

XV.

Ueber das Vorkommen lymphatischen Gewebes in den Lungen.

Von Prof. Dr. Julius Arnold in Heidelberg.

(Hierzu Taf. IX.)

Seit einer Reihe von Jahren werden in dem hiesigen pathologisch-anatomischen Institut Untersuchungen über den Bau der Lungen unter normalen und pathologischen Bedingungen, sowie über den Lungenkreislauf und dessen Störungen angestellt. Das Resultat derselben ist zum Theil in den Mittheilungen Küttner's¹⁾, Ruppert's²⁾ und Schestopal's³⁾ niedergelegt. — Ich selbst bin seit längerer Zeit mit Versuchen über Staubinhalation beschäftigt; es soll durch dieselben ermittelt werden, welche Veränderungen verschiedene Arten trockenen Staubes in den Lungen hervorrufen, wenn diese nicht nur Wochen, sondern viele Monate lang der Einwirkung desselben ausgesetzt sind. — Bei dieser Gelegenheit machte ich die Wahrnehmung, dass in der Pleura mediastinalis und pulmonalis, sowie im Lungengewebe selbst aus lymphatischem Gewebe bestehende Knötchen in allerdings wechselnder Zahl gelegen sind und dass der Staub gerade an diesen Stellen in grösserer Menge und längere Zeit zurückgehalten wird. Um mir aber eine Anschauung darüber zu verschaffen, ob diese Gebilde ausschliesslich als Folgen der Staubinhalation somit als pathologische aufzufassen sind oder auch unter normalen Verhältnissen vorkommen, war ich zur Untersuchung gesunder Lungen genöthigt. Aus naheliegenden

¹⁾ Küttner, Beitrag zu den Kreislaufverhältnissen der Froschlunge. Dieses Archiv Bd. 61. 1874. — Studien über das Lungenepithel. Dieses Archiv Bd. 66. 1876. — Beitrag zur Kenntniss der Kreislaufverhältnisse der Säugethierlunge. Dieses Archiv Bd. 73. 1878.

²⁾ Ruppert, Experimentelle Untersuchungen über Kohlenstaubinhalation. Dieses Archiv Bd. 72. 1878.

³⁾ Schestopal, Ueber die Durchlässigkeit der Froschlunge für gelöste und körnige Farbstoffe. Dieses Archiv Bd. 75. 1879.

Gründen wählte ich dazu die Lungen derjenigen Thiere, welche am häufigsten Versuchsobjecte sind (Hund, Katze, Kaninchen und Meerschweinchen). Nachdem ich hatte feststellen können, dass bei diesen Thieren lymphatisches Gewebe nicht nur in Form solcher Knötchen, sondern auch in der Art weniger regelmässig gestalteter und begrenzter Gebilde in den Lungen vorkommt, schien es mir geboten zu untersuchen, ob die menschliche Lunge dieser lymphatischen Apparate entbehrt und ob diese im Falle ihres Vorkommens irgend welche Abweichungen in Bezug auf Zahl, Sitz und Bau darbieten. Es sei gleich an dieser Stelle bemerkt, dass dieselben auch in der menschlichen Lunge vorhanden sind und in den beiden ersten Beziehungen im Wesentlichen dieselben Verhältnisse zeigen wie in den Thierlungen, während hinsichtlich der Structur Differenzen bestehen, welche sich jedoch einfach erklären lassen. Aus dem Vergleich dieser Einrichtungen in der Lunge des Menschen und der genannten Thiere ergeben sich, wie gezeigt werden soll, wichtige Aufschlüsse über deren functionelle Bedeutung unter normalen und pathologischen Bedingungen.

Die Vorbereitung der Lungen zur Untersuchung war eine sehr einfache. Dieselben wurden von der Luftröhre aus unter Anwendung eines mässigen Druckes mit Alkohol ausgespritzt, nach 24 Stunden Stücke ausgeschnitten, zwischen Leberstücke eingeklemmt und möglichst feine Schnitte angefertigt. Bringt man letztere in Wasser, so breiten sie sich vollkommen wieder aus. Als Färbemittel habe ich mich des Carmins, Alauncarmins und Hämatoxylin bedient. Zur Darstellung der lymphatischen Knötchen ist es zweckmässig, gefärbte Schnitte in verdünnter Salzsäure (0,1—0,2 pCt.) längere Zeit zu schütteln¹⁾. Die Epithelien fallen dann wenigstens zum grösseren Theil ab und das bindegewebige Gerüste ist leichter auf seinen Gehalt an Zellen zu prüfen. Um sich über das Ver-

