

## IV.

## Ueber Veränderung von Arterien in Cavernen bei Phthisis pulmonum.

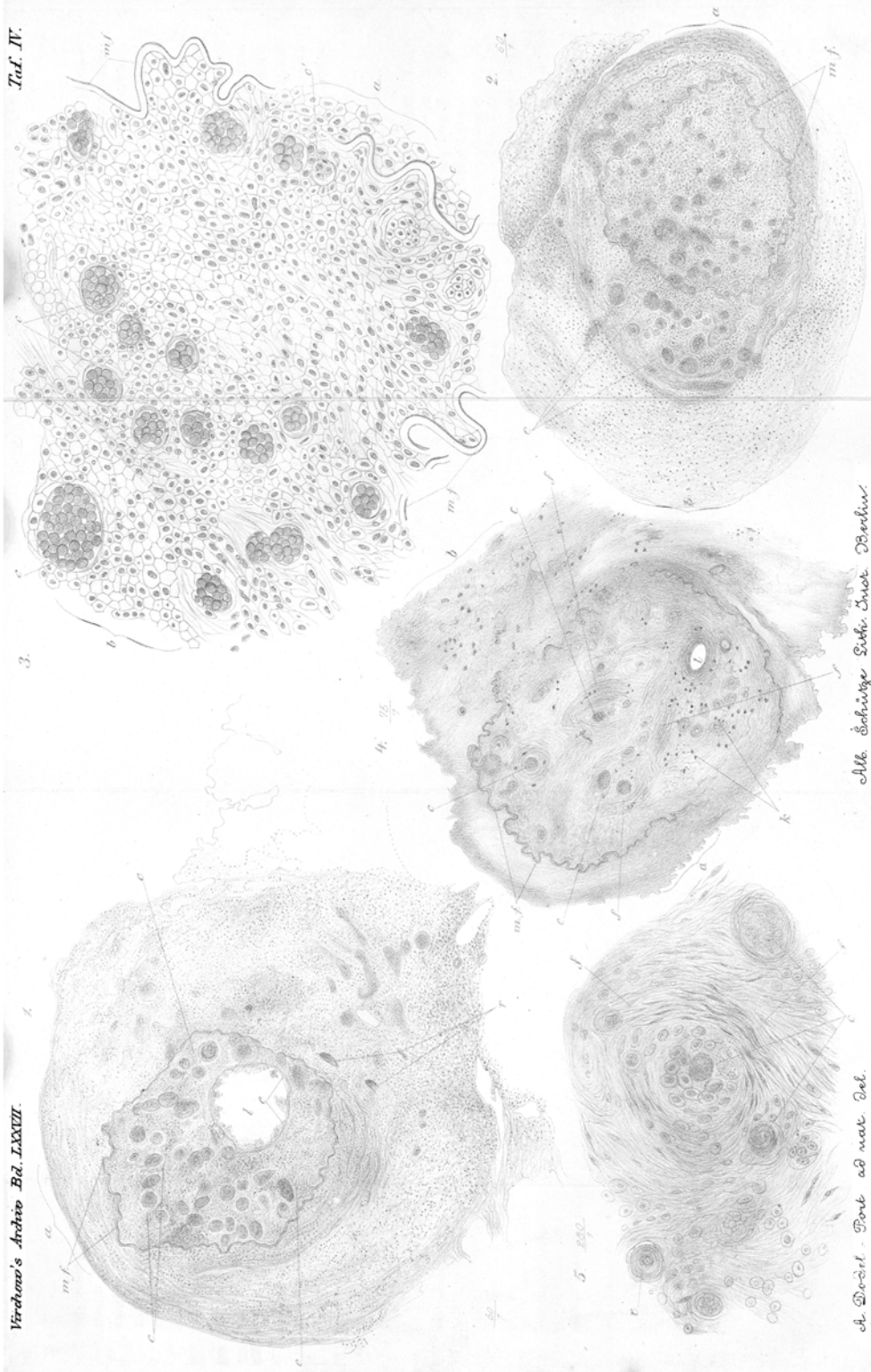
Von Dr. Ph. A. Pauli,

Assistenten an der chirurg. Klinik des Herrn Prof. E. Rose in Zürich.

