

22156

7833

Untersuchungen
über
die Textur der Lymphdrüsen.

INAUGURAL-DISSERTATION,

welche

mit Bewilligung der Hochverordneten
Medicinischen-Facultät der Kaiserlichen Universität zu

DORPAT

zur Erlangung

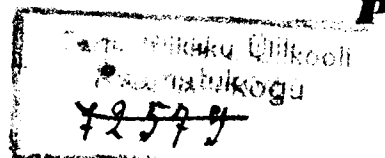
des

Doctorgrades

öffentlich vertheidigen wird

Piers Walter,

Livländer.



Mit einer lithographirten Tafel.



DORPAT.

Buchdruckerei und Lithographische Anstalt von Carl Schulz.

1860.

I m p r i m a t u r

haec dissertatio ea conditione, ut simulac typis fuerit excusa,
numerus exemplorum lege praescriptus tradatur collegio ad
libros explorandos constituto.

Dorpati Livon. die XXIX. m. Octobr. anni MDCCCLX.

N^o 275.
(L. S.)

Dr. **Buchheim,**
med. ord. h. t. Decanus.

Seinem

g e l i e b t e n V a t e r.



468854

V o r w o r t.

Es mag auffallend erscheinen, dass ein Anfänger zu einer naturwissenschaftlichen Untersuchung sich einen Stoff erwählt, an dessen Bearbeitung sich die berühmtesten Forscher vielfach bemüht haben, ohne doch in allen Punkten zu genügenden Resultaten gekommen zu sein. Ich habe mir die Schwierigkeiten, des Gegenstandes; den ich in den folgenden Blättern behandeln werde, nicht verhehlt, mich aber nicht von ihnen abschrecken lassen, denn einerseits wusste ich, dass, wenn mir Beistand bei Ueberwindung derselben Noth that, ich ihn nicht vergeblich würde suchen müssen, und anderseits lockte mich die von solcher Arbeit zu erwartende genauere Bekanntschaft mit dem Gebrauch des für den Arzt immer unentbehrlicher werdenden Mikrosopes.

Bevor ich aber zur Behandlung meines Gegenstandes selbst übergehe, glaube ich hier noch einige Bemerkungen voraus schicken zu müssen.

Was zunächst über die Literatur den vorliegenden Gegen-

stand betrifft, so muss ich im Voraus bemerken, dass ich die bezüglichlichen Werke aus älterer Zeit grösstentheils ganz unberücksichtigt lassen konnte, da eine erfolgreiche Untersuchung der Lymphdrüsen erst mit der grösseren Vervollkommenung des Mikroskopes möglich wurde; ich habe nur einzelne der älteren Autoren an denjenigen Stellen angeführt, wo es sich um die gröbere Anatomie der Lymphdrüsen handelte, oder wo aus physiologischen Erscheinungen Schlüsse auf die anatomischen Verhältnisse derselben gezogen wurden.

Ferner muss ich schon hier erwähnen, dass ich einen in fast allen Abhandlungen über vorliegenden Gegenstand besprochenen Punkt gar keiner Betrachtung unterworfen habe. Es ist dies die Untersuchung darüber, ob und in wie weit die Lymphdrüsen ihrem Bau und ihrer Funktion nach mit anderen Gebilden des Organismus, als der Milz, der Thymus, den Peyer'schen Darmdrüsen, kurz mit allen denjenigen drüsigen Organen, von denen man glaubt, dass sie in unmittelbarer Beziehung zur Blutbereitung stehen, übereinstimmen und zusammengehören. — Mit Absicht habe ich diesen Punkt unberücksichtigt gelassen, da er das Feld meiner Untersuchungen zu sehr würde erweitert haben, was, wie mir scheint, besonders der Anfänger möglichst vermeiden muss.

Schliesslich nehme ich hier noch Gelegenheit, meinem verehrten Lehrer, Herrn Professor Bidder, auf dessen Rath ich mich an die Bearbeitung des vorliegenden Stoffes gemacht habe, für seine, sowohl während meiner ganzen Studienzeit, als auch besonders während meiner Arbeit an diesem Gegenstande mir bewiesene freundliche Theilnahme, meinen innig-

sten und wärmsten Dank auszusprechen. — Auch Herrn Professor Kupffer, der mir bei den anzustellenden Operationen oft hülffreiche Hand geboten hat, sage ich hiermit meinen besten Dank. — Ebenso freut es mich, hier Gelegenheit zu finden, allen meinen Lehrern an hiesiger Universität, denen ich mich aufs Tiefste verpflichtet fühle, meinen Dank öffentlich auszusprechen.

Bemerkungen

zur

gröberen Anatomie der Lymphdrüsen.

Man findet Lymphdrüsen fast in jedem Theil des Körpers. Am häufigsten und von grösster Entwicklung treten sie auf einerseits in manchen Lücken oder Furchen, die durch das Zusammentreffen oder die Kreuzung mehrerer Muskeln entstehen, wo sie dann in das, diese Lücken auspolsternde Fett eingelagert sind, — andererseits in den grossen, mit einem serösen Ueberzuge ausgekleideten Höhlen, wo sie unter diesem Ueberzuge liegen. — Als Beispiel könnten für die erste Art der Lagerung die Leistengegend und die Achselhöhle, für die zweite die Peritonealhöhle angeführt werden. Ferner pflegen diese Drüsen gern grössere Gefässe zu begleiten, und hier und da, längs dem Verlaufe derselben, besonders an den Bifurcationsstellen aufzutreten, und zwar ist dies nicht nur bei den Blutgefässen der Fall, sondern auch bei den Röhren, welche andere Flüssigkeiten führen, z. B. an den Bronchien. Eine sehr genaue Aufzählung derjenigen Körperstellen, an denen sich Lymphdrüsen finden, giebt schon Haller¹⁾; und auch alle neueren Hand-

bücher der Anatomie, so das von Hyrtl¹⁾, zählen die wichtigsten und constantesten derselben auf.

Was die Grösse der Lymphdrüsen anlangt, so ist sie sehr verschieden. Beim Menschen sieht man sie unter normalen Verhältnissen oft bis anderthalb Zoll lang werden; diese Grösse erreichen übrigens meist nur die Drüsen der Leistengegend, der Achselhöhle und das Mesenteriums; die übrigen, zum Beispiel die Bronchialdrüsen, haben selten mehr als einen halben Zoll im Längsdurchmesser.

Die Gestalt der Drüsen ist meist oval oder vielmehr nieren- oder bohnenförmig, mit einer schwach concaven und einer andern convexen Längsseite. Die oft vorkommende anscheinende Abweichung von dieser Gestalt beruht wohl in den meisten Fällen auf einer Zusammenhäufung mehrerer Drüsen, von welchen jede einzelne doch die beschriebene Form besitzt.

Die Farbe der Lymphdrüsen ist weisslichgelb oder röthlich. Diese Verschiedenheit ist wohl von den verschiedenen Ernährungszuständen der Drüsen, besonders von der verschiedenen Anfüllung derselben mit Blut, abhängig; so findet man z. B. constant bei jugendlichen Individuen die Lymphdrüsen mehr röthlich, bei älteren mehr gelblichweiss gefärbt. Auch die frische Durchschnittsfläche zeigt oft an einer und derselben Lymphdrüse diese Farbenverschiedenheit. Oft wird auch die Farbe modificirt durch reichliche Ablagerungen von Pigment, die so stark sein können, dass die Drüse ein graues bis schwärzliches Aussehen erhält.

Die Consistenz der Lymphdrüsen ist schwer genauer zu bestimmen; in einzelnen Fällen findet man sie weich und strotzend von Saft, in anderen wieder derb und hart, in noch anderen sogar mit Kalkablagerungen durchsetzt.

¹⁾ *Elementa Physiologiae corporis humani. Lausannae 1757. Liber II. Sect. III. pag. 187 — 191.*

¹⁾ *Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Wien 1855. pag. 783.*

Das äussere Ansehen der Lymphdrüsen deutet schon den acinösen oder folliculösen Bau derselben an; man sieht schon an der Oberfläche deutlich, dass die Drüse aus kleinen, zusammenliegenden Theilen besteht, wodurch sie ein gewisses gekörntes, granulirtcs Aussehen bekommt. Besonders deutlich tritt diese Beschaffenheit hervor, wenn man eine vom anhängenden Fett und Bindegewebe gereinigte Lymphdrüse mit einer Lösung von Chromsäure oder doppelt chromsaurem Kali behandelt, in welchem Falle man die erwähnten sichtbaren Körnchen selbst durch das Gefühl unterscheiden kann. Die Grösse dieser Körnchen ist bei allen Thieren, deren Drüsen wir beobachteten, so ziemlich gleich; sie beträgt etwa einen halben bis dreiviertel Millimeter im Durchmesser.

Was das Verhältniss der Blutgefässe zur Lymphdrüse anlangt, so ist dies, soweit man es mit blosscm Auge beurtheilen kann, sehr einfach: Es treten eine oder mehrere ziemlich bedeutende Arterien an die concave Seite der Drüse heran, theilen sich kurz vor derselben in zwei oder mehrere Aeste, welche ins Innere der Drüse hineindringen. Dicht neben diesen eintretenden Arterien treten die Venen, ebenfalls eine oder zwei an der Zahl, auch aus der concaven Seite der Drüse heraus. Sehr deutlich sieht man dies Verhältniss an den Lymphdrüsen des Mesenteriums, wo man ganz ohne irgend welche Präparation die Blutgefässe auf ihrer Bahn zur Drüse oder von derselben weg im durchsichtigen Mesenterium mit unbewaffnetem Auge verfolgen kann.

Ebenso einfach für die Beobachtung mit blosscm Auge ist das Verhältniss der Lymphgefässe zur Drüse. Es tritt ein Lymphgefäss an die convexe Seite der Drüse heran, theilt sich dicht an derselben in mehrere Aeste, welche an verschiedenen Stellen die Hülle der Drüse durchbohren und in das Innere derselben eindringen; an der concaven Seite tritt dagegen

das einfache *vas lymphaticum efferens* mit den Arterien und Venen wieder aus der Lymphdrüse heraus. Auch dies Verhältniss sieht man am deutlichsten an den Drüsen des Mesenteriums, besonders wenn die zur Untersuchung zu gebrauchenden Thiere, Hunde und Katzen, kurz vor dem Tode stark mit fettreicher Nahrung gefüttert wurden; die Lymphgefässe erscheinen dann im durchsichtigen Mesenterium milchweiss, und man sieht deutlich, wie die durch Zertheilung des einfachen *vas lymphaticum efferens* entstandenen kleineren Lymphgefässe sich auf der convexen Seite der Lymphdrüse ausbreiten und in's Innere derselben eintreten.

Nervenfasern will Koelliker¹⁾ in einzelnen Fällen, bei grossen Drüsen mit den Arterien zusammen in die Lymphdrüsen eindringen gesehen haben; ob dies eigene, der Drüse angehörige oder bloss vasomotorische, die Gefässe begleitende Nerven waren, erwähnt Koelliker nicht. Uns ist es niemals gelungen, irgend welche zu einer Lymphdrüse hingehende Nerven zu sehen.