¹⁾ Ich bediene mich dazu eines sehr einfachen Apparates. Derselbe besteht aus einem eisernen Stativ, an welchem ein elastischer Stab mittelst Klammern federnd befestigt ist. Dieser trägt eine Korkplatte, in welcher die Präparate enthaltenden Reagensgläser stecken. Der Stab wird durch einen an der Axe eines Wasserrades befestigten Hebelarm nach unten gedrückt. Beim Zurückschnellen desselben wird der Inhalt der Gläser mehr oder weniger schnell und stark je nach der Einstellung des Stabes und der Gangart des Rades geschüttelt.

halten der Gefässe in den lymphatischen Knötchen zu unterrichten, ist die Anfertigung von Schnitten an Injectionspräparaten erforderlich. Ohne künstliche Füllung der Gefässe ist es nicht möglich, dieselben zwischen den meistens dicht gelagerten lymphoiden Zellen zu erkennen.

Bei der Beschreibung der Befunde in den Lungen der genannten Thiere glaube ich auf eine ausführliche die Verschiedenheiten bei den einzelnen Arten berücksichtigende Darstellung verzichten zu sollen. Es scheinen mir diese nicht so bedeutungsvoll, dass sie eine eingehendere Besprechung erheischen. Dazu kommt, dass nicht nur bei den einzelnen Arten, sondern auch bei verschiedenen Individuen derselben Art Differenzen in der Vertheilung und dem Bau dieser lymphatischen Apparate sich finden.

In allen Fällen trifft man unter der Pleura pulmonalis Anhäufungen lymphatischen Gewebes. Dieselben sind im subpleuralen Bindegewebe gelegen und zwar namentlich an denjenigen Stellen, an welchen die oberflächlich verlaufenden interlobulären Bindegewebszüge unter Bildung breiterer Knotenpunkte sich vereinigen; seltener sind solche in den interalveolären Bindegewebszügen der oberflächlichen Alveolarsysteme eingebettet. Dieselben haben bald eine mehr rundliche, bald eine mehr unregelmässige zackige oder strahlige Gestalt (Taf. IX. Fig. 5). Bei den ersteren ist die Begrenzung gewöhnlich eine bestimmte, während sie bei den letzteren häufig sich verwischt. Auch ihre Grösse und Ausdehnung wechselt. Dagegen ist die Zusammensetzung bei allen Formen im Wesentlichen dieselbe; sie bestehen aus lymphoiden Zellen und einer bindegewebigen Zwischensubstanz. Das Verhältniss zwischen beiden variiert der Art, dass in manchen Fällen die letztere durch die dicht gelagerten Zellen verdeckt und dadurch schwer nachweisbar wird, während andere Male dieselbe mehr hervortritt und damit das ganze Gebilde eine derbere Beschaffenheit annimmt. Sind die Zellen zahlreicher, so bietet die Intercellularsubstanz eine reticuläre Anordnung dar, während sich diese immer mehr verliert, je stärker die Zwischensubstanz entwickelt ist. Wie Injectionspräparate lehren, werden sowohl die rundlichen Knötchen als die verästigten und strahligen Anhäufungen lymphoider Substanz von Gefässen durchzogen. Bei den letzteren sind es meistens nur einzelne Gefässe, welche dieselben durchsetzen. Zuweilen liegen die lymphatischen Anhäufungen

den Gefässen seitlich an oder umschneiden sie in grösserer Ausdehnung. In manchen Knötchen sind die Gefässe in Form eines Netzes angeordnet, dessen Maschen aber sehr weit zu sein pflegen.