(Hierzu Taf. IV.)

Ogleich seit Laennec den Veränderungen des Lungenparenchyms bei den chronischen Entzündungen desselben die grösste Aufmerksamkeit geschenkt wurde, und unsere Kenntniss über diese Vorgänge durch Männer, wie Virchow, Rindfleisch, Buhl, E. Wagner und andere ausgezeichnete Forscher bedeutend gefördert wurde, so giebt es doch noch manche Verhältnisse, bei denen einerseits die Kenntniss selbst noch lückenhaft ist, andererseits die literarische Darstellung hinter der practischen Kenntniss derselben bedeutend zurückgeblieben ist. In diese letztere Kategorie gehört das Verhalten von Arterien in Cavernen, und deswegen habe ich auf Anregen des Herrn Prof. E. Wagner dies zum Gegenstand einer längeren Untersuchung gemacht, deren Ergebnisse hier mitgetheilt sind, in der Hoffnung, dass eine genauere Darstellung dieser Verhältnisse doch noch am Platze sein möchte. Bevor ich jedoch an die Beschreibung der hierbei erhaltenen Präparate gehe, will ich zuerst die bisher bekannten und in der Literatur vorhandenen Ansichten, soweit es mir möglich ist, zusammenstellen.

Indem ich mich zunächst auf die deutsche Literatur wende, muss ich bemerken, dass in den verschiedensten Lehrbüchern, wie in Seitz-Niemeyer, Ziemssen (chron. u. acut. Tuberculose, von Prof. Rindfleisch bearbeitet) u. s. w., ferner in Virchow's gesammelten Abhandlungen an verschiedenen Stellen, sowie in einer erst kürzlich erschienenen Arbeit von Wohlfahrt, stets von „obliterirten Aesten der Art. pulmon.“, von der „bekannten Prophylaxe der Natur gegen Arrosion solcher Gefässe“ u. s. w. gesprochen wird, ohne dass aber genauere Untersuchungen aufgeführt werden, und ohne dass ein näheres Eingehen auf die einschlägigen Ver-



hältnisse Statt findet. Die hierher gehörenden Stellen, die ich in der Literatur fand, sind folgende:

1. Virchow<sup>1)</sup> sagt bei Beschreibung der Bildung von Höhlen in der Lunge und dem Unterschiede zwischen Bronchiectasien und ulcerativen Höhlen: „Neben dem Bronchus (der in eine solche Höhle führt) verlaufen die Lungengefässe, welche in der Mehrzahl der Fälle gleichfalls zerstört werden, nachdem sie vorher durch Blutgerinnsel, die sich in Bindegewebe umsetzen, obliterirt sind.“ Ferner: „Man kann daher beobachten, wie zerfressene Gefässe auf der Wand der Höhle endigen. Neben dem eintretenden Bronchus findet sich gewöhnlich eine Stelle, wo man mehrere, meist durch ihre weissen Enden leicht erkennbare Stümpfe zusammen hervorragen sieht. Jeder obliterirte Stumpf erhebt sich gewöhnlich etwas über das Niveau der Wand, auch kann man zuweilen schon von der Fläche aus deutlich den obliterirenden Thrombus und die umgebende Gefässwand unterscheiden.“