Führt man einen Schnitt durch eine frische Lymphdrüse, so sieht man sogleich, dass dieselbe ihre Gestalt und grösstentheils wohl auch ihre Consistenz einer starken Hülle verdankt, welche das ganze Organ umgiebt, an der convexen Seite der Drüse von den eindringenden Lymphgefässstämmen durchbohrt wird und an der concaven Seite sich mit den Blutgefässen und dem *vas lymphaticum efferens* in die dort vorhandene Vertiefung (*hilus*) hinein senkt. Abziehen lässt sich diese Hülle jedoch nicht; es bleiben jedesmal, wenn man einen Versuch dazu macht, Theile des Parenchyms an derselben hängen.

Das Parenchym der Drüsen zeigt eine ziemlich weiche Consistenz; es lässt sich leicht zwischen den Fingern zerdrücken

1) Handbuch der Gewebelehre. Leipzig 1859. pag. 591.

und zerreiben, die Farbe desselben ist, entsprechend der äussern Färbung der Lymphdrüse, gelblichweiss bis dunkel braunroth. Koelliker behauptet, ¹⁾ es zeige sich constant auf dem Durchschnitt der Lymphdrüsen eine deutliche Farbenverschiedenheit. Die Mitte derselben, das heisst, die um die Ein- und Austrittsstelle der Blutgefässe (den *hilus* der Drüse) herumgelegene Parthie grenze sich scharf von dem mehr zur Peripherie, das heisst zur convexen Seite hinliegenden Theil ab; meist sei von diesen Parthien die innere heller (weiss oder gelblich), die äussere dunkler (gelb oder röthlich) gefärbt. Koelliker benutzt diesen Umstand zur Stütze für die Ansicht, dass die Lymphdrüsen aus zwei, ganz von einander verschiedenen Substanzen, einer Rinden- und einer Marksubstanz, bestehen. In der nicht geringen Zahl von Lymphdrüsen, welche ich der Untersuchung unterworfen habe, konnte ich eine solche constante Farbenverschiedenheit zwischen innerer und äusserer Drüsensubstanz nicht wahrnehmen. Es findet allerdings zuweilen auf dem Durchschnitt der Drüse ein Unterschied in der Färbung statt, es zeigen sich einzelne Theile dunkler tingirt als andere; jedoch ist dies eines Theils durchaus nicht immer der Fall, ja es liesse sich behaupten, dass die Mehrzahl der Drüsen einen gleichmässig gefärbten Durchschnitt zeige; anderen Theils ist, wenn ein solcher Unterschied vorhanden ist, durchaus nicht immer die um den *hilus* herumliegende Parthie heller, die mehr nach aussen gelegene dunkler gefärbt. Es zeigt sich ebenso oft das umgekehrte Verhältniss, dass gerade die inneren Theile dunkler, die äusseren heller sind, oder es ist eine Hälfte der Drüse dunkler gefärbt als die andere, oder endlich, es tritt hier und da in einzelnen grösseren oder kleineren Flecken eine intensivere Färbung auf, so dass man wohl zur Ansicht gelangen

1) l. c. p. 585 und 587.

kann, dass dieser, von Koelliker erwähnte Farbenunterschied nicht in den Structurverhältnissen der Lymphdrüsen, sondern in verschiedenen Ernährungszuständen der einzelnen Parthien, namentlich in einer verschiedenen Anfüllung mit Blut seinen Grund finde.

Bei Durchführung eines Schnittes durch eine Lymphdrüse (besonders des Mesenteriums) fliesst immer in ziemlich reichlicher Menge ein weisslicher, milchiger Saft heraus, sehr ähnlich dem im *ductus thoracicus* der Carnivoren enthaltenen Chylus, wenn man die Thiere vor dem Tode stark mit Fett gefüttert hatte. Druck auf die einzelnen Theile der zerschnittenen Drüse vermehrt das Herausfliessen dieses Saftes. — Je härter und trockener die Lymphdrüse ist, desto spärlicher ist natürlich auch diese Menge; je weicher und geschwellter sich die Drüse anfühlt, in desto grösserer Quantität fliesst auch der Saft aus ihr hervor.

Mikroskopische Untersuchung der Lymphdrüsen.

1. Untersuchungsmethoden.

Die mikroskopischen Untersuchungen haben wir angestellt an frischen oder an einfach getrockneten und an in Chromsäure erhärteten Drüsen. Die Untersuchung der frischen Drüsen, die allerdings das mit der Natur am meisten übereinstimmende Resultat geben müsste, bietet jedoch grosse Schwierigkeiten in der Gewinnung hinreichend feiner Schnitte dar, die man daher, um sie durch das Mikroskop betrachten zu können, gewöhnlich zwischen Objectglas und Deckgläschen durch Druck weiter aus-

breiten muss, wodurch selbstverständlich viele im natürlichen Zustande vorhandene Verhältnisse sehr verändert werden, oder sich ganz und gar der Anschauung entziehen. Die mikroskopische Untersuchung gewisser Einzelheiten lässt sich aber auf diese Weise, sehr gut vornehmen. — Die getrockneten Drüsen bieten für die Untersuchung den bedeutenden Vortheil dar, dass man aus ihnen sehr leicht Schnitte von grosser Ausdehnung und doch von genügender Feinheit gewinnen kann; durch eine solche Behandlungsweise treten jedoch ziemlich bedeutende Veränderungen in den Structurverhältnissen der Lymphdrüsen ein, namentlich scheint durch das rasche Entfernen der Flüssigkeit und durch das spätere plötzliche Wiederaufquellen der Präparate in zugesetztem Wasser das Verhältniss der Zellen zu den Fasern sich sehr zu ändern. Ueberhaupt büssen die Zellen durch das Trocknen und Wiederbefeuchten ihre, sonst sehr scharf und deutlich ausgeprägten Formen ein. Sehr gut ist die Anwendung dieser Methode, wenn man, bei nicht sehr starker Vergrösserung, eine Uebersicht über grössere Parthien der Lymphdrüse auf einmal gewinnen will. Das Erhärten der Drüsen in Chromsäure scheint am allerwenigsten Veränderungen der normalen Structurverhältnisse hervorzurufen, wenigstens stimmen die Resultate der Untersuchung von Lymphdrüsen, welche auf diese Art behandelt waren, am allermeisten mit dem Befunde an frischen Lymphdrüsen überein. Ungemein schwierig ist es nur, Schnitte von grösserer Ausdehnung aus Drüsen, welche auf diese Art erhärtet sind, zu gewinnen, da die Lymphdrüsen, an und für sich schon körnig und bröckelig, durch Behandlung mit Chromsäure diese Eigenschaften in noch bedeutend höherem Grade erhalten. Bei der Untersuchung der feinsten Structurverhältnisse in der Drüse jedoch, wo es nicht gerade auf den Ueberblick über grössere Parthien derselben ankommt, ist diese Behandlungsweise unter allen anderen gewiss die aller vortheil-

hafteste. — Sehr gute Dienste thut ferner die Behandlung der Objecte mit Carmin (Anm.), das durch die intensivrothe Färbung, welche es gewissen Gewebeelementen ertheilt, die Untersuchung in hohem Grade erleichtert. Man kann zu diesem Zwecke ganze Stücke der Drüsen in eine ammoniakalische Lösung von Carmin legen, in welchem Falle dieselben dann freilich längere Zeit hindurch, wenigstens eine Woche, der färbenden Einwirkung des Carmins ausgesetzt bleiben müssen, oder man legt die schon fertigen mikroskopischen Schnitte in die genannte Lösung und breitet sie später vorsichtig mit feinen Nadeln in einem auf das Objectglas gebrachten Wassertropfen aus; auf diese Weise braucht das Präparat nur ganz kurze Zeit, höchstens einige Stunden in der Carminlösung zu liegen, und erhält dadurch doch schon in gewissen Theilen eine intensiv rothe Färbung. — Vortheilhaft für die Untersuchung ist nämlich bei diesem Reagens der Umstand, dass dasselbe gewisse Gewebeelemente der Lymphdrüsen, nämlich die fasrigen Bindegewebszüge, sehr intensiv roth färbt, während andere Theile, die

Anmerkung: Wir haben uns bei diesem Verfahren der Methode angeschlossen, welche Gerlach¹⁾ für die Behandlung mikroskopischer Objecte mit Carmin empfiehlt. Den Einfluss dieses Farbstoffes auf die Elemente der Lymphdrüsen haben wir jedoch nicht so gefunden, wie ihn Gerlach für andere Gewebe darstellt. Er behauptet nämlich bekanntlich, es nähmen die Kerngebilde den Farbstoff unter allen Geweben am begierigsten auf, danach die Zellen und endlich (am wenigsten oder gar nicht) die Intercellularsubstanz. In den Präparaten, die wir mit Carmin behandelt hatten, zeigten sich immer am intensivsten die fasrigen Gewebe, bei den Lymphdrüsen also die bindegewebigen Theile (Hülle, Scheidewände der Follikel), gefärbt. Viel schwächer, nur nach langer Einwirkung, färbten sich die zelligen Elemente (Zellen des feinen Maschenwerks, Lymphkörperchen, Blutkörperchen) und gar nicht gefärbt war, wie Gerlach es auch angiebt, die Intercellularflüssigkeit.

1) Mikroskopische Studien aus dem Gebiete der menschlichen Morphologie Erlangen 1858. pag 1—4. — Ueber die Einwirkung von Farbstoff auf lebende Gewebe von T. Gerlach. pag. 6 u. 7.

Zellen, in sehr geringem Grade von seiner färbenden Einwirkung afficirt werden. — Andere Reagentien, als etwa Essigsäure, Glycerin, Chromsaures Kali, Salpetersäure etc. wurden bei unsern Untersuchungen nur in gewissen Fällen und zu bestimmten Zwecken in Gebrauch gezogen, und werden am betreffenden Ort ihre Erwähnung finden. — Eine Behandlungsweise, welche wir oft angewandt haben, ist das, von His¹⁾ für die Untersuchung der Lymphdrüsen anempfohlene Ausspülen und Auswaschen der Präparate mittelst eines feinen Haarpinsels. Es bietet dies Verfahren den grossen Vortheil dar, dass die, frei im Parenchym der Lymphdrüse liegenden Theile, die Zellen, welche oft im Uebermass vorhanden sind und den Ueberblick über das Präparat stören, entfernt werden, und dadurch dem Beobachter ein genauerer Einblick in das eigentliche faserige Gerippe des Parenchyms gestattet wird. Wird diese Operation recht vorsichtig, mit einem möglichst weichen Pinsel, bei reichlich vorhandenem Wasser, und bei der, schon von His selbst anempfohlenen nicht zu starken aber auch nicht zu geringen Erhärtung der Drüsen in Chromsäure angewandt, so kann man selbst ziemlich grosse und sehr feine Objecte durch längere Zeit dieser Behandlung unterwerfen und dadurch sehr schöne Ansichten, besonders von dem, später zu erwähnenden feinen Fasergewebe der Lymphdrüsen gewinnen. His empfiehlt diese Behandlungsweise nur für die, in Chromsäure oder doppelt chromsaurem Kali erhärteten Drüsen und scheint sie bei anders vorbereiteten Drüsen nicht gebraucht zu haben; wir haben sie jedoch auch sehr häufig bei getrockneten und in Carmin geweichten Präparaten in Anwendung gezogen, und auch in diesem Fall sehr gute Resultate dadurch erhalten.

1) Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie von Th. von Siebold und A. Koelliker. Leipzig 1860. Zehnter Band, drittes Heft. pag. 333.

2. Untersuchung der Hülle der Lymphdrüsen.

Die Hülle der Lymphdrüsen zeigt unter dem Mikroskop einen durchweg fasrigen Bau. Sie besteht aus Bindegewebe mit reichlich eingelagerten elastischen Fasern, ist sehr gefässreich und hat beim Menschen wie bei allen Thieren, deren Drüsen wir der Untersuchung unterworfen haben (Hunde, Katzen, Kaninchen Füllen), ganz dasselbe Aussehen. In neuerer Zeit hat Oscar Heyfelder¹⁾ in der Hülle der Lymphdrüsen, besonders bei den Nagern (Maus, Ratte, Kaninchen), in grosser Menge organische Muskelfasern, bei einzelnen Thieren sogar besondere Strata derselben, gesehen zu haben behauptet. Auch auf dem Wege des physiologischen Experimentes will derselbe Autor das Vorhandensein dieser Muskelfasern in der Hülle der Lymphdrüsen nachgewiesen haben, indem er beim eben getödteten Thiere, besonders beim Kaninchen, eine Lymphdrüse aus dem Mesenterium auf galvanischem Wege reizte und dabei Contractionen derselben beobachtete. Durch dieses Vorkommen erklärt er auch die Bewegung der Lymphe, nicht allein durch die Drüse hindurch, sondern auch, theilweise wenigstens, im weiteren Verlauf des Lymphstromes, indem durch die Muskeln der Drüsenhülle der Inhalt derselben in die ausführenden Gefässe gedrängt, dadurch der Inhalt dieser letzteren weiter geschoben, und durch den Klappenapparat der Lymphgefässe diese ganze Strömung in Ordnung erhalten würde. Unsere Untersuchungen haben beide Heyfelder'schen Beobachtungen nicht bestätigt. Wir haben bei allen Schnitten, welche wir durch die Lymphdrüsen machten, niemals die Hülle unbeachtet gelassen, wir haben Lymphdrüsen vom Kaninchen, bei denen Heyfelder die Muskeln besonders deutlich wahrgenommen haben will, mit doppelt chromsaurem

1) Ueber den Bau der Lymphdrüsen. Erlangen 1850.

Kali und mit Salpetersäure behandelt, um die organischen Muskelfasern zu isoliren und deutlicher sichtbar zu machen und haben trotzdem dieselben niemals zu Gesicht bekommen. In einzelnen Fällen sahen wir einige, unverkennbare organische Muskelfasern, immer aber sehr vereinzelt und nur in dem Fall, wenn Lumina grösserer Arterien oder Venen sich in der Nähe befanden, so dass man sie ebenso gut für glatte Muskelfasern halten konnte, welche aus den muskulösen Wandelementen der Gefässe durch die Präparation des Objects hierher deviiert waren. Von irgend welchen besonderen Stratis organischer Muskelfasern, wie Heyfelder sie beobachtet haben will, ist uns nie etwas zu Gesichte gekommen. Auch das Experiment, welches Heyfelder empfiehlt, directe Application der galvanischen Electroden an eine Lymphdrüse des Mesenteriums eines eben getödteten Kaninchen, haben wir angestellt, aber auch bei lang dauernder Reizung mit starken galvanischen Apparaten niemals auch nur die geringste Volumenverminderung der Drüse, ja nicht einmal eine veränderte Lichtreflexion von der Oberfläche derselben her, die ja durch die allerunbedeutendste Contraction der Drüse hervorgerufen werden müsste, beobachten können. Uebrigens ist diese Behauptung Heyfelder's von der Anwesenheit von Muskelementen in den Lymphdrüsen durchaus nicht neu. Schon Malpighi¹⁾ spricht es aus, es befänden sich unter der Hülle der Lymphdrüsen und in den Drüsen selbst, netzförmig angeordnet, contractile Elemente, deren Vorhandensein durch das Kleinerwerden der Drüsen bei Reizung nachgewiesen werden könne. Aber auch schon Haller²⁾ erwähnt dagegen, dass er Muskelfasern, oder wie er sie nennt „*fibrae carnae Malpighianae*“, weder gesehen habe, noch auch durch Contractionen der Lymphdrüsen bei irgend welcher Reizung

1) *Marcell Malpighii opera posthuma. Londini 1697. pag. 46.*

2) *l. c. §. 17. pag. 182*

habe nachweisen können. Uebrigens hat Heyfelders Angabe keine weitere Unterstützung von Seiten anderer Forscher über diesen Gegenstand gefunden, und wird im Gegentheil von den Meisten zurückgewiesen. So spricht sich Koelliker¹⁾ gegen dieselbe aus, und zwar mit ziemlicher Entschiedenheit, und führt auch andere Forscher, Beck und Remak²⁾ gegen sie an. Der einzige, der die Ansicht Heyfelder's über diesen Punkt unterstützt, ist, so viel uns bekannt ist, Bruecke³⁾, doch auch er giebt zu, dass er die Contraction einer Lymphdrüse aus dem Mesenterium eines narkotisirten Hundes nur ein einziges Mal habe beobachten können. Dass er organische Muskelfasern in der Hülle oder in der Substanz einer Lymphdrüse selbst unter dem Mikroskop gesehen habe, erwähnt er nirgends.

3. Untersuchung des Parenchyms der Lymphdrüsen.

Bringt man einen Schnitt aus einer Lymphdrüse, der einen Theil der Rinde mitnimmt, unter das Mikroskop, so sieht man deutlich, dass von der fasrigen Hülle aus, in ziemlich regelmässigen Intervallen, Fortsätze ins Innere der Drüse eindringen. Diese Faserzüge theilen sich, die aus der Theilung entstandenen Schenkel benachbarter Züge neigen sich bogenförmig gegen einander, und so entsteht dicht unter der Hülle eine Lage von eng neben einander liegenden Hohlräumen. Von dem, diese erste Lage von Hohlräumen umgrenzenden Fasergerüste

1) *l. c. pag. 585.*

2) Koelliker, *Handbuch der Gewebelehre. Leipzig 1859. pag. 585.*

3) Ueber die Chylusgefässe und die Resorption des Chylus. *Sitzungsberichte der kaiserlichen Academie der Wissenschaften zu Wien vom 9. Decbr. 1852, 13. Jan. und 31. März 1853. pag. 39.*

gehen weiter in die Tiefe hinein wiederum neue Fortsätze, ganz ähnlich den ersten, so dass die äussere Parthie der Lymphdrüsen aus lauter solchen, dicht zusammenliegenden Follikeln oder Alveolen besteht. — Mehr ins Innere der Drüse hinein wird dieser Bau unregelmässiger. Die Follikel verlieren ihre ovale Gestalt, die Scheidewände theilen und vereinigen sich nicht mehr so regelmässig, wie dies näher zur Hülle hin der Fall ist. — Dieses eben beschriebene Faser- oder Balkengerüst theilt übrigens die Drüse durchaus nicht in Hohlräume, welche vollkommen von einander getrennt sind. Man sieht vielmehr bei jedem mikroskopischen Präparat aus einer Lymphdrüse viele dieser Follikel mit einander durch offene Verbindungsstellen communiciren; andere dagegen scheinen allerdings ganz von den Faserzügen umschlossen zu sein, zeigen wenigstens keine derartigen Verbindungsstellen. — Bedenkt man aber, dass man, da die Drüsenfollikel körperliche, nach allen Dimensionen ausgedehnte Gebilde sind, in einem zu mikroskopischer Betrachtung geeigneten Präparate nur ein feines Segment dieses Körpers zur Ansicht bekommt, aus welchem nicht auf die Umgrenzung des ganzen Follikels geschlossen werden darf, und dass jeder, in anderer Richtung durch den Follikel geführte Schnitt an dem, im vorliegenden Schnitt allerdings geschlossen scheinenden Follikel eine offene Communication desselben mit dem ihm zunächst anliegenden, zeigen kann, — so kann man an einer offenen Verbindung zwischen allen einzelnen Follikeln einer Lymphdrüse unmöglich zweifeln. — Es sind demnach, wie Koelliker¹⁾ richtig bemerkt, die Ausdrücke „Hohlräume, Follikel, Alveolen“ eigentlich nicht richtig, da die so benannten Gebilde der Lymphdrüse weder ganz umschlossen sind, noch auch sich von ihren Nachbarn ablösen lassen, und selbst, wenn sie auf dem Durch-

1) l. c. pag. 586.

schnitt das Aussehen von ringsum begrenzten Hohlräumen bieten, in Wirklichkeit doch nur Maschen eines, in alle Dimensionen ausgedehnten groben Netzwerkes sind. — Wenn man sich jedoch über die damit zu verbindenden Begriffe verständigt hat, so kann man die Ausdrücke Follikel, Alveolen, der Kürze halber immerhin brauchen. — Die Balken dieses Netzwerkes, das heisst, sowohl die unmittelbar von der Hülle her in die Lymphdrüse eindringenden Faserzüge, als auch ihre tiefer liegenden Fortsetzungen, zeigen unter dem Mikroskop ganz dieselben histologischen Bestandtheile, wie wir sie in der Hülle gesehen haben. Auch sie zeigen faseriges Bindegewebe, reichliche elastische Fasern und sehr viele hineingelagerte Arterien und Venen. — Zuweilen trifft es sich, dass der Schnitt, den man zur Anfertigung des mikroskopischen Präparates durch die Drüse geführt hat, gerade über der Scheidewand eines solchen Follikels hinget, oder mit andern Worten, dass der Schnitt einen ganzen Follikel abgetragen hat, bis auf die eine Wand desselben, die daher von dem, sonst auf ihr liegenden Inhalte des Follikels frei gemacht ist, und unmittelbar dem Auge des Beobachters vorliegt. — In solchen Fällen scheint es denn, als ob der betreffende Follikel von einer Menge, von der Hülle her parallel ins Innere der Lymphdrüse hineindringender Fasern durchsetzt sei, welche ganz den, im Durchschnitt durch die Wand des Follikels enthaltenen Fasern gleichen. Natürlich ist ein solches Verkommniss nur selten und zufällig, und kann sich durchaus nicht absichtlich und mit Sicherheit hervorbringen lassen. Indessen habe ich doch solche Fälle öfters vor Augen gehabt.