Ich darf diese kurze Beschreibung der subpleuralen lymphatischen Anhäufungen nicht abschliessen, ohne auf die Aehnlichkeit derselben mit den in der Pleura mediastinalis vorkommenden hingewiesen zu haben. Vor längerer Zeit hat zuerst Knauff¹⁾ auf dieselben aufmerksam gemacht, später sind sie auch von Walther²⁾, Burdon-Sanderson³⁾ und Klein⁴⁾ erwähnt, beziehungsweise ausführlicher beschrieben worden. Auch ich hatte oft Gelegenheit, mich mit deren Erscheinung bekannt zu machen; besonders leicht und selbst mit unbewaffnetem Auge lassen sie sich bei Thieren nachweisen, welche längere Zeit in einer mit Staub erfüllten Atmosphäre verweilt haben, weil sie dann je nach der Qualität und Farbe dieses als schwarze oder braune Knötchen sich darstellen. Wie schon Knauff und Walther hervorgehoben haben, kann man mit Rücksicht auf den Bau verschiedene Formen unterscheiden. Die einen gleichen zottenartigen Auswüchsen und bestehen aus einem Geflecht ziemlich starker Gefässe; an der Oberfläche sind sie mit einer structurlosen Haut bekleidet. Die anderen erscheinen in der Art kleiner Gefässknäule, welche längs der Blutgefässe liegen und von einer homogenen Membran, sowie einem Endothel überkleidet werden. Die dritte Form ist endlich charakterisirt durch ihre Zusammensetzung aus lymphoiden Zellen; auch zu diesen Knötchen treten Gefässe aber in nicht so grosser Zahl wie zu den ersterwähnten; doch wird durch dieselben ein immer noch ziemlich enges Netz von Capillargefässen gebildet, in dessen Maschen die lymphoiden Zellen getragen von einem zarten Reticulum liegen.

Dass die in der Pleura pulmonalis beschriebenen Knötchen den letztgenannten Gebilden bezüglich ihres Baues am nächsten stehen, geht aus dem Mitgetheilten hervor. Es sei deshalb nur noch hervorgehoben, dass sie niemals ein so reiches Netz von Capillaren

¹⁾ Knauff, Das Pigment der Respirationsorgane. Dieses Archiv Bd. 39. 1867.

²⁾ Walther, Beitrag zur Histologie des Brustfells. Landzerf's Beiträge zur Anatomie und Histologie. 1872.

³⁾ Burdon-Sanderson, Recent reseaches on tuberculosis. Edinburgh medical Journal Bd. XV. 1. 1870.

⁴⁾ Klein, The anatomy of the lymphatic system. The lung. London 1875.

enthalten wie diese. Nichtsdestoweniger wird man beide als analoge Einrichtungen betrachten dürfen.

Was die im Lungengewebe selbst vorkommenden lymphatischen Apparate betrifft, so sind es namentlich die die Alveolargänge umhüllenden Bindegewebszüge, sowie die eigentlichen interalveolären Leisten, in welchen dieselben eingebettet liegen (Taf. IX. Fig. 4—6). Ihre Form ist bald eine rundliche, bald eine mehr strahlige oder verästigte. Die ersteren springen nicht selten in die Alveolarlumina vor, während die letzteren mehr als Auftreibungen der interalveolären Leisten erscheinen. Sehr häufig lässt sich bei diesen Anhäufungen lymphatischen Gewebes eine Beziehung zu Gefässen und zwar namentlich zu kleineren und mittelgrossen Aesten der Arteria pulmonalis der Art nachweisen, dass sie in der Umhüllung derselben oder im Adventitialraum eingebettet liegen (Taf. IX. Fig. 1 und 3). Auch diese perivasculären und adventitialen Gebilde zeigen die erwähnten Verschiedenheiten bezüglich ihrer Gestalt; es sind die Scheiden deshalb bald knotig aufgetrieben oder ihre Räume mit Anhäufungen lymphatischen Gewebes erfüllt, bald werden die Gefässe in grösserer Ausdehnung von solchem umscheidet. In dem letzteren Fall sind die Gefässe nur auf der einen oder auf beiden Seiten oder aber in der ganzen Circumferenz von strangförmigen und strahligen Anhäufungen umgeben, von denen aus Fortsätze mehr oder weniger weit zwischen die Alveolen eindringen. Die Zusammensetzung derselben ist im Wesentlichen die gleiche wie bei den subpleuralen; sie bestehen aus lymphoiden Zellen und einer bald spärlicheren, bald reichlicheren Zwischensubstanz, welche im Allgemeinen den Charakter eines Reticulum besitzt. Eigene Gefässe habe ich in ihnen nur in spärlicher Zahl gefunden; in den kleineren scheinen sie sogar ganz fehlen zu können.