2. Virchow<sup>2)</sup> sagt bei Untersuchungen von Verstopfungen der Lungenarterie und ihren Folgen: „Nach hinten ging der Thrombus in 3—4 kleinere Zweige der Arterie obliterirende Pfröpfe über, welche gegen die Caverne hinliefen und hier zum Theil angefressen waren und frei, in Form kleiner, rundlicher Buckel, auf der Wand der Höhlung endeten, zum Theil als dicke, compacte, prominente Verästlungen mit einer soliden Grundlage an der Seite der Caverne hinstrichen.“ Ferner: „Wir wissen seit Laennec und Meckel, dass die Gefässe in und um Tuberkel und Tuberkelhöhlen vielfach obliteriren, und können dies täglich nachweisen.“ An einer andern Stelle<sup>3)</sup>: „In diesen Fällen zeigen sich die Gefässe häufig verstopft, und die Verstopfung trifft nicht blos die Pulmonal-Arterien und Venen, sondern auch die Bronchialgefässe.“ Bei der acuten Entzündung der Arterien<sup>4)</sup>: „Es zeigte sich, dass ziemlich grosse Aeste der Lungenarterien quer, ringsum frei, durch die Höhle verliefen; ihre Wandungen waren etwas verdickt, trübe und an mehreren Stellen knotig, als wenn Aneurysmen da wären, da sich auf dem Durchschnitt doch nur eine Infiltration der Wandun-

<sup>1)</sup> Würzburger Verhandlungen, 1852, II., S. 25 ff.

<sup>2)</sup> Gesammelte Abhandlungen, 1856, S. 250 ff.

<sup>3)</sup> l. c. S. 373.

<sup>4)</sup> l. c. S. 386.

gen zeigte.“ Ferner<sup>1)</sup>: „Man hat daran ein Exempel von sehr bemerkenswerther Art für die Resistenzfähigkeit und Selbständigkeit der Arterienhäute in ulcerativen Cavernen, welche bekanntlich nicht selten von grösseren Stämmen der Lungenarterie, vollkommen frei, isolirt und permeabel, durchsetzt werden, bis nach längerer Zeit durch die Einwirkung des jauchigen Inhalts der Caverne die Wandungen der Arterie isolirt werden und die tödtliche Blutung eintritt.“

3. Rokitansky<sup>2)</sup> spricht von „entkleideten, der stützenden Schwiele beraubten, durch Imbibition des Inhaltes der Cavernen in ihren Häuten gelockerten, gallertähnlich macerirten, morschen Gefässen, die sich eröffnen“, lässt aber sonstige Gefässveränderungen unberührt.

4. Rindfleisch<sup>3)</sup> sagt bei Beschreibung der bei Lungentuberculose eintretenden Initialblutungen und des Ueberschreitens der tuberculösen Wucherung auf die Gefässe: „Die Wandungen des Gefässes (Aestchen der Pulmonalarterie) sind regelmässig mit hineingezogen in die tuberculöse Wucherung, ja, es könnte scheinen, als ob diese Wucherungen nicht sowohl den Bronchien, als den Blutgefässwandungen angehörten. Die Adventitia ist durch knotige Wucherungen aufgetrieben. Die Muskelzellen der Media scheinen sich ganz direct in tuberculöse Zellen umzusetzen. So dringt die tuberculöse Wucherung bis zur Intima, bis zum Lumen des Gefässes vor. Das Letztere wird comprimirt, dem Blute wird der freie Durchpass abgeschnitten.“ Er spricht hier von den ersten Anfängen eines Tuberkels, nicht von bereits gebildeten Cavernen.

5. Rindfleisch<sup>4)</sup> sagt ferner: „An der Lungenwurzel . . . bilden die obliterirten Aeste der Art. pulmon. jenes bekannte Gerüst schiefergrauer, plattrunder Balken, welche so häufig in grösseren Cavernen vorkommen und von der Lungenwurzel her sich quer durch die Lichtung der Cavernen hinspannen.“

6. Seitz-Niemeyer<sup>5)</sup> sagt: „Die Blutgefässe“ (in einer Caverne) „sind zur Zeit der Ablösung des verkästen Lungenstücks vom um-

<sup>1)</sup> l. c. S. 389.