Auch in diesem, gleichsam das Scelet der Lymphdrüse bildenden Fasergerüste will Heyfelder, ebenso wie in der äussern Drüsenhülle reichliche organische Muskelfasern gefunden haben, und auch diese besonders deutlich sichtbar bei der

Ratte und beim Kaninchen. Dass solche, die Lymphdrüse in verschiedener Richtung durchkreuzende muskulöse Gebilde durch ihre Contraction den grössten Einfluss auf die Drüse und mithin auch auf die Bewegung des Inhaltes der Lymphgefässe ausüben müssten, ist selbstverständlich. Aber auch hier haben wir trotz alles Suchens keine organischen Muskelfasern auffinden können. Die einzelnen Fasern, welche wir auch hier sahen, mussten wir ebenso wie bei der äussern Hülle der Drüse für devirt aus den muskulösen Wandelementen der reichlich vorhandenen Arterien oder Venen halten.

Was nun den Inhalt dieser eben geschilderten Follikel oder Alveolen anlangt, so scheint derselbe auf den ersten Blick nur aus einer völlig gleichmässigen, fein granulirten Masse zu bestehen, welche ganz dasselbe Bild darbietet, wie der aus einer durchschnittenen frischen Lymphdrüse herausgepresste Saft, wenn man denselben bei schwacher Vergrösserung betrachtet. Bei Anwendung stärkerer (etwa 300—500facher) Vergrösserungen zeigt es sich jedoch, dass man es mit Zellen zu thun hat, welche so dicht gedrängt an einander liegen, dass man nirgends zwischen ihnen einen freien Raum findet. Und in der That ist auch bis auf die neueste Zeit der Inhalt dieser Drüsenfollikel für Nichts anderes gehalten worden, als für eine grosse Menge von Zellen in einer Interzellularflüssigkeit, vielleicht noch durchsetzt von grössern Blutgefässen und von dem aus diesen entspringenden Netz von Capillaren. — So sieht John Goodsir¹⁾ in diesen Follikeln nichts anderes als blosse Erweiterungen oder Aussackungen der die ganze Drüse bildenden, sich schlängelnden Lymphgefässe, und in dem Inhalt der Follikel Nichts anderes als das, in reichlichem Maasse von der

1) *Anatomical and pathological observations by John and Harry Goodsir, Edinburgh 1845. pag. 45—49.*

Innenfläche dieser Gefässerweiterungen abgestossene Epithel. Auch Ludwig und Noll¹⁾ sprechen nur davon, dass in den Hohlräumen oder Follikeln der Lymphdrüsen eine Menge von Körperchen, also von Zellen, eingebettet seien. — Koelliker ist der Erste, der in neuester Zeit darauf aufmerksam gemacht hat, dass in diesen Follikeln der Lymphdrüsen nicht bloss eine Anhäufung von Zellen in einer Interzellularflüssigkeit vorhanden sei, sondern dass in ihnen ein besonderes constantes Gewebe sich finde, welches nur durch die grosse Menge der darin liegenden Zellen verdeckt werde. Ihm haben sich nun die Ansichten der neuesten Beobachter angeschlossen, und die Untersuchungen von Donders²⁾, His³⁾, Eckard⁴⁾, Leydig⁵⁾, Bruecke⁶⁾, Billroth⁷⁾, Frey⁸⁾ haben alle die von Koelliker angegebenen Befunde bestätigt. Und in der That, bei genauer Prüfung des Inhaltes dieser Follikel fällt es auch durchaus nicht schwer, dies den Drüsenfollikel durchsetzende Gewebe zu finden. Am leichtesten und am deutlichsten bekommt man dasselbe an den Rändern der Präparate zu sehen, wo die störenden Zellen vom Wasser, in welches man das Präparat thut, weggespült sind, oder wenn man, nach dem Rathe von His, die Schnitte, welche aus, in Chromsäure erhärteten Drüsen gemacht wurden, mit einem weichen Pinsel sorgfältig auspinselt, besonders wenn vorher die Drüse mit Carmin behandelt worden ist, wodurch, wie schon oben bemerkt wurde, die faserigen Ele-

1) Henle's und Pfeuffer's Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. IX. Heidelberg 1850. pag. 81—92.

2) Physiologie des Menschen. Aus dem Holländischen übersetzt von W. Theile. Leipzig 1859. Bd. I.

3) l. c.

4) *De glandularum lymphaticarum structura. Diss. inaug. Berolini 1858.*

5) Lehrbuch der Histologie. Frankfurt 1857. pag. 404—410.

6) l. c.

7) Beiträge zur pathologischen Histologie. Berlin 1858.

8) Histologie und Histochemie des Menschen. Leipzig 1859. §. 248.

mente intensiv roth gefärbt werden, während die Zellen nicht so stark, ja fast gar nicht, der färbenden Eigenschaft dieses Mittels unterworfen sind. Man sieht dann sehr deutlich, dass der ganze Follikel von einem feinen, überaus zierlichen Maschenwerk durchsetzt ist, in dessen Lücken eben jene Menge von freien Zellen und Kernen eingebettet liegt. Die Fasern dieses feinen Maschenwerkes entspringen von den, aus der Hülle herkommenden und das Gerüste der Lymphdrüse bildenden, groben Faserzügen. — Deutlich kann man oft sehen, wie die Fasern dieser Bindegewebsbalken sich in die Höhlung des Follikels hineinbiegen und in das feine Maschenwerk im Innern desselben übergehen. Dort treffen sie wiederum zusammen und trennen sich abermals vielfach, setzen sich an die Wände der durch das Innere des Follikels hindurchgehenden Gefäße an und füllen so die ganze Höhlung desselben mit einem feinmaschigen, nach allen Dimensionen ausgedehnten Fasernetze an. — Wichtig sind die Knotenpunkte dieses Netzwerkes: Sie zeigen nämlich fast immer hineingelagerte Zellen. Schon Koelliker lässt das ganze Gewebe aus Zellen und ihren Ausläufern bestehen. Er sagt ¹⁾: „der mikroskopische Bau dieses Schwammgewebes besteht ganz und gar aus spindel- oder sternförmigen Faserzellen, welche, wo das Schwammgewebe am zartesten ist, einfach mit einander anastomosiren, im entgegengesetzten Fall durch Nebeneinanderlagerung die stärkeren Balkchen erzeugen.“ Hierbei ist natürlich nicht ausgeschlossen, dass auch Knotenpunkte zweier Fasern ohne in dieselben eingelagerte Zellen auftreten können. An den Stellen nämlich, an welchen die Ausläufer zweier oder mehrerer Zellen auf einander stossen, ist *a priori* keine dahin-
ein eingebettete Zelle zu erwarten, und in der That sieht man auch derartige einfache Verbindungsstellen zweier oder mehrerer

l. c. p. 587.

Fasern durchaus nicht selten. — Sehr auffallen muss aber Jedem die Behauptung, welche in neuester Zeit von Eckard ¹⁾ ausgesprochen worden ist, dass dieses Netz nur aus Fasern bestehe, und dass sich niemals in den Knotenpunkten desselben eingelagerte Zellen oder Kerne zeigen. Er stellt sogar das Vorkommen einer Anschwellung beim Zusammentreffen je zweier Fasern in Abrede, und ist der Ansicht, Koelliker und die übrigen Beobachter, welche das Vorhandensein von, in die Knotenpunkte der Fasern eingelagerten Zellen angegeben, hätten sich von den Querdurchschnitten einer in solche Knotenpunkte eintretenden Faser irre führen lassen. Abgesehen davon, dass eine derartige Täuschung Männern wie Koelliker, Brücke etc. doch kaum zugemuthet werden kann, so scheint es mir überdies, dass man nur ein einziges Mal ein solches Netz vor sich gesehen und aufmerksam analysirt zu haben braucht, um Querdurchschnitte von Fasern, wie solche allerdings an jedem Präparat sich darbieten, mit Sicherheit von einer Zelle unterscheiden zu können. Schon, wie Eckard selbst angiebt, die sehr verschiedene Dicke eines Faserdurchschnittes und einer Zelle sichert die Unterscheidung beider; ebenso thut dies das Vorhandensein von Kernen in den Zellen. Eckard meint ferner, man habe sich durch das zufällige Aufliegen einer freien Zelle auf einem Knotenpunkt täuschen lassen. Die Möglichkeit einer solchen Täuschung zugegeben, so kann dieselbe doch leicht vermieden werden, wenn man durch Aufdrücken einer Nadel auf das Deckgläschen das Präparat unter dem Mikroskop erschüttert, und beobachtet, wie die, in die Knotenpunkte eingelagerten Zellen mit ihren zugehörigen Fasern wohl hin und her flottiren aber immer wieder in die alte Stellung zu einander zurückkehren, während die

1) l. c. pag. 12 und 14.

freien Zellen in der Intercellularflüssigkeit sich ganz isolirt von den Fasern bewegen und oft auch ganz fortschwimmen.

Die erwähnten Zellen sitzen aber nicht nur in den Knotenpunkten mehrerer sich verbindenden Fasern, man findet dieselben sogar oft am freien Ende einer einfachen Faser aufsitzen, so dass sie frei, nur an einem Stiel befestigt, in eine der Maschen dieses feinen Netzwerkes hineinragen. Dieses Verhältniss bekommt man besonders leicht zu sehen, wenn man den Schnitt aus einer Lymphdrüse nimmt, welche nur kurze Zeit hindurch mit einer ziemlich schwachen Lösung von Chromsäure oder doppelt chromsaurem Kali behandelt worden ist. Längere Einwirkung, besonders von starken Lösungen dieser Stoffe, macht die Drüse so bröckelig, dass das zarte Stielchen, an welchem eine solche Zelle sitzt, bei dem, zu diesem Zweck unumgänglich nothwendigen Auspinseln des Präparates abgebrochen oder zerissen wird, wenn man die Operation auch noch so vorsichtig und zart ausführt.

