn auch Wallmann (a. a. O.) schreibt, Divertikel des Darmkanals sind nicht sehr selten, so umfasst er damit auch die etwas häufigeren angeborenen Ausstülpungen. Allerdings bezeichnet auch Rot¹⁰ die falschen Divertikel des Duodenum als eine ziemlich häufige Anomalie, nichtsdestoweniger sind die Diverticula spuria im Allgemeinen eine seltene Erscheinung; dafür spricht ausser den spärlichen Mittheilungen von derartigen Bildungen der Umstand, dass seit Jahrzehnten im I. anatomischen Institute zu Berlin kein, im pathologisch-anatomischen nur ein Fall zur Section gekommen ist**).

*) In diesem Falle kamen also gleichzeitig Divertikel mit Ausstülpung aller H äute und solche mit Beteiligung der Serosa und Mucosa allein vor.

**) Neuerdings ist noch ein Fall beobachtet worden. Herr Dr. Hansemann zeigte mir ein Dickdarmstück mit mehreren ziemlich grossen Divertikeln, die bis dahin noch nicht näher untersucht waren.

Denn wenn man vielleicht auch auf dieselben nicht genügend geachtet hat, so ist doch nicht anzunehmen, dass ein öfteres Vorkommen derselben unbemerkt geblieben wäre. Weitere Beobachtungen werden daher Interesse beanspruchen, um so mehr, als die falschen Divertikel noch in vielen Punkten der Aufklärung bedürfen. Ich habe nun die Gelegenheit gehabt, die Section zweier Fälle im städtischen Krankenhouse zu Charlottenburg zu machen. Herr Geh.-Rath Waldeyer, welchem ich die Präparate zeigte, brachte denselben ein grosses Interesse entgegen und ermunterte mich, ebenso wie Herr Prosector Dr. Langerhans, dieselben näher zu untersuchen.

Für die Erlaubniss der Veröffentlichung meiner Beobachtungen bin ich meinem Chef, Herrn Dr. Alt, zu Dank verpflichtet. Wenn nun auch die Untersuchung derselben nicht im Stande ist, mit Sicherheit ihre Entstehungsweise festzustellen, so bietet sie doch Bemerkenswerthes genug, um eine Beschreibung zu rechtfertigen.

Fall 1. Wittwe Agnes Maertens, 73 Jahre alt. Eine Anamnese konnte von der völlig verwirrten Patientin nicht aufgenommen werden. Der Sohn konnte nur ungenügende Auskunft über ihr Vorleben geben. Danach hätte sie nie Typhus gehabt. Seit 1 Jahr wäre sie dement. An unregelmässigem Stuhlgang hätte sie seit vielen Jahren gelitten, in der letzten Zeit liess sie die Fäces unter sich. Bei einem kürzlich erfolgten Fall zog sie sich leichte Hautabschürfungen der rechten Seite zu. Seitdem haben ihre Kräfte schnell abgenommen.

Bei der Aufnahme am 23. Januar 1894 erweist sich ihr Ernährungszustand als mässig, Fettpolster gering. Sie schwatzt unverständliche, sinnlose Sätze, lässt Urin und Koth unter sich. Letzterer ist gelb, breiig und reichlich. Die Schwäche nimmt zu. Am 30. Januar tritt der Tod ein. Die Section am 1. Februar 1894 ergab ein mässiges seröses Exsudat im Herzbeutel, Arteriosklerose der Gefässe, besonders der Aorta, beginnende Granularatrophie beider Nieren und Hypostase der Lungen.

Netz und Mesenterium fettarm. Darm schlaff, weit. Bei Eröffnung der Bauchhöhle sieht man eine Reihe von ziemlich grossen, sackartigen Anhängen an der Mesenterialseite des dem Jejunum angehörenden Darmtheils liegen. Scheinbar liegen sie dem Mesenterium zur Seite angelagert, jedoch werden sie von beiden auseinanderweichenden Blättern desselben bekleidet. Sie erscheinen aufgebläht; auf Druck sinken sie theilweise zusammen, während das benachbarte sich ausdehnt. Beim Einschneiden erweist sich der Inhalt als aus Koth und Luft bestehend. Ihrer Zahl nach sind es 7; ihre Entfernung von einander ist verschieden, jedoch liegen alle innerhalb eines $\frac{1}{2}$ m

langen Darmstückes. Die Grösse ist ebenfalls wechselnd. Während die kleineren haselnuss- bis wallnussgross sind, erreicht das ausgedehnteste im aufgeblähten Zustand die Grösse eines Apfels.