<sup>2)</sup> Lehrbuch der pathol. Anat., 3. Aufl. 1861. Bd. III, S. 94.

<sup>3)</sup> Lehrbuch d. pathol. Gewebelehre, 4. Aufl. 1875, S. 358.

<sup>4)</sup> Ziemssen, Handbuch der Krankheiten des Circulationsappar. Bd. 5, 2. „chron. n. acut. Tuberkul.“ S. 211.

<sup>5)</sup> Lehrbuch d. spec. Path. u. Ther., 9. Aufl. 1874 S. 233.

gebenden Gewebe nicht selten schon so vollständig obliterirt, dass es dabei zu keiner Blutung kommt, andere Male, wo die Gefässe noch offen sind, resp. sich eines nur lose adhärennden Thrombus entledigen, plötzlich mehr oder weniger zahlreiche Hämorrhagien auftreten“, . . . . „nicht selten erfolgen auch aus älteren Cavernen bedeutende Blutungen, wenn nemlich ein oder der andere, durch die Cavernenwand hinziehende Pulmonalast der Obliteration entging; hier erfährt ein solches Gefäss, welches nach der einen Seite hin seine Gewebstütze verloren hat, sehr leicht eine oft allmähliche Erweiterung, es bildet sich ein Aneurysma, das endlich eine Berstung erleidet.“ Ferner<sup>1)</sup>: „Zahlreiche Blutgefässe, namentlich zahlreiche Aeste der Pulmonalarterien, pflegen in dem verkästen und indurirten Gewebe zu obliteriren. In den Wandungen der Cavernen bilden die obliterirten Gefässe häufig vorspringende Leisten, und oft auch ziehen sie als brückenförmige Ligamente von einer Wand zur andern hinüber.“

7. Wohlfahrt<sup>2)</sup> spricht von einem Gefäss in einer Caverne, welches sich nicht nur in seiner Adventitia, sondern auch in seiner Intima ausserordentlich verdickt zeigte, und hält im Weiteren diese Endarteriiten für wahrscheinlich specifische, entweder in Folge übermässigen Alkoholgenusses oder von Lues, letzteres analog den von Heubner für die Gehirnarterien bei Lues in Anspruch genommenen Texturerkrankungen.

In allen diesen Stellen, in denen es sich um die Veränderungen der Pulmonalarterien handelt, wird von der bald mehr, bald weniger stattfindenden Obliteration derselben gesprochen, etwas Genaueres aber nicht angegeben. Doch sprechen sie alle davon als von etwas ganz Bekanntem, wie ja auch in der That in den Hörsälen der pathol. Anat. davon nicht nur Erwähnung gethan, sondern auch wohl an Präparaten die Verhältnisse demonstrirt werden, so dass es fast scheint, als hielten es unsere Forscher für der Mühe nicht lohnend, die genauere Beschreibung dieser Verhältnisse zu veröffentlichen, weil sie ihnen bereits viel zu bekannt schienen, da ja Jeder, der sich mit diesem Gegenstand beschäftigt habe, mehr oder weniger damit bekannt sein müsse. Nur so kann man es sich erklären,

<sup>1)</sup> l. c. S. 234.

<sup>2)</sup> Archiv der Heilkunde, Jahrg. VIII, S. 162. „Ein Fall von Endarteriitis bei käsiger Pneumonie.“

dass die Literatur zurückblieb hinter der wirklichen Kenntniss dieser Verhältnisse, denn in der That konnte ich Nichts derart in der Literatur auffinden.