Den zuletzt beschriebenen perivasculären Formen sehr ähnlich sind die peribronchialen. Dieselben liegen entweder in der bindegewebigen Umhüllung der Bronchien oder zwischen dieser und der Bronchialwand (Taf. IX. Fig. 2 und 6). Auch bei ihnen ist die Gestalt bald eine mehr rundliche, bald eine strangartige oder verästigte. Während die rundlichen Knötchen meistens ziemlich deutlich begrenzt sind, setzen sich die letzteren häufig in der Richtung der interalveolären Scheidewände fort. An den kleinsten Bronchien nehmen diese Gebilde diejenigen Stellen ein, an welchen jene unter

spitzen Winkeln sich theilen; bei den grösseren sitzen sie seitlich und umschneiden zuweilen dieselben in ihrer ganzen Circumferenz.

Bezüglich der in der Bronchialwand selbst gelegenen lymphatischen Gebilde ist hervorzuheben, dass sie meistens eine rundliche Form besitzen und mehr oder weniger scharf umschrieben sind; oft werden sie von dem benachbarten Gewebe durch spaltförmige Räume begrenzt¹⁾. Dieselben liegen bald in den äusseren Schichten nächst und zwischen den Knorpeln oder aber in der Mucosa selbst, manchmal unmittelbar unter dem Epithel. Ihr wesentlichster Bestandtheil sind lymphoide Zellen; die reticuläre Zwischensubstanz ist meist sehr spärlich. Die Gefässe bilden ein weitmaschiges Netz.

Diese in der Bronchialwand und im peribronchialen Zellgewebe gelegenen lymphatischen Knötchen erwähnen schon Burdon-Sanderson²⁾, C. A. Ruge³⁾, Klein⁴⁾, Friedländer⁵⁾, Schottelius⁶⁾ und neustens Frankenhäuser⁷⁾. Die Deutung derselben ist eine verschiedene gewesen; sie sind als Bestandtheile normaler Bronchien, als pathologische Producte oder aber als mehr zufällige und unwesentliche Gebilde betrachtet worden.

Aus der oben gegebenen Darstellung hat, so hoffe ich, der Leser die Ueberzeugung gewonnen, dass nicht nur diese bronchialen und peribronchialen Knötchen, sondern auch die perivascularären und subpleuralen Anhäufungen lymphatischen Gewebes Erscheinungen sind, welche regelmässig in den normalen Lungen der genannten Thiere vorkommen und eine Gesetzmässigkeit in ihrer Anordnung erkennen lassen. Ich glaube aber ferner einige Thatsachen beibringen zu können, welche meines Erachtens einen Schluss auf die

¹⁾ Durch eine solche Anordnung spaltförmiger Räume werden diese Gebilde folliculären Apparaten ähnlich.

²⁾ Burdon-Sanderson, l. c. und Report of the Medical Officer of the Privy Council 1868 u. 1869.

³⁾ Carl Arnold Ruge, Einige Beiträge zur Lehre von der Tuberculose. Berliner Dissertation 1869.

⁴⁾ Klein, l. c.

⁵⁾ Friedländer, Experimentelle Untersuchungen über chronische Pneumonie und Lungenschwindsucht. Dieses Archiv Bd. 68. 1876.

⁶⁾ Schottelius, Experimentelle Untersuchungen über Wirkung inhalirter Substanzen. Dieses Archiv Bd. 73. 1878.

⁷⁾ Frankenhäuser, Untersuchungen über den Bau der Tracheo-bronchialschleimhaut. Dorpat. Dissertat. 1879.

Bedeutung dieser Einrichtung zulassen. Das Verhalten dieser Gebilde gegenüber den Vorgängen der Pigmentablagerung in den Lungen dünkt mir in dieser Beziehung besonders bemerkenswerth.

Bei jungen Thieren findet man weder in den mediastinalen und subpleuralen Knötchen, noch in den perivascularären, peribronchialen und bronchialen Anhäufungen lymphatischen Gewebes Pigment (Taf. IX. Fig. 1—5). Auch bei älteren Thieren pflegen die Lungen pigmentfrei zu sein, vorausgesetzt, dass dieselben nicht längere Zeit in geschlossenen Räumen gefangen gehalten wurden; im anderen Falle findet sich aber in ihnen Pigment, wenn auch in viel geringerer Menge wie beim Menschen. Dasselbe ist namentlich an denjenigen Stellen gelegen, an welchen lymphatische Knötchen oder Anhäufungen lymphatischen Gewebes vorhanden sind (Taf. IX. Fig. 6). Ist die Menge des Pigments eine geringe, so zeigen sich nur einzelne rundliche Zellen mit demselben erfüllt; bei stärkerer Pigmentirung können fast alle Zellen in diesem Zustande sich befinden, so dass es schwer ist von dem lymphatischen Charakter solcher Gebilde sich zu überzeugen. Zuweilen ist das Pigment nicht nur in rundlichen Zellen enthalten, sondern man trifft auch spindelförmige und verästigte pigmentirte Figuren sowie freies Pigment.

