

## XIV.

## Die Lymphwege einer Peyer'schen Plaque beim Menschen.

Von Prof. H. Frey in Zürich.

(Hierzu Taf. VIII.)

Die Peyer'schen Follikel haben in den letzten Decennien bekanntlich mannigfache Untersuchungen veranlasst und durch dieselben ist uns der Bau der sonderbaren Organe im Wesentlichen klar geworden. Immerhin aber war bis vor Kurzem das Verhalten des Follikels zu dem Lymphgefässsystem ein ganz unbekanntes. Denn dasjenige, was vor Jahren Brücke\*) auf dem Wege der Injection hierüber gefunden zu haben berichtete, musste sich bei ruhiger Erwägung dem mittlerweile fortgeschrittenen Wissen gegenüber als durchaus unhaltbar ergeben. So sah man die Peyer'schen Haufen gewöhnlich als den Lymphknoten ähnliche Organe an, deren Lymphwege jedoch man nicht kannte.

Die Arbeiten Teichmann's\*\*) sind den Fachgenossen allzu bekannt, um ausführlicher hier derselben zu gedenken.

Gerade für die uns beschäftigenden Organe glaubte derselbe ein unerwartetes Resultat gewonnen zu haben. Die vollständigsten Erfüllungen der Chylusgefässe weisen angeblich auf das Entschiedenste nach, dass Peyer'sche Drüsen und Solitärfollikel keine Chylusgefässe besitzen und dass weder die einen, noch die anderen mit diesen Gefässen in irgend einer Verbindung oder einem Zusammenhang stehen. Es werden nach der Teichmann'schen Annahme vielmehr die Chylusgefässnetze durch die Gegenwart der Follikel aus der betreffenden Schleimhautpartie verdrängt, und so der Verlauf jener in der Nachbarschaft des Follikels ein unregelmässiger.

\*) Ueber den Bau und die physiologische Bedeutung der Peyer'schen Drüsen. Wiener Akademieschriften Bd. 2. S. 21.

\*\*) Das Saugadersystem vom anatomischen Standpunkte. Leipzig, 1861.

Prächtige Abbildungen höchst vollständig injicirter, follikelhaltiger Darmwandungen verleihen diesem Ausspruche des so geschickten Anatomen scheinbar die gewichtigste Unterstützung. Und auch an dem Entstehungsorte der Teichmann'schen Monographie ist jener Deutung Henle \*) mit dem ganzen Gewichte seines Namens beigetreten.

Die Teichmann'sche Arbeit lehrt recht deutlich, wie gerade die vollständigsten Injectionen ohne die genaueste mikroskopische Controlle des Ganzen und die Analyse des Erfüllten zu Missverständnissen und irrigen Deutungen Veranlassung geben. Dessen Auffassungen der Lymphcapillaren, der Lymphdrüsen glaubt der Schreiber dieses Aufsatzes als solche bezeichnen zu dürfen. So wiederholt sich eine alte Erfahrung, von welcher die Annalen der anatomisch-physiologischen Wissenschaften aus neuen und alten Tagen Mancherlei zu berichten wissen.

Mit ganz anderen Anschauungen und Deutungen der Peyer'schen Drüsen, resp. deren Verhalten zum Lymphgefässsystem ist bald nach dem Erscheinen des Teichmann'schen Prachtwerkes W. His \*\*) hervorgetreten. Nach ihm sind die Peyer'schen Follikel regelmässig an gewissen Stellen in das Lymphzellen beherbergende netzförmige Schleimhautgewebe übergehend, dagegen über einen bald grösseren, bald geringeren Theil der Oberfläche von sinusartigen Hohlräumen umzogen, welchen letzteren sie eine netzförmig durchbrochene Oberfläche zuehren. Jene Hohlräume stellen lymphatische Sinus dar, die im Dünndarme die Chylusgefässe der Darmzotten aufnehmen und überall schliesslich in die Lymphwege der submucösen Schicht übergehen oder einleiten. Die den Lymphknoten höchst verwandte Natur der Peyer'schen Plaque ist also unbestreitbar. In der ganzen Schleimhaut handelt es sich im Uebrigen nicht um Gefässe im eigentlichen Wortsinne. Es fehlt vielmehr die spezifische Wandung und die Lymphströme durchsetzen einfach das netzartige, Lymphzellen beherbergende Schleimhautge-

\*) Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen. Bd. 2. S. 129. Braunschweig, 1862.

