

deren Deutung fraglich. Bei b die Brücke schon auf eine Strecke weit atretisch, bei a noch eine Spur von Lumen. 7. 3.

- Fig. 7. Ebenso, altes Kaninchen, 8½ Wochen Hunger. b ein frei auslaufender Rest eines atretischen Capillarrohres, welchem keine mehr von der anderen Seite gegenüberstand. 7. 3. Alle diese Zeichnungen von tingirten Injectionspräparaten, Masse dunkel dargestellt, Kerne noch dunkler.

(Bei allen diesen Figuren ist nicht an collabirte Capillaren zu denken, welche ganz anders, lange nicht so zart aussehen, und nie so verdünnt sind; ebensowenig an ausgezerrte Gefässe, was schon durch die Schlängelungen der atretischen Stellen in Fig. 3 u. 4 widerlegt wird.)

- Fig. 8. a b Schwund von Capillarmaschen durch Verengung, von demselben Hund, von dem Fig. 15 Taf. XIX, wo die Erscheinung besonders häufig war. Der Strich oben bei a giebt das Maass einer mittelgrossen vollen Fettzelle gegenüber den verengten Maschen. In der einen liegt eine Bindegewebszelle (ob frühere Fettzelle oder Rest einer wuchernden?) und zwei freie Zellen. — c. Atretische Stelle, vom gleichen Object. 7. 3.

### Abschnitt III.

#### Zur Anatomie der kleineren Lymphgefässe.

(Taf. XX, Fig. 9—12.)

Bei der Beobachtung der subcutanen Lymphröhren, die sich an Präparaten aus künstlichen Oedemen sehr schön und wohl erhalten darstellen, stiess ich auf Verhältnisse ihres Baues, die bisher nicht beschrieben sind und die vielleicht für die Frage nach der Entwicklung der glatten Musculatur verwerthbar werden können.

Für das Studium dieser Lymphgefässe richtet man die Präparation am Besten so ein, wie ich sie behufs der Darstellung fettleerer Blutgefässnetze (vergl. im letzten Theil des vorhergehenden Abschnittes) gewählt hatte; mit der Modification, dass man bei der Anlegung des Oedems die Canüle (welche hierzu ein möglichst langes Rohr und eine kurze aber spitze Lanze haben soll) von innen her bis in die Cutis schiebt, so dass die Haut emporgespannt wird, während des Injicirens mehrfach die Spitze aus der Cutis wieder

herauszieht und an anderen Stellen einstösst. Auf diese Weise gelingt es in vielen Fällen, an den verschiedensten Körperstellen, einen Theil der cutanen Lymphgefässnetze und, wohl offenbar von ihnen aus, subcutane grössere Lymphröhren mit der farblosen Leimmasse schön und prall zu füllen; wie auch hin und wieder die Perineuralscheiden der kleinen Hautnerven soweit zu injiciren, dass sie deutlich von den Nerven selbst abgehoben sind. Bei einem Silberzusatz von 0,2—0,4 pCt. zum Leim bekommt man dann ausserdem oftmals, wenn man die Schnitte vor der Färbung dem Licht aussetzt, deutliche und in vielen Fällen äusserst regelmässige Endothelzeichnungen. Die Lymphröhren findet man theils den mit blossen Auge sichtbaren Blutgefässtracten und Nerven zugesellt (s. Abschnitt II), theils, wo sie isolirt verlaufen, muss man sie in dem angeschnittenen Leimtumor mit der Lupe, oder, die kleinsten, aufs Gerathewohl in den Schnitten suchen.