Das Vorhandensein von eingelagerten Zellen in diesem Maschengewebe wird aber durch einen Umstand, den ich in keiner der Arbeiten, welche mir über den vorliegenden Gegenstand zu Gesichte gekommen sind, erwähnt gefunden habe, zur Evidenz erwiesen: Durchschneidet man nämlich eine, aus einem frisch getödteten Thier genommene Lymphdrüse, besonders eine Mesenterialdrüse, so dringt aus der Schnittfläche ein gelblicher, oder nach Genuss fettreicher Nahrung weisser milchiger Saft hervor. Drückt man die Drüse, so findet dies in vermehrtem Maasse statt. Bringt man diesen Saft unter das Mikroskop, so zeigt er neben einzelnen Fetttröpfchen eine grosse Menge von Zellen, in einer Intercellularflüssigkeit suspendirt. Es sind diese Zellen dieselben, welche frei in den Lücken des feinen Maschengewebes abgelagert sind, und welche, wenn man sie nicht aus demselben wegschafft, in solcher Quantität vorhanden

sind, dass sie, wie schon oben bemerkt wurde, den Einblick in dies Maschengewebe in bedeutendem Grade stören. Auch in diesem, aus der zerschnittenen Lymphdrüse hervorquellenden Saft sind sie in solcher Masse vorhanden, dass man, um sie genauer betrachten zu können, den Saft zuerst bedeutend verdünnen muss. An den Zellen dieses Drüssensaftes zeigt sich nun bisweilen eine eigenthümliche Erscheinung: Bei vielen derselben sieht man nämlich oft sehr deutlich einen, an der einen Seite der Zelle sitzenden Anhang, ein Stielchen, welches frei in die umgebende Flüssigkeit hineinragt. Zuweilen kann man an einer Zelle auch zwei, ja sogar drei solcher Stielchen sitzen sehen. In einzelnen Fällen war die Länge dieser Stielchen ebenso gross, ja doppelt so gross als der Durchmesser der Zelle, in anderen, und zwar den meisten Fällen war sie geringer, etwa halb so gross als der Zellendurchmesser, in noch andern schien nur ein Fragment eines solchen Stielchens, wie ein kleines Körnchen an der einen Seite der Zelle zu kleben und in wieder anderen Fällen endlich konnte man nur nach die Ansatzstelle eines solchen Stielchens oder die Andeutung, dass es da gewesen, aber abgerissen sei, an einer Unregelmässigkeit der Zellencontouren erkennen. Die Dicke dieser Anhänge lässt sich ihrer Feinheit wegen nicht bestimmen, da sie selbst bei sehr starker Vergrösserung nur einen einfachen, dunklen Strich darstellten. Die Mehrzahl der unter dem Mikroskop befindlichen Zellen zeigt jedoch unter den bezeichneten Verhältnissen solche Anhänge oder Stielchen nicht. Nimmt man dagegen ein Stück von einer, längere Zeit mit ziemlich starker Chromsäurelösung behandelten Drüse, und zerreibt oder zerdrückt dasselbe in einem Tropfen Wasser zwischen Objectglas und Deckgläschen, so sieht man dies Vorkommniss ungleich häufiger. Unter den Zellen, die bei einer derartigen Präparation frei werden, findet man fast die Hälfte mit einem solchen

kleinen Anhang versehen. Fast ebenso häufig trifft man auf dies Verhältniss, wenn man mit einem Stück aus einer getrockneten Lymphdrüse ähnlich verfährt, nur sind hier, wie immer an Präparaten aus getrockneten Drüsen, die Zellen nicht so dunkel und deutlich zu sehen, wie bei Präparaten aus chemisch erhärteten Drüsen. Eine Erklärung für diese Erscheinung, welche an Präparaten, die in Chromsäure erhärtet waren, einem aufmerksamen Beobachter nicht entgehen kann, lässt sich nur dann geben, wenn man das Vorhandensein von Zellen, die im feinen Maschenwerk eingebettet liegen, annimmt. Dies vorausgesetzt, ist die Entstehung dieser geschwänzten Zellen leicht zu verstehen. Es werden nämlich vermittelt des, durch die Drüse gelegten Schnittes und des, später auf die Stücke der Drüse ausgeübten Druckes viele von den in den Knotenpunkten zweier Fasern sitzenden Zellen von ihren Verbindungsfasern getrennt; ein Theil der Faser bleibt an ihnen hängen und schwimmt mit der Zelle frei in der Intercellularflüssigkeit herum. Natürlich werden diejenigen Zellen, welche, wie es oben beschrieben wurde, nicht im Knotenpunkte zweier oder dreier Fasern, sondern nur am Ende einer einzigen sitzen, und daher weniger fest mit dem fasrigen Gewebe des Follikels verbunden sind, durch Druck oder ähnliche Einflüsse häufiger losgerissen, als die stärker, durch zwei oder drei Fasern, befestigten, und hierdurch erklärt sich eben das häufigere Vorkommen der einfach geschwänzten Körperchen, obgleich im Gewebe der Drüse selbst Zellen mit einer einzigen von ihnen ausgehenden Faser allerdings seltener vorkommen, als solche von denen zwei oder mehr Fasern ausgehen, die also einen Knotenpunkt in dem Maschengewebe bilden. Die Behandlung der Drüse mit Chromsäure muss auf die Fasern dergestalt einwirken, dass ihre Consistenz schwächer wird als die ihrer Verbindung mit den Zellen, dass sie sich also lieber in der Mitte trennen als an ihrer Ansatzstelle.

Daher kommen auch an einem in Chromsäure erhärteten Präparate die geschwänzten Zellen fast ebenso häufig oder gar noch häufiger vor als die einfachen. Einen ähnlichen Einfluss muss das Trocknen der Drüsen auf die Fasern ausüben, denn auch an Präparaten, die auf diese Weise gewonnen wurden, findet man die geschwänzten Zellen in grosser Anzahl. Auch sind die mechanischen Einflüsse welche die Zellen treffen, wenn man eine getrocknete oder chemisch erhärtete Drüse der oben beschriebenen Behandlung aussetzt, der Art, dass dadurch ein unregelmässiges Ablösen, also ein Abreissen derselben, begünstigt wird. Wir werden später bei Erwähnung der Art und Weise, wie die freien, in den Lücken des Maschenwerkes liegenden Zellen des Follikels entstehen, noch einmal auf die Ablösung dieser in die Knotenpunkte der Fasern eingelagerten Zellen unter normalen Verhältnissen, das heisst, während des Lebens, zurückkommen.

Ein Umstand, dessen wir hier noch Erwähnung thun müssen, ist der von Koelliker und nach ihm von einigen andern Schriftstellern, Eckard, Bruecke, hervor gehobene Unterschied zwischen einer Rinden- und einer Marksubstanz der Lymphdrüsen. Schon früher, bei der Betrachtung der gröberen Anatomie dieser Organe, sprachen wir es aus, dass wir einen so deutlichen und constanten Farbenunterschied, wie er nach Koelliker zwischen Rinden- und Marksubstanz vorhanden sein soll, nicht wahrgenommen haben, und dass wir die allerdings bisweilen vorkommende Farbenverschiedenheit auf dem Durchschnitt durch die Lymphdrüsen vielmehr auf eine verschiedene Anfüllung einzelner Theile der Drüse mit Blut beziehen mussten. Was nun die Structurverschiedenheit beider Substanzen, also den, mit dem Mikroskop nachweisbaren Unterschied zwischen ihnen anlangt, so können wir auch in diesem Punkt die Resultate unserer Untersuchungen nicht mit

den, von Koelliker ausgesprochenen Ansichten und Behauptungen in Einklang bringen. Wenigstens müssen wir einen solchen Unterschied in dem Sinne, wie er zum Beispiel zwischen *substantia corticalis* und *medullaris* der Nieren besteht, in Bezug auf die Lymphdrüsen durchaus in Abrede stellen. Allerdings wird das Gewebe der Drüse nach dem Centrum derselben hin lockerer und schwammiger. Das ist aber auch der ganze Unterschied. Es finden sich in jedem Punkte der Lymphdrüse immer dieselben histologischen Elemente und in ganz derselben Anordnung. Durch die ganze Drüse hindurch zeigt sich dieselbe in Follikel getheilt, wenn diese auch gegen das Innere der Drüse hin etwas unregelmässiger angeordnet, nicht mehr von so dicken Wandungen umgeben und durch zahlreichere Communicationsöffnungen unter einander verbunden sind, als diejenigen Follikel, die der Peripherie näher liegen. — Den Inhalt dieser Follikel bilden in der ganzen Drüse immer dieselben Formelemente, Fasern, welche sich trennen und wieder verbinden, und Zellen, welche theils frei, theils in die Knotenpunkte dieser Fasern eingelagert sind, kurz überall das bekannte feine Maschenwerk der Follikel. Die Beschreibung, welche Koelliker von der Marksubstanz der Lymphdrüsen giebt ¹⁾, würde vielleicht auf die, an der concaven Seite der Lymphdrüsen eingelagerten Fett- und Bindegewebsmassen, welche die aus- und eintretenden Gefässe einhüllen und zusammenhalten, passen; nur ist es durchaus nicht einzusehen, warum er diese Parthien mit zur Drüse gerechnet hat, da sie sich in Nichts von den Fett- und Bindegewebsablagerungen unterscheiden, welche an vielen andern Organen die Aus- und Eintrittsstelle der Blutgefässe oder der Kanäle, die das eigenthümliche Secret der Organe führen, umkleiden, und welche

1) l. c. pag. 587 und 589.

doch Niemand als zum entsprechenden Organ gehörig betrachtet. Die an der Lymphdrüse aus- und eintretenden Blutgefässe und die austretenden Lymphgefässe schlängeln und krümmen sich in diesem *hilus* (wie man ihn sehr gut nennen kann) der Lymphdrüse allerdings mehr und bilden daher ein verhältnissmässig grösseres Gefäss convolut als dies zum Beispiel am *hilus renis*, an der *porta hepatis* der Fall ist; trotz dem kann man aber ein solches Gefäss convolut (Koelliker selbst nennt auf pag. 587 seiner Gewebelehre die Marksubstanz der Lymphdrüsen einen Lymphgefässplexus) nie als einen Bestandtheil der Drüsen betrachten, da ihm ja fehlt, was man als das Wesentliche einer jeden Drüse bezeichnet, nämlich secernirende Hohlräume; seien es nun Canäle oder seien es Acini oder Alveolen. Man könnte mit demselben Recht die *cauda epididymidis*, die ja auch aus einer Aufknäuelung des aus dem Hoden ausführenden Saamengefässes besteht, mit zur Drüsensubstanz des Hoden rechnen, etwas, was bisher wohl noch von Niemandem gethan worden ist. — Hiernach stimmen die Resultate unserer Untersuchungen über den besagten Unterschied zwischen Rinden- und Marksubstanz der Lymphdrüsen ganz mit den Vorstellungen überein, welche Donders ¹⁾ über diesen Punkt auseinandersetzt. Er erwähnt nirgends das Vorkommen zweier verschiedener Substanzen in der Lymphdrüse und behauptet nur, dass, wie wir es schon sagten, das Gewebe der Drüse zur Mitte hin weicher, schwammiger, und die Eintheilung desselben im Follikel unregelmässiger werde; die Gewebelemente und ihre Anordnung seien aber im Wesentlichen überall in der ganzen Lymphdrüse dieselben. Bruecke spricht bei seinen Untersuchungen über diesen Gegenstand allerdings von einer Mark- und Rindensubstanz, muss aber etwas ganz

1) l. c. Band I. pag. 329.

anderes darunter verstehen, denn er behauptet ¹⁾, das feine Maschenwerk auch in der Marksubstanz der Lymphdrüsen gesehen zu haben, eine Vorstellung, die den Ansichten Koellikers über diesen Gegenstand ganz widerspricht, der ja dies Maschenwerk als nur in der Rindensubstanz vorkommend, die Marksubstanz aber bloss als ein Convolut sich schlängelnder und verbindender ausführender Lymphgefässe, von Fett und Bindegewebe zusammengehalten, betrachtet wissen will. Eckard und Frey bestätigen in ihren genannten Schriften vollkommen die Koelliker'schen Vorstellungen über diesen Gegenstand.