\*\*) Untersuchungen über den Bau der Peyer'schen Drüsen und der Darmschleimhaut. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie Bd. 11. Heft 4.

webe, die „adenoide Substanz“ des Verfassers oder das „cytogene Gewebe“, wie Kölliker\*) die betreffenden Netze genannt hat.

Bald nach der Publikation des Teichmann'schen Werkes benutzte auch ich die Einstichmethode Hyrtl's, um lymphatische Bahnen verschiedener Organe zu ermitteln. Diese Bemühungen, Monate lang fortgesetzt, haben bis zur Stunde Einiges ergeben. Die Erkennung der Lymphwege in der Colonschleimhaut, das Studium der lymphatischen Ströme in der Mucosa des Dünndarms, den Nachweis der Tonsillen und Zungenbalgdrüsen als lymphdrüsenartiger Organe glaube ich anführen zu dürfen. Opake, nachträglich erstarrende Injektionsmassen wandte ich nicht an. Zu zahlreiche Erfahrungen, wie wenig derartige erfüllte Blutgefäße über die feinere Textur der Gewebe und Organe erkennen lassen, hatte ich in früheren Jahren gemacht. Ich benutzte kalte flüssige Gemische und in der Regel transparente Farbstoffe. Derartig eingespritzte Organe nach der Erhärtung in Alkohol gestatten dann mittelst der modernen Untersuchungsmethoden die genaue Erkennung. In der Regel, auch wenn die Erfüllung der Lymphbahnen gelungen ist, bedarf es einer ganzen Reihe wiederholter Injektionen des gleichen Theiles, wenn anders die ganze Fülle der Lymphwege hervortreten soll. In dieser Hinsicht stellen die Teichmann'schen Abbildungen wahre Musterpräparate dar und die Abbildungen von His zeigen nur dürftige ungenügende Erfüllungen der Lymphwege der Darm-schleimhaut, so sehr auch letzterer Forscher im Verständniss der Anwendung über Teichmann steht, dessen Untersuchungsmethode ihn zu manchen Missdeutungen führte.

Dass die Peyer'schen Drüsen in den Kreis der Untersuchung auch von mir gezogen wurden, bedarf wohl keiner Erwähnung. Ein eigenthümlicher Umstand hatte mich lange Zeit hindurch mit allen Injektionsversuchen beim Menschen scheitern lassen. Da der Abschluss der Untersuchungen wünschbar schien, habe ich die an Säugethieren gewonnenen Ergebnisse zu drei Aufsätzen vereinigt, welche die Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie nächstens ge-

\*) Handbuch der Gewebelehre. 4te Auflage. S. 70. Leipzig, 1862.

trennt, ebenso noch eine vereinigte Separatausgabe bei Engelmann veröffentlicht wird.

Erst nach Beendigung von Tafeln und Manuscript gelang es mir, an der ganz frischen Leiche eines in Folge einer Hinterhauptverletzung dem Tetanus unterlegenen 20jährigen Mannes einige Plaques der tieferen Ileumpartien in vollständigster Weise zu injiciren. Ich verdanke diese Gelegenheit Professor Billroth. Aeltere menschliche Leichname eignen sich nach meinen bisherigen Erfahrungen sehr wenig zur Erfüllung der Lymphwege im Tractus intestinalis. Auch die Körper der Neugeborenen, an welchen ich auf der hiesigen Geburtsanstalt durch die Zuvorkommenheit von Professor Breslau öfter arbeiten konnte, bieten selbst im frischesten Zustande bei der Dünnhcit und Straffheit der Darmwandungen ein schwer zu bewältigendes Hinderniss. Das reichliche Material grosser Städte (welches wir in Zürich leider nicht haben) wird einen technisch geübten Forscher indessen auch hier bei einiger Ausdauer zum vollständigen Ziele kommen lassen.

So möge denn diese Zeitschrift den Fachgenossen Abbildung und Schilderung einer vollständig in ihren Lymphwegen erfüllten Plaque des Menschen bringen, die erste, welche überhaupt veröffentlicht wird. Ich bemerke ausdrücklich, dass ich nur diese beschreibe und es der Zukunft überlassen muss, zu ermitteln, ob und welche Verschiedenheiten die Peyer'schen Haufen des Menschen nach den verschiedenen Lokalitäten, dem Lebensalter etc. darbieten. Dass etwas derartiges vorhanden sei, ist mir aus dem am Säugethiere Gefundenen sehr wahrscheinlich.