Die Form ist zum Theil gleichmässig rund, sackartig, bei einzelnen gelappt, indem sie durch Stränge in mehrere Ausbuchtungen gegliedert sind.

Im ganzen Verlauf des Dickdarms sieht man zahllose, theils cylindrische, theils sackartige Ausstülpungen, welche zum grössten Theil am Mesenterialansatz, zum kleineren an der freien Fläche sitzen. Sie liegen in verschiedenen Entfernungen von einander, am dichtesten im S romanum, wo sie etwa 1 cm von einander getrennt sind. Ihre Grösse ist gleichfalls verschieden, jedoch erreichen sie höchstens Haselnussgrösse. Bei der äusseren Betrachtung glaubt man es nur mit Appendices epiploicae zu thun zu haben, erst bei der Eröffnung des Darms, der nur mit wenig breiigem Koth gefüllt und wenig lufthaltig ist, gewahrt man, dass sich überall Divertikel in die Appendices hinein erstrecken. Man sieht nehmlich auf der Schleimhautseite Oeffnung bei Oeffnung von etwa Erbsengrösse liegen, durch welche man in die erwähnten Ausstülpungen kommt. Fast alle sind mit breiigem Koth angefüllt. Auf der Mucosa des Jejunum sieht man zwischen den Kerkring'schen Falten ziemlich rundliche Oeffnungen, die in die beschriebenen Ausbuchtungen führen. Sie sind durchweg enger als die Circumferenz des Divertikels beträgt und schwanken zwischen Bohnen- und Markstückgrösse. Sowohl die Divertikel des Dickdarms wie besonders die des Jejunum haben eine dünnerne Wand wie der umgebende Darm. An einzelnen Stellen ist dieselbe durchscheinend, besonders an den am weitesten vom Darmansatz entfernten Partien der Ausbuchtungen des Jejunum. Die Serosa des Darms geht auf die Aussenseite der Divertikel über und Darmschleimhaut kleidet die Innenseite derselben überall völlig aus. Die Kerkring'schen Falten laufen nur theilweise in die Divertikel hinein, während sie meist zu beiden Seiten der Oeffnungen hinziehen. Mit der Lupe erkennt man Zotten auf der Innenfläche, welche niedriger als die des Darms erscheinen. Durch das Hineinragen von Strängen in einzelne Säcke sind an den Umschlagstellen der Schleimhaut Recessus in einigen Divertikeln des Jejunum gebildet.

Nach Trennung der Mesenterialblätter und deren Loslösung von einem Divertikel des Jejunum fand sich bei der Präparation der Gefässe, dass an der Stelle der Ausbuchtung ein Gefässbündel auf den Darm übergeht. Während die Mehrzahl der Gefässe in einer dem Ansatz des Mesenteriums entsprechenden Linie sich an den Darm begeben, gehen zwei davon seitlich abweichend an das Divertikel heran, eins an die Höhe desselben, das andere an die Nähe seines Randes. Auch im Dickdarm gehen von den Mesenterialgefässen einzelne auf die Divertikel über.

Bei der mikroskopischen Untersuchung der frischen Präparate liess sich keine Veränderung der Muscularis, insbesondere keine Fettmetamorphose und keine Hämatochromatose derselben in der Umgebung und innerhalb der Divertikel nachweisen.