4. Verhältniss der Blutgefässe zur Lymphdrüse.

Die Erforschung des Verhältnisses der Blutgefässe zu den Lymphdrüsen bietet keine erheblichen Schwierigkeiten. Zu jeder Lymphdrüse treten zwei oder drei verhältnissmässig starke Arterien, senken sich in die concave Seite, den *hilus*, der Drüse ein. Die Verzweigungen derselben finden in dem Balkenwerk der Drüse statt, und daher sieht man in diesem auf jedem Schnitt ziemlich grosse Gefässlumina, die sich durch ihre starken Wandungen und besonders durch die Schicht elastischer Querfasern, durch welche sich die innere Haut in viele kleine Längsfalten legt, sehr deutlich von den Querschnitten der Lymphgefässe unterscheiden. Einzelne von diesen arteriellen Gefässen senken sich nun auch in die Follikel selbst hinein, wesshalb man auch in diesen häufig die Durchschnitte von starken Gefässen zu Gesichte bekommt. Die eigentliche Vertheilung in Capillargefässe geht aber erst in den Follikeln selbst

1) l. c. pag. 35.

vor sich, theils dadurch, dass die als grössere Gefässe in den Follikel eingetretenen Arterien hier erst in Capillare zerfallen, theils dadurch, dass sich die letzten Vorästelungen der Arterien schon als Capillare aus den Scheidewänden ins Innere des Follikels hineinbiegen. Dies letztere Verhältniss scheint das häufigere zu sein, denn oft sieht man aus einem solchen Bindegewebsbalkeu ganze Bündel von Capillargefässen in das feine Maschenwerk der Follikel hineinragen. Diese Capillargefässe durchkreuzen den Follikel in allen Richtungen, vereinigen und theilen sich vielfach, und durchstricken so das feine Fasergerüste des Follikels mit einem ziemlich weitmaschigen Netz. Besonders deutlich kann man sie als Gefäss-Capillare erkennen, wenn durch irgend welche Umstände, etwa eine Stauung vor dem Tode, das Gefässsystem der Lymphdrüsen stark mit Blut überfüllt ist. Dann sieht man auch diese Capillaren strotzend-voll von Blutkörperchen. — An die Wandungen dieser Capillargefässe setzen sich die feinen Fasern des intrafolliculären Gerüsts an, und erhalten hierdurch wohl eine grössere Befestigung in ihrer Lage. Falsch aber erscheint uns die Ansicht von Eckard ¹⁾, nach welcher die Capillargefässe des Follikels direct in die Fasern des feinen Maschenwerkes übergehen sollen. Er hält nämlich das ganze Maschenwerk für Nichts anderes als für ein feines Canalsystem, dessen Gänge er mit den Höhlungen der Capillargefässe in directem Zusammenhange stehen lässt. Oft sieht die Ansatzstelle einer solchen Faser an das Capillargefäss allerdings der Einmündung eines feinen Canals in einen weiteren sehr ähnlich; bei genauerer Beobachtung jedoch sieht man immer die dunkle Linie, welche die Membran des Capillargefässes bezeichnet, über die vermeintliche Einmündungsstelle der Faser hingehen, wodurch natürlich die Möglichkeit einer

1) l. c. p. 19.

solchen Einmündung ausgeschlossen wird. Beim ersten Anblick solcher Stellen kann man übrigens wohl die Eckard'sche Ansicht für begründet halten; uns selbst ist es im Anfange unserer Untersuchungen so gegangen. Bei längerer Beschäftigung jedoch mit diesem Gegenstande wird die Ueberzeugung unabweislich, dass die Fasern des feinen Maschenwerkes sich nur an die Capillargefässe ansetzen, nicht aber mit ihnen in offener Communication stehen. — Mit der Ansicht Eckard's, dass dies feine Maschenwerk ein seröses Canalsystem bilde, steht auch der andere, schon besprochene Irrthum desselben in Zusammenhang, dass in den Knotenpunkten dieses Maschenwerkes keine Zellen eingebettet seien, denn es liesse sich allerdings schwer erklären, was solche grosse Zellen in den Vereinigungspunkten zweier oder dreier so feiner Canäle für eine Bedeutung haben könnten. — Aus dem geschilderten Capillargefässnetz entspringen die ersten Venen, verlaufen ebenso wie die Arterien besonders in den Scheidewänden zwischen den Follikeln, vereinigen sich dort zu grösseren Stämmen und treten endlich als ein einziges Gefässrohr oder als zwei starke Stämme aus der concaven Seite der Drüse heraus.

5. Verhältniss der Lymphgefässe zur Lymphdrüse.

Die Untersuchung über das Verhältniss der Lymphgefässe zur Lymphdrüse ist, wie von allen Forschern zugestanden wird, eines der schwierigsten Capitel in der ganzen Anatomie. Einzelne Punkte sind in neuerer Zeit allerdings mit etwas besserem Erfolge erforscht worden als früher, andere haben sich aber bis jetzt noch jeder Erkenntniss entzogen, und die verschiedenen Ansichten, die über sie existiren, sind zum grössten Theil nur Hypothesen. — Die gröbere Anatomie in dieser Be-

ziehung ist allerdings, wie schon oben bemerkt wurde, eine ziemlich einfache: Es tritt ein Lymphgefäss an die äussere, convexe Seite der Lymphdrüse heran, theilt sich fingerförmig in mehrere Aeste; diese umgreifen, sich wiederum theilend, die Aussenfläche der Drüse, und dringen dann an mehreren Stellen durch die Hülle der Drüse hindurch in dieselbe ein. An der concaven Seite der Lymphdrüse, dem sogenannten *hilus*, sieht man andererseits ein *vas lymphaticum efferens* aus der Drüse hervortreten. Wie aber das *vas afferens* und das *vas efferens* in der Drüse mit einander in Verbindung stehen, auf welche Weise die Lymphe aus dem einen in's andere hinübertritt, — das ist der Punkt, über den so sehr wenig Gewisses bekannt ist, dass über ihn auch die Ansichten der verschiedenen Untersucher dieses Gegenstandes ganz von einander abweichen. — Dass die *vasa lymphatica afferentia* nicht unmittelbar in die *vasa efferentia* übergehen, dass also in der Drüse nicht etwa bloss Schlängelungen eines durchgehenden *vas lymphaticum*, oder etwa nur ein einfaches Capillargefässnetz, wie bei dem Uebergange der Arterien in die Venen, vorhanden sei, das ist eine Ueberzeugung, welche von den meisten Autoren, auch schon von den ältesten, ausgesprochen worden ist. Schon Malpighi¹⁾ ist der Meinung, die Lymphe des *vas afferens* werde in das Parenchym der Drüse (*in cavos suos acinos*) ergossen, und von dort erst durch die *vasa efferentia* aufgesogen. Er führt hierfür als Beweis den Umstand an, dass er Farbstoffe, welche er durch das *vas lymphaticum afferens* in eine vergrösserte Lymphdrüse injicirt hatte, in den Höhlungen dieser Drüse abgelagert wieder gefunden habe. Auch Haller²⁾ schliesst sich der von Malpighi ausgesprochenen Ansicht an.

1) *Epistola destructiva glandularum conglobatarum consimiliumque partium.* pag. 3. London 1697.

2) l. c. pag. 116. §. 23.

Freilich tritt diesen Erfahrungen Hewson¹⁾ entgegen, der mit Entschiedenheit behauptet, die Lymphdrüsen seien Nichts anders als ein Lymphgefäßplexus, in welchem die Lymphgefäße sich sehr fein vertheilten und dann wieder verbinden, sehr ähnlich also einem Netz an Blutcapillaren, oder einem Wundernetz, nur von einer starken Bindegewebshaut, der Lymphdrüsenhülle, umgeben und zusammengehalten. — Die Ansichten der neueren Beobachter stimmen jedoch fast alle darin überein, dass die Lymphe aus den *vasis lymphaticis afferentibus* frei in die Follikel der Lymphdrüsen hineintrete, wenn auch die Art und Weise dieses Eintritts von den verschiedenen Beobachtern sehr verschieden angegeben wird. So meint John Goodsir²⁾, die Follikel der Lymphdrüsen seien weiter Nichts als Ausbuchtungen der einführenden Lymphgefäße; das *vas afferens* dehne sich also entweder sofort unter der Hülle in einen oberflächlich gelegenen Follikel aus, oder es verlaufe im Balkenwerk bis tiefer in die Drüse hinein und bilde dann erst durch Ausweitung einen Drüsenfollikel. Bei dieser Bildung der Follikel verliere das Gefäß seine verschiedenen Schichten, und behalte nur noch die *tunica intima* bei. Die aus den Drüsenfollikeln heraustretenden Gefäße nähmen dagegen die übrigen Schichten (*tunica muscularis* und *adventitia*) wieder an und bildeten durch ihr Zusammenfließen das *vas lymphaticum efferens*.

Nach der Ansicht Koellikers³⁾ treten die *vasa afferentia* durch die Hülle in's Innere der Drüse hinein, theilen sich vielfach, und umspinnen mit einem feinen Netz von capillaren Lymphgefäßen die Drüsenfollikel; die letzten Endigungen dieser

1) *Guilielmi Hewsoni Disquisitio experimentalis de sanguinis natura. Opus posthumum. Lugduni Batavorum 1785, pag. 43 — 46.*

2) *l. c. pag. 45 — 49.*

3) *l. c. pag. 588 — 590.*

feinen Lymphcapillaren mündeten dann frei in die Follikel hinein, so dass hier also ein den *corporibus cavernosis* der Geschlechtstheile ähnliches Gewebe entstehen soll, in welchem die Fasern des feinen Maschenwerkes frei von der einströmenden Lymphe umspült werden, ebenso wie die Balken im cavernösen Gewebe, z. B. des *penis*, frei von dem in die Cavernen einströmenden Blut umflossen werden. Aus diesem Schwammgewebe innerhalb der Follikel sollen sich dann wieder die *vasa lymphatica efferentia* entwickeln und nach vielfachen Krümmungen in der von Koelliker sogenannten Medullarsubstanz aus dem *hilus* der Drüse als ein einfaches Gefäß hervortreten. — Ganz ähnlich ist die Anschauung Brücke's¹⁾ über diesen Punkt; er lässt das *vas efferens* gleich bei seiner Ankunft an die Lymphdrüse aufhören, und die Lymphe von hier an ohne Gefäßwandungen in den Thalwegen zwischen je zwei Follikeln in die Tiefe und in die Höhlung der Follikel hindurchsickern und endlich von den sich hier bildenden *vasis efferentibus* aufgesogen werden. In neuester Zeit hat Virchow²⁾ auf eine ganz neue und eigenthümliche Weise die Ansicht, dass die Lymphe sich frei in's Parenchym der Lymphdrüse ergiesse, begründet und in einer Zeichnung anschaulich gemacht. Er macht nämlich auf den Umstand aufmerksam, dass unlösliche Tätovirungstoffe (Kohle, Zinnober) in die Haut eingerieben, und, wahrscheinlich durch Verletzung der oberflächlichen Lymphgefäße der Haut, in den Lymphstrom gelangt, von diesem weggeführt und für's ganze Leben in den nahe gelegenen Lymphdrüsen abgelagert werden, ein Umstand der nicht stattfinden könnte, wenn die Lymphe immer in geschlossenen Gefäßen durch die Lymphdrüsen hindurch ginge.