Dass es sich bei diesen Vorgängen der Pigmentirung wesentlich um Ablagerung von Farbstoffen handelt, welche von aussen her in die Lungen eingeführt und an diesen Stellen zurückgehalten worden sind, dafür scheinen mir die Resultate folgender Inhalationsversuche beweisend. Setzt man Kaninchen oder Hunde in einen Kasten, in den Schmirgel oder andere gefärbte Substanzen in Form eines feinen trockenen Staubes übergeleitet werden, so dringen diese Farbstoffpartikelchen nicht nur in die Lumina der Bronchien und Alveolen, sondern auch in das Gewebe der Lungen selbst ein. Da ich demnächst über die Ergebnisse dieser Experimente ausführlicher berichten werde, will ich an dieser Stelle nur hervorheben, dass es gerade die peribronchialen, perivascularären, subpleuralen und mediastinalen Knötchen sind, welche grössere Mengen des Staubes enthalten als andere Lungenpartien. Entfernt man die Thiere aus dem Staubkasten und tödtet dieselben erst nach längerer Frist, so sind die Lungen im Allgemeinen wieder vom Staub befreit; nur die lymphatischen Knötchen pflegen dieselben längere Zeit zurückzuhalten und erscheinen deshalb als rundliche, längliche oder strahlige in dem

Mediastinum, unter der Pleura pulmonalis, um die Gefässe und Bronchien gelegene Gebilde, welche durch ihre Färbung sich kenntlich machen, so dass sie manchmal schon mit unbewaffnetem Auge nachweisbar sind.

Aus diesen Versuchen ergibt sich die meines Erachtens bedeutungsvolle Thatsache, dass die in die Lungen in Form trockenen Staubes eindringenden Körper in den beschriebenen lymphatischen Gebilden in grösserer Menge und längere Zeit zurückgehalten werden, als an anderen Stellen der Lunge. Daraus darf aber weiter geschlossen werden, dass wir diese lymphatischen Knötchen als Einrichtungen zu betrachten haben, welche einen wichtigen Bestandtheil des lymphatischen Apparates der Lunge darstellen. Dass die in das Lungengewebe eindringenden corpusculären Stoffe wesentlich in den Bahnen der Lymphwege vorrücken, zu diesem Ergebniss haben alle derartigen Versuche geführt. Auch ich habe bei meinen Experimenten Beobachtungen gemacht, welche diese Auffassung zu stützen geeignet sind und gedenke bald noch weitere Belege dafür beizubringen. Wem eigene Erfahrungen in dieser Richtung nicht zu Gebote stehen, weil solche Untersuchungen mühevoll und zeitraubend sind, für den dürfte die leicht festzustellende Thatsache, dass schliesslich die Bronchialdrüsen den grössten Theil der inhalirten Stoffe beherbergen, in dem angedeuteten Sinne maassgebend sein. Ich erwähne dieses Umstandes, weil meiner Ansicht nach die lymphatischen Knötchen zum Lymphgefässapparat in einer ähnlichen Beziehung stehen wie die Lymphdrüsen; sie sind wie diese in die Lymphbahnen als Filter eingeschaltet; allerdings mag ihre Function entsprechend ihrer einfacheren Zusammensetzung eine weniger vollständige sein. Die Resultate der gründlichen Untersuchungen Klein's über das Verhältniss der peribronchialen Knötchen zu den Lymphgefässen können nur geeignet sein, eine solche Anschauung über den functionellen Werth der in den Lungen überhaupt vorkommenden lymphatischen Gebilde zu rechtfertigen.