---

Nach dem bei Säugethieren Ermittelten glaube ich folgenden Bau der Peyer'schen Drüsen festhalten zu müssen:

An dem Follikel unterscheiden sich drei Theile; die Kuppe, die Mittelschicht und der Grundtheil. Die Kuppe springt frei in die Schleimhaut ein, nur vom Cylinderepithelium bedeckt und ist scheidenartig umhüllt von einem zottenartige Vorsprünge tragenden Schleimhautwall (der Böhm'schen „Vaginula“ \*). Die Mittelschicht

\*) So wenigstens im Dünndarme. Die Vaginula um Peyer'sche Follikel des Dickdarmes ist im Allgemeinn zottenlos,

dient zur Verbindung der einzelnen Follikel untereinander und dieser mit dem angrenzenden netzartigen, Lymphzellen beherbergenden Schleimhautgewebe. In sie drängen sich die unteren, blindsackigen Theile Lieberkühn'scher, Drüsenschläuche ein. Der Grundtheil setzt sich als gewölbtes Endstück wieder scharf von der Nachbarschaft ab. Alles besteht aus dem bekannten Zellen- und Balken-Netzgerüste der lymphoiden Organe, welches äusserlich engmaschiger, in den centralen Stellen weitmaschiger und loser erscheint. Unendliche Mengen von Lymphzellen erfüllen alle Interstitien, eingebettet in dicklicher, zäher Substanz. Durchzogen wird der Follikel in der ganzen Dicke seiner Substanz von dem bekannten zierlichen Capillarnetze, welches im Allgemeinen gegen die centralen Stellen jenes nicht in schlingenförmiger Umbiegung zurückläuft, sondern netzartig durchtritt. Die Oberfläche der Kuppe scheint beim Säugethiere gewöhnlich membranartig verdichtet, die des Grundtheiles ist sicher netzartig durchbrochen.

Die Follikel bieten in Ausmaass, namentlich in Länge ganz ausserordentliche Variationen dar. Senkrecht auf die Darmachse verlängert, können sie wie Schuhsohlen erscheinen, in anderen Fällen verkürzt, mehr sphärische Gestalten gewinnen, ja schliesslich eine grössere Quer- als Längsachse darbieten. Dass die drei Follikelpartien ganz verschiedenartige Entwicklungen hierbei erfahren müssen, leuchtet ein.

Die Lymphwege sind bei Säugethiern folgende: Jeder Follikel besitzt zuführende lymphatische Gänge, welche die von membranös verdichtetem Bindegewebe abgegrenzten Chylusgänge des zottentragenden Schleimhautwalles sind. In die mittlere Verbindungsschicht jener angekommen, verbreiten sich die Chylusbahnen netzartig durch das die einzelnen Follikel verlöthende Netzgewebe, ohne in den eigentlichen Follikel selbst jedoch einzudringen. Hier haben jene Lymphbahnen die membranöse, bindegewebige Begrenzung verloren und sind vielmehr nur netzartig eingefriedet. Aus der Verbindungszone gelangen sie alsdann in den den Follikelgrundtheil schalenartig umhüllenden Raum, welcher dem Umhüllungsraum oder dem Sinus der Lymphdrüsenalveole entspricht. Er leitet schliesslich in die Lymphkanäle des submukösen Gewebes. Somit

sind Mittel- und Grundtheil des Follikels von lymphatischen Bahnen umzogen; die Kuppenpartie bleibt dagegen ohne alle Verbindung mit letzteren.

Zahlreiche Variationen dieses den Peyer'schen Follikel umziehenden und an denjenigen der Lymphknoten sehr erinnernden lymphatischen Stromes kommen vor. Bald sind die Gänge eng und fein, bald weiter und stärker. Die schalenartige, continuirliche sinuöse Umhüllung des Grundtheiles kann ferner in ein Netz getrennter lymphatischer Bahnen zerlegt sein, welche jenen äusserlich umstricken, wie ein Kinderspielball von einem filetartigen Ueberzug umhüllt ist. Dass die mit der ungleichen Grösse des Follikels zusammenfallende, so höchst variable Ausbildung der drei Theile gewaltige Modifikationen in der Gestaltung der Lymphwege ergeben müsse, leuchtet ein.