Die mikroskopische Untersuchung von Mikrotomschnitten durch das in Alkohol gehärtete und in Photoxylin eingebettete Dickdarmdivertikel bestätigte zunächst die Hineinlagerung derselben in das Fett der Appendices epiploicae. Nach aussen sind letztere von der dünnen Serosa begrenzt. Die Schleimhaut stülpt sich völlig in die Ausbuchtung ein. Das Epithel ist leider bei der Härtung grösstentheils verloren gegangen. Wo es erhalten ist, haben die Zellen den Farbstoff schlecht angenommen und sind trübe. Die Lieberkühn'schen Drüsen werden gegen die Tiefe der Divertikel hin kleiner; die Schleimhaut erscheint im Grunde derselben destruiert. Die gut erhaltene Muscularis mucosa begleitet die Divertikelschleimhaut. Die stark entwickelte Muscularis, deren Kerne überall deutlich gefärbt sind, stülpt sich eine grössere Strecke weit mit aus, hört dann mehr oder weniger spitz zulaufend auf, setzt sich aber in einen schmäleren Gewebsstreifen fort, welcher nach aussen von der Submucosa das ganze Divertikel gleichmässig umgibt. Bei dem ersten Blick glaubte man, dass dieser ebenfalls aus Muskeln zusammengesetzt wäre, dass also ein Divertikel mit Ausstülpung aller Häute vorläge, bei näherem Zusehen erkannte man jedoch, besonders im Vergleich mit der schönen Muscularis mucosa, dass er im Wesentlichen eine bindegewebige Struktur hatte, wenn auch bie und da Muskelkerne sichtbar waren.

Auf einem Durchschnitt durch den Beginn eines Jejunumdivertikels zeigt sich die Schleimhaut noch stärker verändert als im Dickdarmventrikel. Die grossen Zotten der am Rand befindlichen Kerkring'schen Falte werden immer kleiner, bis schliesslich in der Tiefe des Sackes nur eine schmale, fast gar keine Differencirung zeigende Schleimhautleiste übrig bleibt. Nur in den erwähnten Recessus ist der Schleimhautcharakter erhalten. Dasselbst sind wieder Zotten sichtbar. Unter der atrophischen Schleimhaut befindet sich eine etwas stärkere Schicht aus welligem Bindegewebe, ähnlich wie in dem Falle von Buchwald und Janicke. Die Muscularis mucosa, die sich mit einstülpft, wird ebenfalls gegen die Tiefe des Divertikels hin undeutlich. Die Muscularis geht ein Stück weit in dasselbe hinein, hört dann aber plötzlich in scharfer Begrenzung auf. Im aussen gelegenen Mesenterium ist sehr starke Gefässbildung sichtbar.

Der beschriebene Fall reiht sich also an die bekannten Schilderungen an, insofern er eine ausserordentliche Menge von Divertikeln im ganzen Dickdarmtractus zeigt. Von besonderem Interesse ist aber das multiple Vorkommen der Ausstülpungen ausserdem im Jejunum, welches abgesehen von den oben erwähnten, als congenitale Missbildung aufgefassten Jejunumdivertikeln mit Ausstülpung aller Darmhäute nur noch in dem von R. Virchow demonstrierten Falle beobachtet ist. Die Grösse derselben ist dabei, wie in jenem, eine ganz ungewöhnliche. In der Form und dem vorwiegenden Sitz zwischen den Mesenterial-

blättern weichen sie von den bekannten Fällen nicht ab. Im Dickdarm sind sie ähnlich, wie in dem von Bristowe beschriebenen Fall in das Fettgewebe der Appendices epiploicae hineingelagert. Der aus breigem Koth bestehende Inhalt und die Aufblähung der Jejunumdivertikel durch Luft sind bemerkenswerth, da sie für gewöhnlich leer gefunden werden. Dem Bau nach erweisen sie sich als falsche Divertikel, bei denen die Muscularis im Wesentlichen nicht betheiligt ist, wenn diese sich auch auffälligerweise, besonders in den Dickdarmdivertikeln, ein grösseres Stück weit mit ausstülppt. Bei den letzteren ist es vor Allem die bindegewebige Fortsetzung der Muscularis, welche die Aufmerksamkeit auf sich lenkt. Waldeyer äusserte mir gegenüber die Meinung, dass dieselbe ganz allmählich entstanden sein kann, indem sie pari passu mit dem Zunehmen der Schleimhautausstülpungen an Ausdehnung gewonnen hätte. Wahrscheinlich handelt es sich um das peri- und intramusculäre Bindegewebe, welches durch die Divertikelbildung eine Dehnung und bei Atrophie der functionslosen Muscularis eine compensatorische Hypertrophie in Folge vermehrten Wachsthumreizes erfahren haben mag. Eine auf der Hand liegende Ursache für die Entstehung der Divertikel selbst hat sich in unserem Fall nicht herausgestellt. Man könnte beim Anblick der destruirten Schleimhaut im Grunde der Ausbuchtungen den Eindruck gewinnen, als handle es sich um einen geschwürigen Prozess, der von den Solitärfollikeln ausgegangen wäre. Jedoch bieten diese, wo sie in der Mucosa sichtbar sind, durchaus nichts Abnormes dar. Ausserdem ist die Destruction der Divertikelschleimhaut wohl grössttentheils auf Rechnung des Druckes von retinirtem Darminhalt zu setzen; dafür spricht der Umstand, dass da, wo dieser am wenigsten einwirken konnte, nehmlich an den durch die vorspringenden Stränge geschützten Umschlagsstellen in die Recessus, der Schleimhautcharakter am besten gewahrt ist. Auch auf etwa voraufgegangenen Typhus die Divertikelbildung zu schieben, ist von der Hand zu weisen, da dann die Ausstülpungen vorwiegend an der freien Fläche des Darms sitzen müssten, abgesehen davon, dass aus der Anamnese nichts davon bekannt, und solche Fälle in der Literatur noch nicht beschrieben sind. Wir müssen uns vielmehr begnügen, uns auf dieselben Verhältnisse zu beziehen,