Nachdem ich bezüglich der Bedeutung dieser Einrichtung zu diesem Resultate gekommen war, so lag darin die Aufforderung zu untersuchen, ob auch in der menschlichen Lunge eine solche sich nachweisen lasse. Mit Rücksicht auf die oben berichtete Erfahrung, dass bei älteren Individuen die lymphatischen Knötchen wegen ihres Pigmentgehaltes schwer aufzufinden sind, begann ich

mit der Untersuchung der kindlichen Lunge, die, wie bekannt, gewöhnlich sehr arm an Pigment ist. Das Ergebniss war, dass auch in dieser unter der Pleura pulmonalis, in den Bindegewebszügen zwischen den Alveolargängen und Alveolen, sowie in den Scheiden der Gefässe und Bronchien Anhäufungen lymphatischen Gewebes vorkommen.

Die subpleuralen Knötchen liegen auch hier vorwiegend in den Knotenpunkten der interlobulären Bindegewebszüge und in den angrenzenden interalveolären Leisten. Ihre Form ist bald eine rundliche, bald eine mehr verästigte. Dieselben bestehen hauptsächlich aus Zellen; die bindegewebige Zwischensubstanz tritt wenig hervor und hat einen reticulären Habitus. Die Begrenzung dieser Gebilde wird dadurch ein wenig weniger deutlicher als bei ausgewachsenen Thieren, dass das interlobuläre und interalveoläre Bindegewebe im Allgemeinen viel reicher an runden Zellen ist.

Im Lungengewebe selbst sitzen die Anhäufungen lymphatischen Gewebes in den Bindegewebszügen zwischen den Alveolargängen und Alveolen. In ihrer Beziehung zu den Gefässcheiden zeigen sie dasselbe Verhalten wie bei den genannten Thieren. Bald erscheinen sie nur als rundliche Auftreibung der Adventitia, bald als strangförmige Verdickung oder partielle Umscheidung des Gefässes, von der strahlige Ausläufer in das Lungengewebe sich fortsetzten.

Im Wesentlichen dieselben Verhältnisse bieten sich bei den peribronchialen Knötchen dar. Dagegen ist es mir nicht gelungen in der Bronchialwand selbst solche lymphatische Anhäufungen zu finden weder in den äusseren noch in den inneren Schichten.

Bei älteren Kindern (6—10 Jahre) wird die Anordnung derselben in verschiedener Beziehung eine andere. Sie scheinen mir weniger zahlreich aber deutlicher begrenzt, weil das übrige Gewebe ärmer an Zellen geworden ist. In manchen Fällen enthielten die Zellen schon dunkle Pigmentkörnchen in wechselnder Menge. Die Pigmentzellen hatten meistens eine runde, seltener eine spindelförmige oder verästigte Gestalt.

Ganz ähnliche Verhältnisse lassen sich in den Lungen Erwachsener darstellen, wenn sie pigmentarm sind. In diesem Falle hat es keine Schwierigkeit sich von der Existenz subpleuraler, perivascularer und peribronchialer Anhäufungen lymphatischen Gewebes zu überzeugen. Dieselben pflegen aber etwas ärmer an zelligen

Elementen zu sein als bei jugendlichen Individuen. Die Zwischensubstanz tritt mehr hervor und dadurch erhält das ganze Gebilde mehr einen fibrösen Charakter. Das Pigment fehlt an diesen Stellen niemals vollständig, obgleich das Lungengewebe sonst pigmentfrei oder mindestens pigmentarm ist. Bezüglich des Vorkommens der lymphatischen Knötchen an den genannten Stellen sind individuelle Verschiedenheiten sehr häufig. In der einen Lunge schienen mir die subpleuralen, in der anderen die perivascularären und peribronchialen Formen häufiger zu sein. Bei dem einen Individuum sind die Knötchen überhaupt spärlicher, bei dem anderen zahlreicher, bei dem einen von zelliger, dem anderen mehr fibröser Structur.

In pigmentreichen Lungen hat der Nachweis dieser Gebilde grössere Schwierigkeiten, weil die Zellen durch das in ihnen angehäufte Pigment verdeckt werden und so der Wahrnehmung sich entziehen (Taf. IX. Fig. 7—9). Untersucht man aber die unter der Pleura gelegenen Knotenpunkte der interlobulären Bindegewebszüge, so wird man auch hier rundliche und verästigte Figuren, bei denen allerdings das Auffallendste eine starke Pigmentirung ist, treffen (Fig. 9). Das Pigment ist in rundlichen, spindelförmigen und verästigten Zellen enthalten oder liegt scheinbar frei zwischen diesen. Ist die Pigmentablagerung eine sehr hochgradige, so sind alle Zellen mit dem Farbstoff erfüllt; im anderen Falle findet man neben den pigmentirten Zellen noch solche von lymphoidem Charakter in oft ziemlich grosser Zahl. Andere Male sind die Knötchen sehr derb und arm an Zellen.