Von den Verlaufs- und Verzweignungsverhältnissen der subcutanen Lymphgefässe war schon im II. Abschnitt kurz die Rede. Wenn man auch zuweilen Gabelungen derselben findet, namentlich an solchen welche mit Blutröhren verlaufen, so habe ich doch niemals innerhalb des Subcutangewebes weitere Auftheilungen gesehen, welche annehmbar machen könnten, dass auch nur ein Theil dieser Lymphbahnen in diesem Gewebe direct wurzelt, sei es in seinem Fett, sei es in den fett- und gefässlosen Theilen. Niemals findet sich auch an der Aussenwand solcher, prall injicirter Lymphgefässe irgend ein Anhang, der sich als ein feinerer collabirter Wurzelast deuten liesse; ebensowenig kann man annehmen, dass solche Aeste durch die Präparation abgerissen seien, weil dann doch erstens die Masse extravasirt und das Gefäss collabirt sein sollte<sup>1)</sup>, und zweitens mit einem starken System, welches jede Zelle der Wand deutlich zu controliren erlaubt, doch die Spuren von solchen Zerreissungen und die abgerissenen Aeste zu finden sein müssten.

Die Lymphgefässe ziehen also ohne Verzweigungen aus den Hautnetzen in den Hautmuskel, resp. in die unterliegende Musku-

---

1) Das umgebende Leimoedem würde dies nicht verhindern; denn dasselbe bleibt niemals so prall wie unmittelbar nach der Anlegung, sondern breitet sich immer noch weiter ins Gewebe aus, ehe es in der Tiefe erstarrt. — Wo die Injection der Cutislymphgefässnetze nicht geglückt ist, sieht man die kleineren Lymphgefässe strangartig collabirt und gefaltet.

latur und ihr Interstitialgewebe; und es wird danach glaublich, dass der Gewebssaft des Subcutanstratums seinen Abfluss nicht direct in Lymphgefässe, sondern zunächst in die Gewebslücken entweder der Cutis, oder der Muskeln und ihrer Fascien, oder auch nach beiden diesen Seiten zugleich findet, um erst dann in die Lymphcapillarnetze dieser Theile aufgenommen zu werden. Der Zusammenhang zwischen Cutisnetzen und subcutanen Lymphröhren ergiebt sich ja schon aus der Füllung der Letzteren bei dem hier beschriebenen Verfahren.

Jene unverästelten subcutanen Lymphröhren sind ihrem Bau nach zum geringen Theil noch Capillaren, nur aus einem Endothelrohr gebildet; zum grösseren besitzen sie weitere Wandbestandtheile. Die grössesten, mit kräftiger Ringmuskellage und schwacher Adventitia versehen, unterscheiden sich in nichts von den anderweitig bekannten. Ein höchst eigenthümliches Ansehen aber gewähren diejenigen kleineren Gefässe, welche eben die Anfänge einer Muscularis zeigen. (Fig. 9, 10 und 11 Taf. XX.)

In den Beschreibungen der Handbücher wird allgemein angegeben, dass die Muscularis bei Lymphgefässen sich im Wesentlichen verhalte wie bei Venen, d. h. aus längs- und querverlaufenden Fasern (letztere hier vorwiegend) zusammengesetzt sei.

Bei den erwähnten kleinen Röhren dagegen zeigen sich die spärlichen Muskelspindeln bald einzeln, bald zu 2 oder 3 gruppirt, in allen möglichen schiefen, queren und gewundenen Richtungen um das Endothelrohr herumgeschlungen, so dass dies von einem äusserst zierlichen Korbwerk umflochten wird. Die Figuren werden dies ohne weitere Beschreibung veranschaulichen. — Viele der Fasern sind (wie dieselben ebenfalls zeigen) ohne Weiteres durch ihre Form überhaupt, ihre scharfe Contourirung, ihren Glanz und ihre Tingirbarkeit als Muskelspindeln erkennbar, nur meist um so schlanker, je kleiner das Gefäss ist. Manche aber haben sehr fragwürdige Eigenschaften: es finden sich nämlich dreifach (z. B. Fig. 11 und 10 bei x) oder selbst vierfach verästelte, welche im Uebrigen ganz die gleiche Beschaffenheit, Tingirbarkeit und scharfe Contourirung zeigen, wie die Spindeln.