Hierüber möge auf die grössere Publikation verwiesen werden, wo auch die His'sche Arbeit und ihre Resultate ausführlich besprochen sind und es sich zeigt, wie Vieles jener treffliche Forscher schon richtig und genau erkannt hat, obgleich ihm auch Manches noch verborgen blieb.

---

Nach dem Vorausgeschickten wenden wir uns nun zum eigentlichen Gegenstande dieses Aufsatzes, zu den Peyer'schen Drüsenhaufen des Menschen. Es gelang mir mehr oder weniger vollkommen die Erfüllung dreier, in kurzen Abständen aufeinander folgender Plaques der vorher erwähnten Leiche. Irgendwie erhebliche Differenzen auf so kurzem Flächenraume boten jene weder in ihrer Textur, noch in der Anordnung der Lymphwege dar, so dass die Schilderung des einen Haufens auch für die übrigen ihre Gültigkeit hat.

Die den Peyer'schen Haufen angrenzenden Partien des Ileum wurden, wie dieses häufig bei derartigen Injectionen jener Gebilde sich zu ereignen pflegt, gleichzeitig in ihren Lymphwegen vollständig miterfüllt. Sehen wir zuerst nach ihnen.

Die Darmzotten dieser Stellen (Fig. 1.) erschienen verschieden; kurze, von 0,1667 Linie Länge wechselten mit anderen von 0,25 Linie und noch etwas darüber ab. Ganz auffallend zeigten sich aber die

Differenzen des Quermessers an den einzelnen jener Gebilde. Während einzelne schlankere Zotten es nur auf 0,05, 0,0333, ja nur auf 0,025 Linie brachten, zeigten andere die doppelte, drei- und vierfache Breite und besaßen bei einer seitlichen Compression die Form ziemlich breiter dünner Blätter (etwa den Lappen eines Polypenstockes von *Flustra* vergleichbar). Unsere Fig. 1. kann davon wenigstens eine Vorstellung gewähren.

Die mannigfachsten Variationen der Stellung existirten dabei zwischen beiderlei Zottenformen. Unter Gruppen schlankerer Darmzotten konnten einzelne jener breiten, blattartigen erscheinen. Andererseits vermochte man aber auch die Darmzotten der breiten Varietät dicht gedrängt neben einanderstehend über einzelne Strecken zu erblicken.

Unterhalb der Zotten erschien die flächenhaft ausgebreitete Schleimhaut (Fig. 3 b.) in einer ungefähren Höhe von 0,1429 Linie, erfüllt mit dicht gedrängt stehenden Lieberkühn'schen Schlauchdrüsen. Die Quermesser der letzteren lagen meistens bei 0,0192 und 0,0255 Linie. Ihre Epithelialbekleidung (Fig. 2 a.) war die gewöhnliche niedriger Cylinderzellen. Unterhalb der Schläuche verlief die deutliche *Muscularis mucosae* (Fig. 3 c.).

Das zwischen den Drüsenschläuchen befindliche Bindegewebe (Fig. 2 b.) stellte — wie dieses auch meistens bei Säugethieren vorzukommen pflegt — gewissermaassen ein Mittelding zwischen der fibrillären Varietät des Bindegewebes und dem bindegewebigen Zellennetze dar, welches in den lymphoiden Organen getroffen wird und bei seiner oft geschilderten Beschaffenheit für die Leser dieses Archives keiner weiteren Beschreibung bedarf. Es war jenes Zwischengewebe im Uebrigen reich an Lymphzellen. Auch die Darmzotten enthielten in beträchtlicher Menge in ihrem Gewebe die letztere Zellenformation.

Die Injection der Chylus- oder Lymphbahnen zeigte ein unregelmässiges Netz von zwischen den Lieberkühn'schen Drüsen im Allgemeinen aufsteigenden Gängen (Fig. 1 d., Fig. 3 b.). Wie dieses bei Säugethieren gewöhnlich der Fall ist, kamen auch hier mancherlei Variationen des Quermessers vor, oft in rascher Aufeinanderfolge an einem und demselben Gange zum Vorschein. Trotz-

dem gehörte das lymphatische Netzwerk zwischen den Drüsen-schläuchen unverkennbar zu der feineren Form und erklärte somit die Schwierigkeit, gerade beim Menschen eine ausgedehntere Injection des Ileum zu gewinnen. Die Mehrzahl unserer Röhren zeigten Dicken von 0,01 Linie, andere noch geringere bis zu 0,005 Linie herab, manche aber auch stiegen auf 0,0143 und 0,0167 Linie. Einzelne in übermässiger Ausdehnung hatten es sogar zu 0,02 Linie Quermesser gebracht.