Um die Gefässe und Bronchien findet man gleichfalls solche Anhäufungen, die zunächst durch ihre Pigmentirung sich bemerklich machen, bald eine rundliche, bald eine längliche oder strahlige Form besitzen und Ausläufer in das Lungengewebe entsenden (Fig. 7 u. 8). Dieselben sitzen den Gefässen und den Bronchien auf einer oder mehreren Seiten an oder umschneiden sie auf längere oder kürzere Strecken. Bezüglich ihres Gehaltes an Pigment, an Zellen und Intercellularsubstanz zeigen sie dasselbe Verhalten wie die subpleuralen Knötchen. Dass es auch bei pigmentreichen Lungen an individuellen Abweichungen betreffs der Zahl der Vertheilung und des Gehaltes an Pigment nicht fehlt, ist selbstverständlich und wird wohl kaum anders zu erwarten sein. Der lymphatische Charakter dieser Gebilde und die Entstehung der Pigmentanhäufungen

durch Ablagerung von Farbstoff in den Zellen derselben lässt sich aber oft genug selbst noch unter diesen ungünstigen Verhältnissen nachweisen.

Das Ergebniss unserer Untersuchungen ist, dass auch in den menschlichen Lungen subpleurale, perivasculäre und peribronchiale Anhäufungen lymphatischen Gewebes sich finden. Die Annahme, dass diese Gebilde zum Lymphgefässsystem in Beziehung stehen und dass ihnen dieselbe Bedeutung zukommt wie den in den Lungen der genannten Thiere nachgewiesenen lymphatischen Knötchen, darf gewiss als zulässig bezeichnet werden. Insbesondere berechtigen aber zu einer solchen Anschauung die beschriebenen Vorgänge der Pigmentablagerung in diesen Gebilden. Es ist oben nachgewiesen worden, dass die in den Lungen der Versuchsthiere in Form trocknen Staubes eingeführten Farbstoffe von dem lymphatischen Knötchen nicht nur in grösserer Menge, sondern auch längere Zeit zurückgehalten werden. Gehen wir von der gewiss berechtigten Voraussetzung aus, dass ein grosser Theil des Pigmentes in der menschlichen Lunge gleichfalls von aussen eingeführt ist, so würde dessen Ansammlung gerade an diesen Stellen in erwünschtem Einklang stehen mit den Ergebnissen der oben erwähnten Versuche. Ferner wird aber auch damit die Beziehung dieser Gebilde zum Lymphgefässsystem einerseits und die Berechtigung des Vergleiches mit den Bronchialdrüsen, die ja das Lungenschwarz mit Vorliebe und für lange Zeit zurückhalten, andererseits dargethan.

Nachdem in den obigen Zeilen das Vorkommen und die Bedeutung des lymphatischen Gewebes in den Lungen unter normalen und zum Theil auch pathologischen Bedingungen besprochen worden sind, läge es nahe zu untersuchen, welche Rolle dasselbe bei anderen pathologischen Vorgängen, z. B. der chronischen Lungenverstaubung, den verschiedenen Formen der chronischen Pneumonie, der arteficiellen und der spontan auftretenden Tuberculose spielt. Dennoch glaube ich heute auf diese für den Leser und mich gleich interessante Erörterung verzichten zu sollen, weil ich, wie bereits in der Einleitung bemerkt worden ist, bei anderer Gelegenheit ausführlicher darüber zu berichten haben werde. Für dieses Mal hatte ich mir nur die Aufgabe gestellt, die Aufmerksamkeit der Fachgenossen auf diese Einrichtung zu lenken, die, das sei zum Schluss

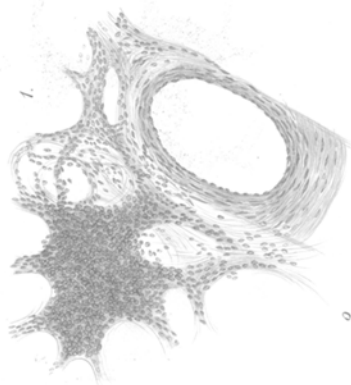
noch bemerkt, keineswegs nur der Lunge zukommt, vielmehr auch in anderen Organen getroffen wird.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel IX.