Dass es glatte Muskelfasern mit getheilten Enden giebt, ist bekannt, obwohl sie erst an einzelnen Stellen (Uterus) beobachtet wurden. Aber Muskelfasern, welche gleich vom Kern an in drei Ausläufer ausgehen, sind bisher nicht beschrieben worden. Zunächst

wird man also zweifeln müssen, ob wir es hier mit solchen zu thun haben, und nach den übrigen Elementen der Wand fragen.

Diese ist zwar sehr dünn, lässt aber über dem Endothel und im gleichen Niveau mit den Muskeln noch verästelte Zellen von sehr vielfältiger Form erkennen. Die meisten derselben sind sehr blass, nur bei gutem Licht und am Besten an solchen Präparaten oder Stellen zu erkennen, wo die Endothelgrenzen nur zart oder gar nicht dargestellt sind. Mit ihren zarten Ausläufern bilden diese Zellen zusammenhängende Netze. — Die Muskeln schliessen sich bald hier bald da in ihrem Verlauf der Substanz und den Ausläufern dieser Zellen an.

Die letzteren wird man mit vollem Recht als Binde-substanzzellen der Wand ansehen. Solche bilden ja auch in grösseren Lymph- und Blutgefässen Bestandtheile der Media und der Inter-media (Goldbehandlung), sind aber dort so blass, dass man durch Carmin höchstens ihre Kerne darstellen kann. — Gehören nun aber jene muskelähnlichen, verästelten Elemente (Fig. 11 x) mit zu diesen und sind sie demnach auch nur Binde-substanzzellen? Nach einem Umstand könnte man es vermuthen: es finden sich in der Tinctionsfähigkeit und dem Lichtbrechungsvermögen der Binde-substanzzellen Uebergänge, welche einzelne darunter jenen verästelten Körpern annähern (Fig. 11 y z. B). Andererseits sind aber die letzteren doch so scharf begrenzt und starklichtbrechend, streckenweise so ganz ohne Ausläufer und plattenförmige Ausbreitungen, so ganz und gar ähnlich den Muskeln, dass sie diesen immer noch mehr gleichen wie dem Gros der Binde-substanzzellen und dass man sich schwer entschliessen kann, sie von den ersteren zu trennen.

Ich will nun eine Vermuthung äussern, welche dies Dilemma lösen, und, wenn richtig, noch ein weiterreichendes Interesse haben könnte. Die bei weitem meisten derartigen Bilder habe ich von jungen Thieren erhalten. Auch bei älteren, von denen ich ebenfalls mehrere Objecte der Art besitze, ist es ja nicht ausgeschlossen, dass kleine Lymphgefässe sich neubilden, oder dass doch solche kleinsten Calibers sich vergrössern und an Wandbestandtheilen zunehmen können. — Es liesse sich nun denken, dass wir es in den beschriebenen Bildern erst mit der Entwicklung einer Tunica muscularis zu thun haben; und dass dieselbe vor sich geht auf Grundlage der verästelten Binde-substanzzellen, die das Endothelrohr umgeben. Unter dieser Annahme würden sich die Bilder vortrefflich erklären:

die anfängliche, korbartig-verästelte Anordnung der Muskelfasern und -Fasergruppen wäre dann eben ein Resultat der verästelten Form des Zellennetzes, in dessen Substanz sich einzelne Zellkörper und Theile ihrer Ausläufer zu contractilen Fasern zu differenziren anfangen. Es würde sich damit zugleich ohne Weiteres erklären, warum die Muskelfaserzüge so vielfach sich in ihrem Verlauf an die Ausläuferbrücken der Bindesubstanzzellen halten. Für die mehrfach verästelten Fasern aber ergäbe sich die Deutung, dass die Seitenausläufer solcher jungen Muskelzellen entweder später sich als selbstständige Fasern ablösen, oder dass sie vielleicht untergehen — denn an den grösseren Gefässen (Fig. 12) kommen nur noch spindel-förmige Fasern vor. Ueber die Entwicklung der Muskeln in der Media der peripheren Blut- und Lymphgefässe ist meines Wissens überhaupt nichts Sicheres ermittelt; aber bei der sichergestellten, insulären Entstehung dieser Gefässe selbst wird wohl Niemand daran denken wollen, dass die Muskeln sich etwa centrifugal von einer bestimmten, localisirten Anlage her bildeten; es wird auch für sie eine isolirte Entwicklung anzunehmen sein, und als Grundlage für eine solche bleibt doch nichts übrig, als das im Interstitialgewebe überall vorliegende Zellenmaterial.