(Es bedarf wohl kaum der Bemerkung, dass in einem so ausdehnbaren Gangwerk, wo man noch ohnehin in blindsackige Canäle die Massen eintreibt, derartige Messungen nur eine sehr relative Gültigkeit besitzen können und nur das ungefähre Verhältniss erkennen lassen).

In den Knotenpunkten des geschilderten Lymphkanalnetzes kamen dann häufig die bekannten sternartigen Erweiterungen zum Vorscheine. An den Basen der Darmzotten angelangt, gewannen die Gänge des lymphatischen Netzwerkes einen unverkennbaren horizontalen Charakter und hier lösten sich dann von ihnen die senkrecht in den Zotten aufsteigenden Chylusgänge ab (Fig. 1.).

Diese letzteren erscheinen in der einfachen schlankeren Varietät der Zotten (Fig. 1 a.) ebenfalls einfach, 0,0143—0,02 Linie im Quermesser betragend, bisweilen noch feiner bis zu 0,0125, ja gegen 0,01 Linie herab (doch wohl nur in Folge unvollkommener Füllung). Sie hörten, wie man es auch bei Säugethieren trifft, in sehr verschiedenen Entfernungen von der ihrer Epithelialdecke beraubten Zottenspitze auf; gewöhnlich 0,05—0,0333 Linie, andere erst 0,025 Linie. Einer dieser Gänge sogar war in seinem blindsackigen Ende von der Zottenspitze nur durch einen Zwischenraum von 0,01 Linie geschieden.

An den breiteren Zotten gestaltete sich die Anordnung sehr wechselnd. Man konnte hier zwei Chylusgänge dicht neben einander, in mehr parallelem Verlaufe aufsteigend, bemerken, deren jeder wiederum blindsackig gegen die Zottenspitze endigte. Bei anderen liefen die beiden blindsackigen Canäle in weiterem Abstände durch die breite Zotte und waren bisweilen während ihres Verlaufes durch einen Quergang verbunden (Fig. 1 b.). Wiederum



kamen Zotten vor, wo die beiden Chylusgänge in Form einer weiten Schleife unterhalb der Zottenspitze in einander übergingen. Waren die beiden Canäle nahe an einander gerückt, so konnte der Uebergang der nach oben spitzwinklig einander zustrebenden Gänge unter dem Bilde einer ampullenartigen Erweiterung geschehen. Auch Gestalten von drei, ja vier oftmals sehr ungleich weiten Chylusgängen in einer und derselben Darmzotte kamen vor. Doch gehörte dann diese gewöhnlich einer auffallend breiten Varietät an. Ja die Canäle selbst pflegten dabei gegen die Zottenspitze bogenartig in einander überzugehen (c.).

Diese Verschiedenheiten der Chyluscanäle in den Darmzotten hat Teichmann genau geschildert, und ich selbst habe sie bei meinen Injectionen für die Säugethiere ebenfalls erhalten, beispielsweise bei dem Kaninchen, wo aber die ganze Lymphbahn eine ansehnlichere Geräumigkeit besitzt.

Auch bei der prallsten Füllung hielt die bindegewebige Wandbegrenzung der Chylus- oder Lymphbahnen den Uebertritt des höchst fein zertheilten Berliner Blau's (Beale'sches) in das angrenzende Schleimhautgewebe ab. Es wiederholte sich hiermit ein früheres, von mir für die Säugethiere gewonnenes Ergebniss. Jedenfalls findet ein Uebertritt der im Schleimhautgewebe eingebetteten Lymphzellen in die letzteres durchziehenden lymphatischen Bahnen nicht statt. — Ebenso wenig gelang es hier, wie bei den so zahlreichen Zotteninjectionen der Säuger, etwas zu erhalten und zu erkennen, was zu Gunsten des neuerdings von Recklinghausen behaupteten Ueberganges von Lymphbahnen in Hohlräume eines plasmatischen bindegewebigen Canalwerkes hätte gedeutet werden können.

Gehen wir nun über zu den Peyer'schen Plaques.