1) *l. c. pag. 34.*

2) *Cellulopathologie. II. Auflage, pag. 168. Fig. 67.*

Wir haben bei unsern Untersuchungen über diesen Gegenstand zuerst bei jedem Schnitt, den wir überhaupt durchmuster-ten, immer auf die sich uns darbietenden Lymphgefäße geach-tet, und haben sie auch vielfältig, besonders im Querschnitt, ge-sehen, ohne jedoch dabei zu einem bestimmten Resultat hin-sichtlich des Verhältnisses zwischen Lymphgefäß und Follikel, oder zwischen *vasis afferentibus* und *efferentibus*, zu gelangen. Wir sahen uns daher zu dem Versuch genöthigt, Injectionen der zur Lymphdrüse hingehenden Lymphgefäße vorzunehmen. Als Injectionsmasse wurde eine Abkochung von Hausenblase, sorgfältig durch leinene Tücher durchgepresst, und mit einer Lösung von carminsaurem Ammoniak intensiv gefärbt, benutzt. Die ersten Versuche dieser Art, die wir an Katzen und Hun-den anstellten, misslangen vollständig der Kleinheit und Zart-heit der zuführenden Gefäße wegen die an keiner Stelle das Einführen und Befestigen einer einigermassen weiten Canüle gestatteten. Retroinjectionen vom *ductus thoracicus* aus waren wegen der Klappen unmöglich, denn beim ersten Eindringen der Injectionsmasse barst sofort das Lymphgefäß über der ersten, sich der Injectionsmasse entgegenstellenden Klappe. — Am be-quemsten zu diesem Versuch fanden wir endlich das Füllen, bei welchem am Halse ein grosses, starkes Lymphgefäß, der sogenannte *truncus lymphaticus trachealis*, constant auf der rech-ten Seite der *trachea* zwischen *carotis* und *vena jugularis* in eine, ein wenig über der obern Apertur des Thorax liegende, ziemlich bedeutende Lymphdrüse hineinführt. Dreimal haben wir diese Injection mit recht vollständigem Erfolge gemacht. In allen drei Fällen waren die *vasa afferentia* vollkommen gefüllt, die Drüse fühlte sich prall und hart an und war in ihrer ganzen Ausdehnung intensiv roth gefärbt; die *vasa efferentia* zeigten in keinem der drei Fälle auch nur eine Spur von eingedrunge-ner Injectionsmasse.

Da, wie es uns aus einer Andeutung von Oegg ¹⁾ bekannt war, ein derartig injicirtes Präparat die Behandlung mit Chrom-säure oder chromsaurem Kali nicht verträgt, indem der Farb-stoff durch diese Stoffe zerstört wird, eine Angabe deren Rich-tigkeit wir auch aus eigener Erfahrung bestätigen können, so wurden die injicirten Drüsen, um sie schneiden zu können, an der Luft getrocknet, wobei jedoch, um ein Verschrumpfen bis zur knochenharter Consistenz zu vermeiden, die Drüsen unter einer Glasglocke neben einer kleinen mit Wasser gefüllten Schaafe aufbewahrt wurden.

Das erste Ergebniss, welches die Untersuchung dieser in-jicirten Drüsen lieferte, war die bestimmte Bestätigung der Ansicht, dass die zuführenden Lymphgefäße in die Follikel der Drüse einmünden. Es zeigten diese letzteren nämlich eine durchweg gleichmässige, starke Anfüllung mit der Injections-masse, sie waren ziemlich intensiv roth gefärbt. Dass die Follikel umschliessende Fasergerüste der Drüse dagegen war vollkommen ungefärbt geblieben, ein Umstand der desshalb von Wichtigkeit war, weil er die Möglichkeit einer Rö-thung der einzelnen Theile der Drüse durch Imbibition des Farbstoffes aus den gefüllten Gefässen ausschloss, da ja das Follikelgerüste als fasriges Gewebe an einer solchen Imbibition, wenn sie stattfand, nothwendiger Weise, und dem oben bemerkten gemäss selbst vorzugsweise, Theil genommen haben müsste. Dabei schien es, als sei die Injectionsmasse nicht von allen Seiten her, sondern in einer bestimmten Richtung in die Drü-senfollikel eingedrungen; denn bei einzelnen Follikeln, welche nicht vollkommen mit der Injectionsmasse gefüllt waren, zeigte sich nicht etwa eine Röthung des Inhalts an der Peripherie, und

1) Untersuchungen über die Anordnung und Vertheilung der Gefäße in den Wandungen des kleinen Gehirns. Inaug.-Dissert. Aschaffenburg 1857.

eine ungefärbt gebliebene Mitte, sondern an dem einen Ende eines solchen, gewöhnlich oblongen Follikels lag, gleichsam wie eine kleine rothe Wolke, die eingedrungene Injectionsmasse. Schon wegen dieser Erscheinung dürfte die Ansicht Koelliker's dass die eintretenden Lymphgefässe, sehr fein vertheilt, mit einem engen Gefässnetz die Drüsenfollikel umspinnen und dann mit ihren feinsten Endigungen frei in die Höhlung des Follikels hineinmünden, unwahrscheinlich sein. Denn es müsste, wäre dies der Fall, der Follikel von der ganzen Peripherie an zum Centrum hin gleichmässig mit der Injectionsmasse sich anfüllen. Ein anderer Grund gegen diese, von Koelliker angegebene feine netzförmige Vertheilung der Lymphgefässe liegt auch darin, dass die fasrigen Scheidewände, welche den Follikel umgrenzen, und in denen diese zahlreichen feinen Lymphgefässe liegen sollen, durchaus keine rothe Färbung zeigen. Wir haben allerdings Lymphgefässe, sehr schön mit der rothen Injectionsmasse gefüllt, sowohl im Querschnitt als auch im Längsschnitt gesehen, und zwar allerdings immer in den Scheidewänden zwischen Follikeln, aber in so geringer Anzahl und von so bedeutender Grösse, dass wir unmöglich dabei an ein Lymphgefässnetzwerk, wie es Koelliker beschreibt, denken konnten; ein solches müsste viel zahlreichere und viel kleinere Gefässe zeigen. Wir konnten die von uns gesehenen Lymphgefässe in den Scheidewänden nur so deuten, dass sie von der Oberfläche der Drüse her, zwischen zwei Follikeln sich durchdrängend und daher im Balkengewebe eingebettet, zu den tiefer im Innern der Drüse gelegenen Follikeln herabstiegen. Mit dieser Deutung wäre dann die verhältnissmässige Seltenheit ihres Vorkommens und ebenso ihre im Ganzen bedeutende Grösse ohne besondere Schwierigkeit in Einklang zu bringen. Hiernach stellen wir uns das Verhältniss zwischen den einführenden Lymphgefässen und dem Parenchym

der Drüse folgendermaassen vor: Das an die äussere Seite der Lymphdrüse herantretende Lymphgefäss theilt sich noch vor der Drüse in feine Aeste, die sich auf der Oberfläche der Drüse noch weiter verzweigen. Die aus dieser Theilung hervorgegangenen Gefässe durchbohren die Hülle; einzelne von ihnen öffnen sich direct in die oberflächlich gelegenen Follikel, die übrigen gehen, in die Scheidewände zwischen zwei oberflächlichen Follikeln eingebettet, in's Innere der Drüse hinein zu den tiefer gelegenen Follikeln, in welche hinein sie dann ebenfalls wie die ersteren ausmünden. Ob jeder einzelne Follikel der Lymphdrüsen auf diese Weise sein eigenes zuführendes Lymphgefäss besitzt, ist eine schwer zu entscheidende Frage. Möglich wäre es gewiss, dass einzelne dieser Follikel kein eigenes derartiges *vas afferens* besitzen. So viel ist aber gewiss, dass die Follikel nicht nur von dem, zu jedem einzelnen hinführenden Lymphgefäss ihren Inhalt (hier also die eingespritzte rothe Injectionsmasse) empfangen, sondern ihn auch aus den nebenanliegenden Follikeln, die in offener Communication mit ihnen stehen, erhalten können. Hiernach könnte ein Follikel auch ohne ein specielles *vas afferens* sehr gut bestehen und dieselben Functionen ausüben, wie derjenige, der sein eigenes zuführendes Gefäss besitzt.

Wenn wir nach unseren Erfahrungen von dem Verhältniss der zuführenden Lymphgefässe zum Parenchym der Drüse uns eine ziemlich befriedigende Vorstellung bilden durften, so haben wir dagegen über das Verhältniss der *vasa lymphatica efferentia* zum Parenchym der Lymphdrüse, also über die Art und Weise, wie sich aus den Drüsenfollikeln die ausführenden Lymphgefässe entwickeln, ein auf eigene Erfahrung gegründetes Urtheil leider nicht gewinnen können, da es uns, wie wir schon oben bemerkten, nie gelang, durch Injection der *vasa afferentia* auch die *vasa efferentia* zu füllen und da eine directe Injection

der letzteren, der in ihnen befindlichen Klappen wegen, nicht möglich war. Soviel ist gewiss, dass der *hilus* der Lymphdrüsen, oder wie Koelliker es nennt, die Marksubstanz, aus den ausführenden Gefässchen besteht, welche sich hier zu einem einfachen *vas lymphaticum efferens* unter einander verbinden. Wie aber diese Gefässe aus den Follikeln hervorgehen, ist uns vollkommen unklar geblieben. Dass sie ebenso aus den Follikeln heraustreten sollten, wie die *vasa afferentia* in dieselben hineingehen, lässt sich kaum mit einiger Wahrscheinlichkeit annehmen, da dann wenigstens ein Theil der Injectionsmasse in sie hineingedrungen sein müsste. — Vielleicht findet bei ihnen das, von Koelliker für die *vasa afferentia* angegebene Verhältniss statt, dass sie mit ihren Aesten in einem feinen Netz die Follikel umspinnen und mit ihren ersten, sehr feinen Anfängen mit der Höhle des Follikels in Verbindung stehen. Hierbei könnte dann die Feinheit der Anfänge die Unmöglichkeit eines Eindringens der Injectionsmasse in dieselben erklären. — Aber wie gesagt, es geht uns in dieser Beziehung jedes, aus eigener Anschauung gebildete Urtheil ab, was leider auch bei den übrigen Untersuchern dieses Gegenstandes in Beziehung auf diesen Punkt der Fall ist.