Dennoch soll das Gesagte nichts weiter sein als eine Vermuthung; denn zu seinen Gunsten lässt sich einstweilen nichts Anderes anführen, als dass die Bilder den Eindruck machen, als ob es so wäre, und dass sie sich unter dieser Annahme zwanglos erklären würden.

An etwas grösseren und dickwandigeren Lymphgefässen lassen sich sehr gut die Uebergänge von dieser lockeren Form der Muscularis zu der gewöhnlichen verfolgen. Die Fasern liegen auch hier noch stellenweis korbartig angeordnet (Fig. 12), aber schon dichter gruppiert und gehen an immer zahlreicheren Stellen, je stärker das Gefäss und seine Wand wird, in einen queren Verlauf über. Dasselbe in Fig. 12 gezeichnete Gefäss zeigte weiterhin Stellen, wo eine fast ununterbrochene Ringfaserschicht vorlag, wie sie fast allen grösseren Lymphröhren zukommt.

Die beschriebenen Verhältnisse wurden zuerst beim Kaninchen, dann beim Meerschwein ganz ebenso gefunden. Bei anderen Säugethieren habe ich noch nicht danach gesucht, da bei der sonstigen Uebereinstimmung aller Theile des Interstitialgewebes, insbesondere seiner Gefässe, kaum zu bezweifeln ist, dass sie auch hier vorliegen werden.

Ich versuchte ausserdem, Aehnliches an den Lymphgefässen des Mesenteriums festzustellen; sie sind aber zu ungünstige Objecte, weil man sie auch im injicirten Zustand nicht ohne störende Zerrungen und Faltungen so ganz rein, wie man sie in den Oedemen hat, aus dem umlagernden Bindegewebe und Fett herauspräpariren kann; dieses letztere aber verdunkelt, namentlich nach der Tinction, die Gefässwand selbst so sehr, dass es oft nicht einmal die Kerne derselben deutlich wahrnehmen lässt. — Dass man Lymphgefässe meistens an diesen Orten, und wohl selten mit blasser Injection und Tinction untersucht hat, ist vielleicht der Grund, dass die beschriebenen Dinge noch nicht gesehen worden sind.

Prag, 22. September 1875.

### Erklärung der Abbildungen.

(Taf. XX, Fig. 9—12).

Fig. 9, 10, 11. Verschiedene kleine subcutane Lymphgefässe, Meerschwein, mit den ersten korbartigen Anfängen einer Tunica media. Diese besteht aus zarten verästelten Zellplatten und Muskelspindeln, welche sich im Verlauf vielfach an die Ausläufer jener Zellen halten. Bei x in Fig. 10, 11 Zellen vom Habitus einer Muskelfaser, aber verästelt. K in Fig. 9: Klappe. — Könnte die Deutung zulassen, dass die Muskelfasern sich auf Grundlage der verästelten Zellen entwickeln. — 12 etwas grösseres Lymphrohr, bei a schräg angeschnitten. Muscularis ebenfalls noch netzartig, zeigt oben schon Uebergang zu rein ringförmiger Anordnung, welche weiterhin vorhanden ist. — In den drei ersten Figuren sind nur die oberen Hohlfächen der Gefässe gezeichnet. Fig. 9: 5. 3 e. Tub., Fig. 10 (oben Endothel angegeben) und 11: 7. 3, Fig. 12: 5. 3 e. Tub.