Sämtliche Figuren sind bei circa 150facher Vergrößerung gezeichnet.

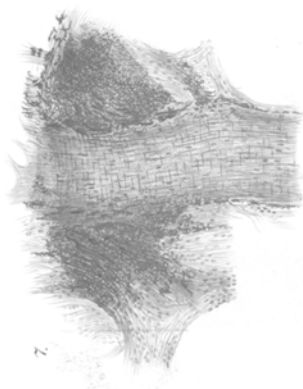
- Fig. 1. Normale Kaninchenlunge. Schiefschnitt durch einen Ast der Arteria pulmonalis. In der Scheide desselben ist ein Knötchen gelegen, das aus lymphoiden Zellen besteht.
- Fig. 2. Normale Kaninchenlunge. Durchschnitt durch einen Bronchus. In der Wand desselben nächst einem Knorpelblättchen ist ein rundliches Knötchen eingebettet von derselben Zusammensetzung wie das in Fig. 1 abgebildete.
- Fig. 3. Normale Lunge einer jungen Katze. Bronchus und Gefässe sind querdurchgeschnitten. In der Scheide des ersteren findet sich eine Anhäufung lymphatischen Gewebes.
- Fig. 4. Normale Lunge einer jungen Katze. Anhäufung lymphatischen Gewebes in einem zwischen Alveolargängen gelegenen Bindegewebszug.
- Fig. 5. Normale Lunge einer jungen Katze. Subpleurale lymphatische Anhäufung.
- Fig. 6. Normale Lunge eines alten Hundes. Querschnitt durch einen Bronchus, an dessen Wand eine umschriebene Anhäufung lymphatischen Gewebes sich anhäuft, das ziemlich stark pigmenthaltig ist.
- Fig. 7. Normale Lunge eines 50jährigen Mannes, stark pigmentirte perivasculäre Knötchen.
- Fig. 8. Normale Lunge von demselben Individuum. Durchschnitt durch einen Bronchus, dem ein lymphatisches mässig pigmentirtes Knötchen anliegt.
- Fig. 9. Normale menschliche Lunge. Subpleurale Knötchen, von denen das eine sehr stark pigmentirt ist, während das andere weniger Pigment enthält, so dass die lymphoiden Zellen leicht nachweisbar sind.



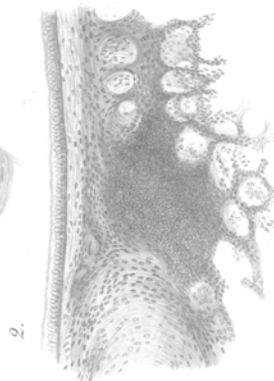
1.



4.



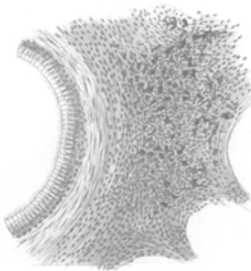
7.



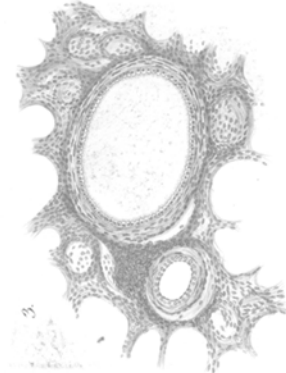
2.



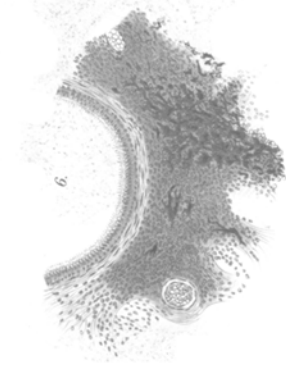
5.



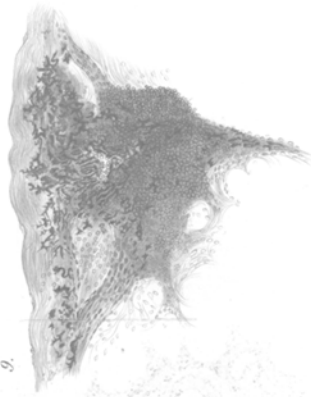
8.



3.



6.



9.