Schlussbemerkungen.

Ogleich Bemerkungen über die physiologischen Verhältnisse der Lymphdrüsen durchaus nicht in dem Plan der vorliegenden Arbeit liegen, so kann ich doch nicht umhin, in aller Kürze einige Worte über einen Punkt in der Physiologie der Lymphdrüsen beizufügen. Diess ist die in neuerer Zeit so vielfach, besonders bei der Lehre von der Hämato-poësis, ventilirte Frage von der Entstehung der Lymphkörperchen. Es sind bereits von vielen Seiten

Gründe für die Vermuthung, dass die Lymphkörperchen ihren Ursprung in den Lymphdrüsen fänden, beigebracht worden. So ist schon von mehreren Forschern, und in der neuesten Zeit wiederum besonders von Koelliker¹⁾ als Beweis hierfür der Umstand hervorgehoben worden, dass der Inhalt der ausführenden Lymphgefässe der Drüse viel reicher an den besagten Lymphkörperchen ist, als der der einführenden, ein Umstand, den auch wir oftmals beobachtet haben. Ebenso hat Virchow²⁾ die von ihm zuerst genauer bearbeitete Leukaemie des Menschen als Beweis für diese Genesis der Lymphkörperchen benutzt, indem er darthut, dass bei dieser Krankheit, die bekanntlich mit auffallender einfacher Hypertrophie der Lymphdrüsen verbunden ist, ein grosser Reichthum des Blutes an farblosen Blutkörperchen, oder an Lymphkörperchen vorhanden sei. — Wenn man hiernach nun auch mit Recht annehmen darf, dass wenigstens die Mehrzahl der Lymphkörperchen in den Lymphdrüsen entstehen, so drängt sich unwillkürlich die Frage nach dem Wie dieses Vorganges auf, eine Frage, über welche noch nicht so entscheidende Thatsachen vorliegen, und welche bisher auch nur von wenigen Untersuchern genauer behandelt worden ist.

Die Behauptung John Goodsir's, dass die Lymphkörperchen das abgestossene Epithel der, die ganze Lymphdrüse bildenden Lymphgefässerweiterungen seien, brauchen wir nicht näher zu beleuchten, da wir nach dem Vorhergehenden die dieser Ansicht zu Grunde liegende Vorstellung von dem Bau der Lymphdrüsen nicht für richtig halten können. Wichtig ist für uns die Betrachtung, welche Koelliker, dessen Ansichten über die Anatomie der Lymphdrüsen wir uns fast überall anschliessen mussten, dieser Frage widmet. Er meint den Bildungsprozess

1) l. c. pag. 592.

2) Archiv I. pag. 571.

der Lymphkörperchen ganz besonders in die Follikel der Drüse verlegen zu können, und betrachtet den verschiedenen Druck, unter welchem, und die grosse Nähe, in welcher hier Blut und Lymphe zu einander stehen, und wodurch ein Austreten der Blutbestandtheile in die freie Lymphe des Follikels begünstigt wird, als hauptsächliches Bildungsmoment für die Lymphkörperchen innerhalb des Follikels. — Wenn wir dies auch als vollkommen richtig anerkennen, so können wir auch hierin nur die Bedingungen finden unter welchen die Lymphkörperchen entstehen, nicht aber Aufschluss über die Art und Weise, wie diess geschieht. — In Bezug auf diese letztere Frage glauben wir nun bei unsern Untersuchungen einen Anhaltspunkt gefunden zu haben, durch dessen eingehendere Berücksichtigung sich vielleicht eine genauere Kenntniss über die Bildung der Lymphkörperchen gewinnen lassen wird. Wir sprachen oben bei der Betrachtung des feinen Maschenwerkes in den Follikeln von den geschwänzten Körperchen, welche wir im Saft der zerschnittenen Drüsen und auch bei der dort beschriebenen Behandlung der in Chromsäure erhärteten Drüsen gefunden hatten, und welche wir als Zellen, losgerissen aus dem sie tragenden feinen Maschengewebe, darstellten. — Bei der Untersuchung des Inhaltes der aus der Drüse ausführenden Lymphgefässe haben wir nun zuweilen ganz dieselben Gebilde, freilich in viel geringerer Anzahl, als in dem vorerwähnten Falle, gesehen. Bei der Untersuchung der Lymphe aus dem *ductus thoracicus* oder aus den in die Drüse einführenden Lymphgefässen haben wir etwas Aehnliches niemals beobachtet. Der Schluss, den wir aus dem Gesagten ziehen, den wir aber bevor er durch weitere Untersuchungen bestätigt wird, durchaus nur als eine Hypothese aufgefasst wissen wollen, ist folgender: Die Bildung der Lymphkörperchen innerhalb der Follikel der Lymphdrüse geschieht dermaassen, dass die in den Knotenpunkt zweier oder meh-

rerer Fasern des feinen Maschenwerkes eingebetteten Zellen sich ablösen und in den durch den Follikel gehenden Lymphstrom hinein gelangen. In den meisten Fällen geschieht dies so, dass die Zelle sich am Ansatzpunkt der Faser von dieser trennt, in seltneren Fällen kann es aber auch vorkommen, dass ein Stück der die Zelle haltenden Faser mitgenommen wird, ebenfalls in den Lymphstrom gelangt, und erst innerhalb dieses, sei es durch Reibung an den andern Lymphkörperchen oder an den Gefässwänden, sei es durch Quellung der Zelle und dadurch hervorbrachte Lockerung der Verbindung, von der Zelle abfällt, woher dann im weiteren Verlauf des Lymphstromes, also im *ductus thoracicus*, ein derartiges Vorkommen nicht beobachtet wird. Zur Ablösung am geeignetsten wären diejenigen Zellen, welche, wie wir es oben beschrieben, nicht im Knotenpunkte zweier oder mehrerer Fasern, sondern am Ende einer einfachen Faser aufsitzen, und deren Entstehung sich am leichtesten durch Theilung einer, von zwei oder drei Fasern getragenen Zelle in resp. zwei oder drei an je einer einfachen Faser sitzende Zellen erklären liesse. Hiernach müsste die hauptsächliche Funktion einer jeden Lymphdrüse darin bestehen, dass das feine Maschenwerk in derselben immerwährend verbraucht und immer wieder von Neuem ersetzt wird.



Erklärung der Tafel.

Figur I.

Durchschnitt aus einer getrockneten Mesenterialdrüse einer Katze 100fach vergrößert; beim Zeichnen auf die Hälfte reducirt.

- a a.* Hülle der Lymphdrüse mit eingelagerten Fetthäufchen.
- b b.* Faserzüge, von der Hülle aus ins Innere der Drüse eintretend und sich weiter verzweigend.
- c c.* Follikel der Lymphdrüse.
- d.* Grösseres Blutgefäss durch einen Follikel verlaufend.
- e e.* Blutgefässe, in den Scheidewänden verlaufend.

Figur II.

Schnitt aus einer in Chromsäure erhärteten Inguinaldrüse eines Hundes, 500fach vergrößert, eine Parthie aus dem feinen Maschenwerk der Follikel darstellend. Ausgepinselft.

- e e.* Ein durch das feine Maschenwerk verlaufendes Capillargefäss.
- d.* Anhäufung von Blutkörperchen in demselben.
- a a.* Zellen, welche in die Knotenpunkte der Fasern eingebettet sind.
- b b.* Zellen, welche frei an einem Stielchen sitzend in eine der Maschen des feinen Netzwerks hineinragen.

Figur III.

Geschwänzte Körperchen aus einer in Chromsäure erhärteten Mesenterialdrüse eines Hundes, erhalten durch die Art, wie es pag. 27 am Ende geschildert ist. 500fach vergrößert.

Theses.

1. Corpuscula lymphatica oriuntur in glandulis lymphaticis.
2. Glandulae lymphaticae flumini lymphatico non adjumento sed impedimento sunt.
3. Extractioni lentis in cataractarum operatione multis in casibus reclinatio praeferenda est.
4. In uteri vel vaginae prolapsu inveterato operatio cruenta retentioni mechanicae praeferenda est.
5. Instrumentum quod „Ecraseur“ dicunt, in arte obstetricia quoque adhiheri licet.
6. Laryngoscopium medico practico parvi tantum pretii est.

Druckfehler.

Seite 5 Zeile 1 v. u. lies: die Literatur über statt: über die Literatur

- 11 - 6 v. u. lies: *effereus* statt: *effereus*
- 18 - 15 v. o. lies: Kaninchens statt Kaninchen
- 20 - 2 v. u. lies: umschlossen statt umschlossen
- 26 - 4 v. o. lies: verbindender statt: verbindenden
- 25 - 7 v. u. lies: Täuschung statt: Täuschung
- 29 - 10 v. o. lies: Abreissen statt: Abreissen
- 32 - 8 v. u. lies: elastischer statt: elastischer

Fig I.

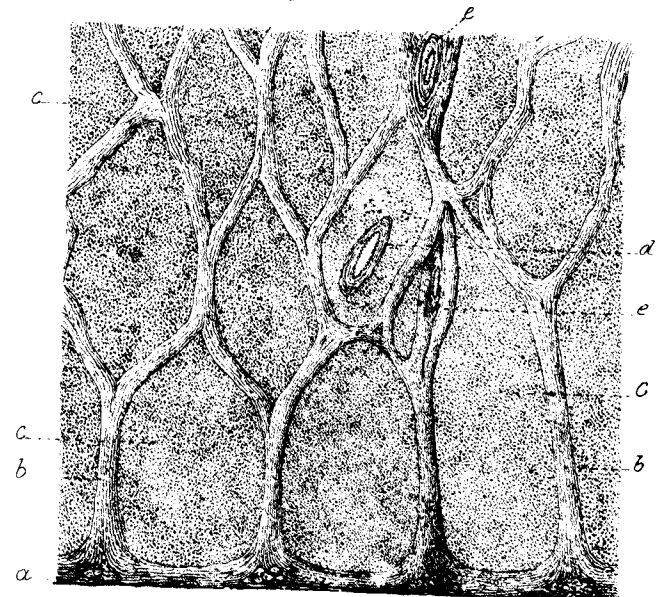


Fig. II.

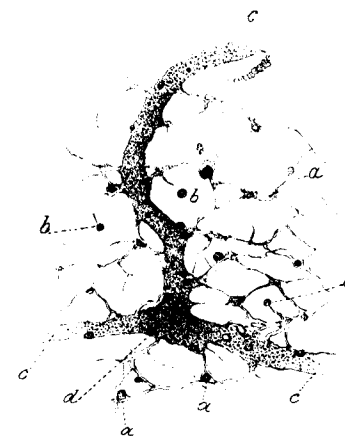


Fig. III.