wie sie bisher zur Erklärung herangezogen worden sind. Gerade am Mesenterialansatz ist die Darmwand am wenigsten widerstandsfähig und daher die Möglichkeit der Divertikelbildung an dieser Stelle bei der Altersschwäche, der Schlaffheit des Darms und bei hartnäckiger Obstipation einigermaassen verständlich. Von Interesse ist jedenfalls der Umstand, dass sich ähnlich wie in dem von Klebs beobachteten Fall die Divertikel immer dort finden, wo ein Gefäßbündel auf den Darm übergeht, was diesen Pathologen zu der Annahme veranlasste, die Entstehung der Divertikel auf eine im späteren Leben entstandene Dehnung des Mesenteriums von Seiten des Darms zurückzuführen, der die Stellen der grossen Gefässe Widerstand leisteten.

Fall 2. Eduard Köhler, Arbeiter, 69 Jahre alt, aufgenommen den 16. März 1894. Diagnose: Phthisis pulmonum. Im Sputum reichliche Tuberkelbacillen. Eine Anamnese liess sich nicht aufnehmen. Stuhlgänge breiig. Tod 19. März. Section: 12 Stunden nach dem Tode. Stark abgemagerte Leiche. Pleuritis adhaesiva duplex. Schiefrige Induration beider Lungen, mit käsig pneumonischen Heerden; im rechten Oberlappen kindskopfgrosse Höhle. Nierenkapsel schwer abziehbar; in der rechten Nierenoberfläche vereinzelte Narben und kleine Cysten. Netz bedeckt einen Theil der Därme, wenig fetthaltig; käsig infiltrirte Mesenterialdrüsen, besonders in der Ileocoecalgegend. Därme schlaff, sehr geringe Appendices epiploicae. Wurmfortsatz in das kleine Becken hinabragend, 8 cm lang. 2 cm vom Ende an der vom Mesenterialansatz freien Seite befindet sich ein prall gespannter, stark erbsengrosser Anhang, welcher mit der nächsten Umgebung im Gegensatz zu der Blässe der übrigen Theile stark vascularisiert erscheint. Ein grösseres Gefäss zieht mitten über denselben hinweg. Dicht neben diesem Gebilde bemerkt man eine über stecknadelkopfgrosse solide Hervorwölbung der Serosa. Gleichmässige geringe Weite des Processus vermiformis. Offene Communication von Stecknadeldicke mit dem Blinddarm. Schleimhaut glatt, Inhalt glasiger Schleim, kein Koth. Eine etwa 3 mm grosse runde Oeffnung ist an der Stelle des Anhangs sichtbar. Daselbst ist die Schleimhaut eingestülpt und erstreckt sich in das Säckchen hinein. Inhalt des Divertikels Luft und Schleim. Am Blinddarm schiefrige, bohnengrosse Narbe. Darminhalt breiig. Nirgends sonst Divertikel sichtbar, keine Darmgeschwüre. Solitärfollikel geschwollen, gelblich prominirend. Agmina klein, an einzelnen Stellen gelblich.