Vertikalschnitte (Fig. 3.) zeigten die Follikel des Menschen mehr der kugligen Form angehörig (d. e. f.). Ihre Höhe wechselte ziemlich. Manche besaßen eine solche von 0,4533 Linie bei der gleichen Breite; andere konnten bei einer Höhe von 0,4 die Breite von 0,4533 Linie darbieten; kleine Follikel vermochten auf 0,3333 L. Höhe bei gleicher Breite herabzusinken, oder sie führten bei jener einen Quermesser von 0,4 Linie. Wiederum fanden sich weit

höhere Follikel von 0,6667 Linie bei einer ungefähren Breite von 0,4 Linie.

Man sieht aus diesen beispielsweise hervorgehobenen wenigen Messungen, wie die kuglige Gestalt des Peyer'schen Follikels beim Menschen nach zwei entgegengesetzten Seiten hin modifizirt sein kann, so dass ellipsoide Körper entstehen, bei welchen bald die Längsachse, bald die Querachse vorwiegend wird.

Auffallend — und hierin an die Peyer'schen Drüsen des Schaafe's erinnernd — ist die geringe Ausbildung des Kuppentheiles unserer Follikel (Fig. 3 d.). Dieser erhebt sich oft nur 0,0333 L., in anderen Fällen kaum bis zu 0,02 Linie. Manche bleiben ganz flach in ihrer freiliegenden Partie; andere erheben sich ausnahmsweise einmal in ungewöhnlicher Zuspitzung bis zu 0,2 Linie. Die von mir injicirten menschlichen Plaques boten somit recht variable Formen der Follikelkuppen dar.

Auch der Grundtheil des Follikels (f.) blieb verhältnissmässig sehr unentwickelt und ohne jede deutlichere Absetzung vom mittleren, so dass hier (wie beim Schaafe) er mehr der Analogie nach angenommen werden muss, als dass er in Form eines abgesetzten Theiles herausträte. Seine Höhe mag etwa 0,2 — 0,16 Linie betragen.

Somit bleibt also die Mittelzone als der bei weitem massenhafteste Theil des ganzen Follikels uns übrig.

Diese, oder wie ich sie bezeichnet habe, die „follikuläre Verbindungsschicht“ (e.) vereinigt nach dem früher Erwähnten die sämmtlichen Follikel einer Plaque miteinander, und geht bei allen Peyer'schen Drüsen oberwärts in das Gewebe der Zottenwälle und der Darmzotten continuirlich über, ebenso an der Peripherie der ganzen Plaque seitlich in das Schleimhautgewebe.

Ein der follikulären Verbindungsschicht entnommener Horizontalschnitt (Fig. 6.) zeigt uns überall das bekannte Netzgerüste (b.) mit einzelnen Kernen in den Knotenpunkten und zahllosen, die Maschenräume jenes erfüllenden Lymphkörperchen. Wenn nun auch somit das Gewebe des Follikeltheiles selbst, wie dasjenige der ihn mit der Nachbarschaft verlöthenden follikulären Substanz wesentlich die gleiche Textur erkennen lässt, so gelingt es doch

(ebenso wie beim Säugethiere) am Flächenschnitte zu unterscheiden, was dem Follikel und was der ihn verlöthenden Substanz angehört ist. Es gelingt dieses allerdings nur auf einem Umwege, nämlich durch die Beachtung der hier vorkommenden lymphatischen Bahnen (c.). Diese durchsetzen in Gestalt eines sehr complicirten netzartigen Kanalwerkes die verlöthende Zwischensubstanz, ohne jedoch in den eigentlichen Follikel selbst einzudringen. (Höchstens sieht man einmal einen derartigen Gang ein wenig in den Randtheil jenes als Ausnahme sich einsenken. Im Allgemeinen ist aber der Follikel ganz frei von lymphatischen Bahnen.) \*). Injicirte Präparate zeigen jenes Verhältniss der Anordnung augenblicklich; aber auch in nicht erfülltem Zustande erkennt man bei einiger Uebung die einer besonderen Wandung entbehrenden Gänge mit grosser Deutlichkeit; eingegrenzt von dem netzartig durchbrochenen, Lymphkörperchen haltigen follikulären oder cytogenen Gewebe. Irre ich nicht, so besitzt im Uebrigen auch die verlöthende Zwischensubstanz beim Menschen einen weit engmaschigeren Charakter, als die dem Follikel selbst angehörige, von jener umzogene Region des Gewebes. Wenigstens lässt die letztere leicht beim Auspinseln dünner Schnitte ihren Inhalt herausfallen, während ich nur mühsam und unvollkommen die Lymphkörperchen jener verbindenden Partien wegzuschaffen vermochte.