Bei der frischen Uutersuchung der Musculatur des Proc. vermiformis in der nächsten Nähe des Divertikels erweist dieselbe sich als völlig frei von Fettmetamorphose. Von dem das Divertikel enthaltenden Querstück des Wurmfortsatzes mitsammt dem Ansatz des Mesenteriums sind nach Härtung in Alkohol und Einbettung in Photoxylin Serienschnitte mit dem Mikrotom

angefertigt, welche gleichzeitig den erwähnten Vorsprung der Serosa neben der Ausstülpung getroffen haben. Die Schleimhaut erwies sich als stark atrophisch. Lieberkühn'sche Drüsen sind nicht vorhanden, Follikel sind diffus und spärlich. Die Mucosa geht in das Divertikel hinein, ist daselbst ebenfalls mit vielen kleinen Rundzellen durchsetzt. Sie bildet eine schmale ankerförmige Höhle innerhalb des Divertikels. Der Hervorwölbung der Serosa neben demselben entspricht eine etwas seitlich gelegene kleine Einziehung der Mucosa. Die sehr breite Submucosa geht in das Divertikel hinein und bildet den Hauptbestandtheil seiner Wandungen. Dort, wo die Verdickung der Serosa aussen sichtbar ist, befindet sich ein bindegewebiger Zug zwischen der starken Submucosa und der intacten Serosa, welcher die Muscularis in einem nach aussen an Breite abnehmenden Keil durchsetzt und bis in die Subserosa reicht, wo er an Breite und an Tiefe wieder zunimmt. Von dem Mesenteriolum aus erstreckt sich viel Fettgewebe in die Submucosa und lässt sich in das Divertikel hinein verfolgen, in dessen Grunde es reichlich angehäuft ist. Auch in dem Bindegewebskeil sieht man vereinzelte Fettzellen. Die Muscularis mucosae ist sehr stark entwickelt und reicht weit in die Submucosa hinein. Sie zieht völlig in die Divertikelwand herein, verbreitert sich daselbst ausserordentlich, so dass dort das ganze Gewebe sich von Muskelfasern durchsetzt erweist. Die eigentliche Muscularis ist stark und besteht aus einer breiteren inneren Quer- und einer äusseren etwas schmäleren Längslage. Sie ist an 3 Stellen vollkommen durchbrochen, wie gewöhnlich an der Eintrittsstelle der Gefässe durch das Fettgewebe des ansetzenden Mesenteriums, das zweite Mal an der Stelle des Divertikels und das dritte Mal durch den Bindegewebskeil. Zu Seiten des Divertikels ist die Muscularis ein wenig mit ausgestülpt. Die Serosa endlich verläuft in dünner Lage über der schmalen Subserosa um das Divertikel aussen herum und wird dann abermals, wenn auch nur wenig, durch den Bindegewebskeil vorgetrieben. Die Gefässe sind besonders stark entwickelt. Entsprechend der aussen sichtbaren Injection laufen grosse Gefässe in der Subserosa, besonders an der Stelle des Divertikels. Die grösseren Gefässe in der Submucosa zeigen stellenweise kleinzellige Granulation in der Umgebung. Die oberste Lage der Muscularis ist wegen des Gefässreichthums stärker gefärbt. Besonders reich an Gefässen ist das Divertikel selbst. In dem Bindegewebskeil sind Gefässe mit starker kleinzelliger Granulation in der Umgebung sichtbar.

Es handelt sich also ebenfalls um ein Divertikel, bei dem nicht alle Darmhäute ausgestülpt sind, also um ein falsches, welches an der freien Fläche gelegen ist.

In der Literatur steht der letztbeschriebene Fall einzig da. Es sind nur 2 Fälle bekannt, in denen sich bei dem Vorhandensein einer Retentionscyste des Wurmfortsatzes multiple Ausstülpungen zwischen den Blättern des Mesenteriums befanden. Bei Stauung der Drüsensecrete nach Obturation des Processus

vermiformis, schreibt Finkelstein²¹, gelingt es wohl auch ausnahmsweise dem starken Innendrucke, einzelne Partien der Schleimhaut durch die Muscularis hindurch herniös unter der Serosa hervorzuwölben. Kelynak²² beschreibt eine solche Retentionscyste, in der 2 wohl unterschiedene Divertikel, die mit der Haupthöhle durch deutliche runde Lumina communicirten, gerade zwischen die Blätter des Appendix-Mesenteriolums vorgetrieben waren.

„The appendix was greatly distended and presented two very distinct diverticular processes, which were directed between the folds of the mesentery of the appendix. The diverticula were connected with the dilated cavity of the appendix through well defined circular openings. There was no muscular tissue in the walls of the diverticula.“

Bei dem zweiten von Ribbert²³ beschriebenen Fall handelt es sich um eine Gruppe kleiner, traubenförmig zusammen liegender Cysten verschiedenen Umfangs, die am Ansatz des Mesenteriolums aus der Oberfläche einer kleinapfelgrossen Cyste des Proc. vermiformis ausgebuchtet waren und mit derselben theils breit, theils durch enge Oeffnungen communicirten. Er führt ihre Entstehung auf Abschnürung und Dilatation von Drüsen zurück. Während das Zustandekommen der Divertikel in diesen Fällen unschwer zu verstehen ist, da sie sich gerade an der Stelle des Mesenterialansatzes, also eines Punctum minoris resistentiae bei zunehmendem Innendruck bildeten, ist die Entwicklung unseres Divertikels schwerer zu erklären, welches an der freien Fläche gelegen ist, und wo von einem erheblichen Innendruck bei Fehlen von Obturation und cystischer Erweiterung des Wurmfortsatzes nicht die Rede sein kann. Daher ist man darauf angewiesen, an dem mikroskopischen Befund Anhaltspunkte für die Entstehung des Divertikels zu suchen, wenn es auch naturgemäß unsicher ist, aus Zuständen Rückschlüsse auf ihre Entwicklung zu machen. Der Bindegewebskeil neben dem Divertikel hat das Aussehen einer Narbe, worauf mich Herr Geh.-Rath Virchow aufmerksam machte.

Narben können aus den mannichfachsten Prozessen resultiren. Von der Entstehung aus einem im Wurmfortsatz ja sehr häufig befindlichen Fremdkörper kann nicht die Rede sein, da dann die Mucosa und Submucosa ebenfalls narbiges Gewebe

zeigen müssten. Der Prozess, der zur Narbenbildung geführt hat, kann auch nicht von der intact erscheinenden Serosa aus eingewirkt haben. Ein syphilitischer Ursprung ist bei dem Fehlen jeden Anhaltpunktes unwahrscheinlich. Dahingegen liegt es näher, bei der Lungenphthise, an einen tuberculösen Vorgang zu denken, wenn auch im Darm keine Geschwüre vorhanden sind; ist doch der Wurmfortsatz ein von der Tuberkulose bevorzugter Ort.

Lässt sich nun die Narbenentwicklung mit der Divertikelbildung in irgend welchen Zusammenhang bringen?

Die Narbe kann die geringe Einziehung der Mucosa bewirkt haben, während andererseits durch die Bindegewebsvermehrung die Serosa etwas nach aussen vorgetrieben sein mag. Denkt man sich nun den Narbenzug an der Mucosa stärker und erwägt man, dass die an der bindegewebigen Stelle der Muscularis entbehrende Wand jedem von innen kommenden, wenn auch noch so kleinen, aber nur lange genug einwirkenden Drucke nachgeben wird, so lässt sich eine sichtbare Hervorwölbung der Serosa mit gleichzeitiger tiefer Ausstülpung der Schleimhaut, mit anderen Worten Divertikelbildung verstehen. Einen narbigen Charakter könnte man allerdings bei unserem Divertikel nur den festen bindegewebige Struktur zeigenden Randpartien zuschreiben.

Wenn diese Erörterungen nur als ein Erklärungsversuch für die vorliegende Divertikelbildung zu betrachten sind, so wird ein anderer klarer liegender Entstehungsmodus von Interesse sein, welcher sich bei einem von mir beobachteten Fall von circumscripter Wandausbuchtung inmitten starrer Krebsinfiltration des Proc. vermiciformis erkennen lässt.