In den oberen Theil der verlöthenden Zwischensubstanz ragen im Uebrigen, wie schon früher bemerkt, noch die blindsackigen Endtheile der Lieberkühn'schen Drüsen herein, so dass ihre Gegenwart ebenfalls zur Erkennung der Grenze von jener und dem eigentlichen Follikel benutzt werden kann (Fig. 6a.).

Was die Breite der verlöthenden Zwischensubstanzbrücken betrifft, so erhalte ich an meinen injicirten Plaques 0,0769, 0,1, 0,1111 und 0,1429 Linien.

Die Follikel stehen also in jenen Haufen dicht gedrängt neben einander (Fig. 3., Fig. 4.).

\*) Es war dieser Umstand, welcher Teichmann an seinen opak injicirten und im getrockneten Zustande aufgehellten Präparaten zu jener irrigen, im Texte berührten Deutung veranlasste. Die richtige Deutung gab zuerst His.

Indessen bildet dieses keine ausnahmslose Regel. Wie an den Plaques der Säugethiere können sich Unregelmässigkeiten des Aufbaues einstellen, die Follikel viel weiter von einander entfernt erscheinen, so dass eine ungewöhnlich breite, mächtige Lage verlöthenden Gewebes zwischen jenen hervortritt. Auch diesem ganz entgegengesetzt, vermögen zwei Follikel ganz dicht auf einander zu rücken und so fast ohne verlöthendes Zwischengewebe miteinander zu verschmelzen. Unsere Fig. 3. zeigt bei l. eine mächtige Lage des submucösen Bindegewebes von Lymphzellen infiltrirt, gewissermaassen eine peripherische Fortsetzung des Follikels.

Indessen kehren wir zum Vertikalschnitt der Plaque zurück.

Man erkennt leicht, wie die Unterflächen der Follikel gewöhnlich durch ihre umhüllenden Lymphwege vom submucösen Bindegewebe sich scharf absetzen (Fig. 3i.). Die Oberfläche mit ihren senkrecht durchschnittenen Schleimhautwällen bedarf dann endlich noch ihrer Erörterung.

An den von mir injicirten Objecten waren die Gruben der Vaginula nicht besonders tief zu nennen, so dass der Wall, abgesehen von den seine Höhe besetzenden Zotten höchstens nur 0,1429—0,1 Linie die Follikelspitze überragte. An anderen Stellen sah man kaum mehr einen Wall, sondern nur Darmzotten zwischen den Follikeln. So zeigt unsere Fig. 3. nur eine einzige gallertige, drei Darmzotten tragende Erhebung.

Die von ihm getragenen Darmzotten (Fig. 3 a.a.) zeigten die übliche Ungleichheit und Unregelmässigkeit, wie ich sie an den gleichen Theilen bei Säugethieren so vielfach beobachtet hatte. Ganz breite, blattartige, faltige Zotten von 0,125, ja 0,2 Linie Quermesser, mit doppelten, drei-, ja vierfachen Chylusbahnen im Innern, konnten abwechseln mit Darmzotten von 0,0667, ja 0,0333 Linie Dicke, welche das gewöhnliche einfache Chylusgefäss im Achsentheile erkennen liessen. Manche Zotten waren auffallend kurz.

Beim Uebertritte jener Chyluscanäle aus den Darmzotten in die tieferen Partien der Schleimhautwälle (Fig. 3b. [rechts]) erfolgt unter sehr beträchtlicher Verengerung des Lumen der Zusammentritt zu einem ziemlich unregelmässigen Netzwerke lymphatischer Bahnen. Diese (g.) zeigen Quermesser von 0,002 und

0,01 Linie bis höchstens zu 0,0143 Linie, und senken sich zwischen den dem Schleimhautwalle eingebetteten Lieberkühn'schen Schlauchdrüsen herab.

Mit letzteren gelangen sie in die die Follikel verlöthende Zwischensubstanz (h.) und bewahren hierbei im Allgemeinen den gleichen Quermesser, sowie die netzartige Verbindung.

Und in der That gewährt es am Vertikalschnitt einen reizenden Anblick, dieses höchst entwickelte und sehr zierliche, wenn auch keine bestimmte Formation einhüllende Maschenwerk der Lymphbahnen mit einer mittleren Maschenweite von 0,05—0,0333 Linie durch die ganze Dicke der so mächtig entwickelten verlöthenden Zwischenschicht zwischen zwei Follikeln herabsteigen zu sehen.