Bei einer 47jährigen Frau (mit doppelseitigem Ovarialkrebs, diffusem Magencarcinom, Rectum-, disseminirtem Peritonäalkrebs, Metastasen der Leber und Mesenterialdrüsen, Krebs des Ductus choledochus, Ductus hepaticus, Darmcarcinomen) fand sich im Coecum um den offenen Eingang zum Wurmfortsatz trichterförmig eine thalergrosse, scirrhöse Krebgeschwulst, welche sich auf den Anfangsteil des Wurmfortsatzes etwa 1 cm weit erstreckte und die Wand in eine starre Ringmauer verwandelte. Nur eine etwa kleinkuhngroße Stelle war frei von Krebs, weich, und hier zeigte sich die Ausbuchtung, welche die Serosa allerdings nur wenig vorwölbte und eine weite Mündung besass. Diese war mit Koth gefüllt. Es lässt sich denken, dass durch die umgebende Infiltration die Wand an dieser Stelle

an Elasticität eingebüßt hat, so dass der Koth nicht fortgeschafft werden konnte und die Last desselben bei seiner Vermehrung durch Zugang aus der nahen Coecumöffnung eine allmähliche Ausbuchtung der nachgiebigen Wand herbeiführen musste.

In Bezug auf die Entwicklung der falschen Divertikel im Allgemeinen geht aus dem Angeführten hervor, dass sie nicht immer auf eine und dieselbe Ursache zurückgeführt werden kann, sondern dass sie wahrscheinlich von verschiedenen Ursachen abhängig ist, wobei meist mehrere im Einzelfalle zusammenwirken. Für gewöhnlich findet man sie unter dem Einfluss von Druck, sei es durch Kothstauung oder angesammeltes Secret bei allgemeiner Erschlaffung und Atrophie der Darmwandungen in Folge von Marasmus, Phthise, Carcinose, bisweilen bei Verfettung der Muscularis allein, und zwar meist, aber durchaus nicht immer, an der an und für sich durch eine geringere Widerstandsfähigkeit dazu disponirten Stelle des Mensenterialansatzes; ihrer Entstehung nach sind es sowohl Tractionsdivertikel (bei Atrophie des Pankreas, Schrumpfungen im Mesenterium und Narbenbildung im Darm selbst), wie Pulsionsdivertikel (oberhalb von Stenosen, bei zurückgehaltenen Gallensteinen, Retentionscysten im Wurmfortsatz).

Zum Schlusse spreche ich den Herren Geh.-Räthen Rud. Virchow und Waldeyer, sowie Herrn Prosector Langerhans für ihr lebhaftes Interesse an der Arbeit meinen verbindlichsten Dank aus.

L i t e r a t u r.

1. A. Buchwald und Janicke, Ueber Darmeysten. Deutsche medicin. Wochenschr. 1887. No. 40.
2. Norman Moore, Multiple diverticula of the small intestine with congenital stricture of the duodenum. Transactions of the pathological society of London. vol. 35. 1884. p. 202.
3. Neumann, Nebenpankreas und Darmdivertikel. Archiv der Heilkunde. 1870. S. 200.
4. Grawitz, Ueber den Bildungsmechanismus eines grossen Dickdarm-darmdivertikels. Dieses Archiv. Bd. 68. S. 506.
5. Fiedler, Denkschrift der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. 1868.
6. Wallmann, Divertikelbildung. Dieses Archiv. Bd. 14. S. 202. 1858.
7. Birch-Hirschfeld, Pathologische Anatomie. 1887. S. 550.

8. Klebs, Pathologische Anatomie. 1869. I. Bd. 1. Abth. S. 272.
 9. Ziemssen, Specielle Pathologie und Therapie. 2. Aufl. Bd. 7. II. S. 445. Anmerkung.
 10. Rot, Duodenumdivertikel. Dieses Archiv. Bd. 56. S. 197.
 11. R. Virchow, Verhandl. der Berl. medicin. Gesellsch. 1890. S. 116.
 12. Klebs, a. a. O. S. 271.
 13. Sam. Gross, El. of path. Anat. p. 554.
 14. Bristowe, Transactions of the pathological society of London. vol. VI. p. 191. 1854.
 15. Sidney Jones, Ebendasselbst. vol. X. p. 131. 1858.
 16. Loomis, Diverticula of colon. Hernia of mucous and peritoneal coats. Death from peritonitis. New-York med. Record. 1870. Jan. 1. (Ref. in Virchow-Hirsch's Jahresber. 1870. II. S. 382.)
 17. Klebs, a. a. O. S. 228.
 18. Fano, Union med. 1849. p. 238.
 19. Klebs, a. a. O. S. 228 u. 266.
 20. Ziemssen, a. a. O. S. 483.
 21. Sonnenburg, Pathologie und Therapie der Perityphlitis. II. Bearbeitet von Finkelstein. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1894. S. 192.
 22. Kelynak, A contribution to the pathology of the vermiform appendix. London 1893. p. 60.
 23. Ribbert, Beiträge zur normalen und pathologischen Anatomie des Wurmfortsatzes. Dieses Archiv. Bd. 132. 1893. S. 79 u. 82.
 24. Finkelstein, a. a. O. S. 207.
-

Erklärung der Abbildungen.

Tafel X—XI.

In den von Fr. Paula Günther gezeichneten Abbildungen bedeutet:
 B Bindegewebe, D Divertikel, F Fettanhang, G Gefäße, K Kerkring'sche Falte, M Mesenterium, z M zurückgeschlagenes Mesenterialblatt, M' Muscularis, m Mucosa, Sm Submucosa, Ü Uebergangsstellen, S Serosa.

Die Zeichnungen auf Taf. X sind sämtlich in natürlicher Grösse. Fig. 1—5 beziehen sich auf Fall 1, Fig. 6 auf Fall 2.

Fig. 1. Schleimhautseite aus einem Stück des S. rom. mit den Divertikel-mündungen.

Fig. 2. Ansicht von der peritonären Seite desselben Stückes. Zur Sichtbar-machung des oberen Divertikels ist das bedeckende Mesenterialblatt zurückpräparirt. Bei G tritt ein Mesenterialgefäß an die Höhe des Säckehens.

Fig. 3. Schleimhautseite aus einem Stück Jejunum mit Divertikel-mündung.

Fig. 4. Aussenseite von einem Stück Jejunum mit einem Divertikel.

Fig. 5. Peritonälseite von Fig. 3 nach Trennung beider Mesenterialblätter. Das eine Blatt ist zurückgeschlagen und die Gefäße sind präparirt.

Man sieht die Lagerung des Divertikels zwischen beiden Blättern, und wie die Gefäße an dasselbe und den Darm herantreten.

Fig. 6. Aussen- und Innenansicht von einem Divertikel des Proc. veriformis.

Auf Taf. XI sind Mikrotomschnitte in Aquarell wiedergegeben. Durch Färbung mit Hämatoxylinalaun heben sich die violette Schleimhaut und die blaue Muscularis von dem übrigen rosig gefärbten Gewebe ab. Das Epithel fehlt grösstentheils.

- Fig. 1. Querschnitt durch ein ganzes Divertikel des S. rom. bei Lupenvergrösserung. Bei Ü geht die Muscularis in einen bindegewebigen Strang über.
 - Fig. 2. Stelle dieses Uebergangs bei starker Vergrösserung (Leitz Obj. 7, Oc. I.). Im bindegewebigen Zuge hie und da Muskelkerne.
 - Fig. 3. Uebergang des Darms in ein Divertikel des Jejunum. Oben Darm mit Kerkring'scher Falte. Bei D Beginn des Divertikels. Bei M' plötzliches Aufhören der Musculatur. Im Mesenterium M grosse Gefäße G. Die Schleimhaut wird immer flacher. Vergrösserung Leitz Obj. 3, Oc. I.
 - Fig. 4. Querschnitt durch das Divertikel des Wurmfortsatzes (Fall II). Lupenvergrösserung.
-

XII.

Ueber den Einfluss des Nervensystems auf die Resorption.

Von Prof. Dr. Leubuscher und Dr. A. Tecklenburg
in Jena.

Während die Vorgänge der Resorption, sowohl der interstitiellen, als auch der Darmresorption, vielfach und nach den mannichfachsten Richtungen hin eingehend studirt worden sind, hat man bisher einen Factor, der jedenfalls für die hier in Betracht kommenden Vorgänge von sehr grosser Bedeutung ist, nur wenig berücksichtigt; es ist das die Rolle, die das Nervensystem bei dem Prozesse der Aufsaugung spielt. Die in Nachstehendem kurz mitgetheilten Versuchsreihen sollen in einigen Beziehungen zu einer Klärung in erwähnter Frage beitragen und zugleich eine Nachprüfung älterer und unseres Wissens nicht wiederholter Versuche anderer Autoren bilden¹⁾.

¹⁾ Wir geben hier nur einen kurzen Auszug unserer Ergebnisse wieder, eine ausführliche Darlegung ist enthalten in der Dissertation von Arthur Tecklenburg, Jena 1894.