Wir glauben unsere Abbildung (Fig. 3.) kann davon eine bessere Vorstellung gewähren, als eine detailirte Beschreibung.

Auch unterhalb des Follikelgrundtheiles (Fig. 3 i.) erstreckt sich in continuirlicher Verbreitung dieses so zierliche Maschenwerk lymphatischer Gänge. Ihre Quermesser sind hierbei die alten geblieben, das Maschennetz zeigt sich aber an der letzteren Stelle entweder nur in einfacher oder höchstens schwach geschichteter Lage, etwa so, wie ein Filet einen Spielball umzieht.

An der Grenze der Unterseite der Plaque und des submucösen Gewebes erfolgt dann ein rascher Zusammentritt dieser wandungslosen Bahnen zu weiteren Gängen (Fig. 3 k.k.), und zwar sowohl unterhalb der verlöthenden Zwischensubstanz, als auch unterhalb des Follikelgrundes; doch, wie leicht begreiflich, am ersteren Orte reichlicher als am letzteren.

Diese weiteren Lymphcanäle gewinnen Quermesser von 0,0333, 0,05, 0,0667—0,085 Linie und setzen sich in die knotigen, klappenführenden, wahren Lymphgefäße der Submucosa fort, wie unsere Abbildung lehrt.

Wir bemerken ferner noch, dass unsere Fig. 4. den Horizontalschnitt durch die Follikel (a.) und die sie verbindende Schicht (b.) zeigt, um die horizontale Ansicht des früher geschilderten Maschennetzes zu versinnlichen. Fig. 5. endlich bringt uns von der Aussenfläche, d. h. der Submucosa her, das den Follikelgrund umziehende Maschennetz (a.) und seinen Zusammentritt zu einem

stärkeren Ganzen oder einer Lacune (b.), und deren Uebergang in ein klappenführendes Lymphgefäß (c.) des submucösen Gewebes.

## Erklärung der Abbildungen.

(Alle mit der Camera lucida gezeichnet.)

- Fig. 1. Senkrechter Schnitt durch eine injicirte Stelle des Ileum in der unmittelbaren Nähe einer Peyer'schen Plaque. a Darmzotten mit einfachem, b eine solche mit doppeltem und c mit dreifachem Chyluswege; d die Chylusbahnen der Schleimhaut selbst. — Vergrößerung 60.
- Fig. 2. Flächenschnitt durch das Schleimhautgewebe etwa in halber Höhe der Mucosa gewonnen: a die Querschnitte der Lieberkühn'schen Drüsen; b das von Lymphzellen reichlich erfüllte Schleimhautgewebe. — Vergrößerung 320.
- Fig. 3. Vertikalschnitt durch eine injicirte Peyer'sche Plaque bei 32facher Vergrößerung. a Darmzotten mit ihren Chylusbahnen; b die Lieberkühn'schen Drüsenschläuche; c die Muscularis mucosae; die Follikelkuppen; e die mittleren Follikelzotten; f der Grundtheil der Follikel; g der Uetritt der Chylusgänge der Darmzotten in die eigentliche Mucosa; h die netzförmige Verbreitung der lymphatischen Bahnen in der die Follikel verbindenden lymphoiden Substanz; i. der Verlauf jener am Follikelgrund; k der Uebergang in die Lymphgefäße der Submucosa; l eine Schicht follikulären Gewebes in dem submucösen Gewebe eingebettet.
- Fig. 4. Flächenschnitt durch die mittlere Zone des Follikels; a die Follikel und b ihre Verbindungsschicht mit dem sie durchziehenden Netzwerk der lymphatischen Kanäle. — Vergrößerung 40.
- Fig. 5. Der Grundtheil eines Follikels von der Submucosa her gesehen. a Das Netzwerk der lymphatischen Kanäle über dem Grund; b seine Vereinigung zu einer geräumigeren Caverne und c das aus letzterer entspringende Lymphgefäß. — Vergrößerung 48.
- Fig. 6. Flächenschnitt durch die follikuläre Verbindungsschicht; a Querschnitt durch die blindsackigen Endtheile der Lieberkühn'schen Schlauchdrüsen; b das Zellen- und Balkennetz der lymphoiden Substanz; c die geöffneten Lymphkanäle. — Vergrößerung 200.