Etwas anders ist es in der französischen Literatur bestellt, denn es finden sich in dem vortrefflichen Werke von P. J. Ernest Chardin: „Des Anéurysmes de l'artère pulmonaire, développés dans les cavernes du poumon“ zahlreiche Andeutungen, dass französische Forscher, wie Lépine, Cornil und Andere genauere Kenntniss hiervon hatten, wenngleich auch diese erst in den letzten Jahren (seit 1874) und das Hauptgewicht auf die Aneurysmen legend. Ich will kurz das hierher Gehörige anführen. Leider waren mir die angeführten Werke dieser letzteren Forscher nicht zugänglich, weshalb ich mich auf Wiedergabe der sich in Chardin's Werke findenden Auszüge beschränken muss. Ausser den französischen Forschern erwähnt Chardin noch Rokitansky, dessen Ansicht ich bereits weiter oben anführte, sowie den Dänen Rasmussen. Letzterer, sagt Chardin<sup>1)</sup>, „croit à une hypertrophie compensatrice des fibres musculaires lisses et à une dégénérescence consécutive.“ Ferner<sup>2)</sup>: „La cause du développement et de la rupture de l'anéurysme réside, pour lui, dans le défaut de soutien de la paroi du vaisseau.“ Es hat demnach Rasmussen gewusst, dass die Arterienwand sich meistens verändert.

Die Ersten, welche eine Veränderung der Arterien genauer beschrieben haben, sind Cornil, resp. Lépine und Debove, auch diese sämmtlich an der Hand von Untersuchungen über Aneurysmen der Art. pulmon.

Lépine<sup>3)</sup> sagt: „La paroi du vaisseau offre les lésions de l'endartérite et de la périartérite.“

Debove erklärt: „On trouvait les lésions de l'endartérite et de la périartérite.“

Die Veränderungen der drei Arterienhäute beschreibt nun Chardin nach den erwähnten und nach eigenen Beobachtungen folgendermaassen:

Die Epithelschicht der Intima ist nicht verändert.

<sup>1)</sup> l. c. S. 30.

<sup>2)</sup> l. c. S. 46.

<sup>3)</sup> „Observations de hémoptyse causée, par la rupture d'un anéurysme du volume d'un gros pois.“ Progrès médical 1874, pag. 19.

Die platten Zellen der Intima selbst sind ersetzt durch rundliche Zellen vom Charakter embryonaler Zellen, welche, in mehreren Lagen angeordnet, eine Verdickung der Intima bewirken.

Die Media ist bald verdickt, bald verdünnt. Die elastischen Fasern verschwinden durch eine körnige Einschmelzung, die glatten Muskelfasern durch fettige Degeneration. Die Dicke dieser veränderten Media hängt ab von der Entwicklung der Bindegewebsfibrillen. Die Veränderung in der Adventitia besteht in der Production zahlreicher Zellen zwischen den normalen Gewebsbündeln, „es hält also mit der tuberculösen Eruption, mit den Naturbestrebungen, eine entstehende Caverne zur Heilung zu bringen, gleichen Schritt eine Hyperplasie des Bindegewebes, welche die Gefässe zu obliteriren strebt und sich so ihrer Erweiterung und Berstung entgegen stellt“. Ferner gesellt sich nach Cornil bei längerer Dauer einer Endarteriitis stets auch eine Verdickung der Adventitia hinzu. Diese bringen, zwar erst später, aber ohne Ausnahme, eine Veränderung auch der Media hervor. Hier könnte nun leicht, indem die eine oder die andere Stelle des Gefässes schlechter ernährt würde, eine Zerreissung einer oder der andern Arterienhaut entstehen, in Folge dessen ein Aneurysma, welches nach kürzerer oder längerer Zeit zum Platzen komme und zu Blutungen führe, die, kommen sie aus grossen Cavernen, lebensgefährlich sind, kommen sie dagegen aus kleineren, durch die entstehenden verstopfenden Blutgerinnsel zum Stillstand gebracht werden können.

Dies sind die Beobachtungen und Ansichten, welche ich ermitteln konnte, und hieran will ich nun meine eigenen Untersuchungen anschliessen, um dann in Kurzem eine Durchsicht der verschiedenen hier entwickelten Meinungen vorzunehmen.

Schneiden wir eine ältere Caverne auf, so bietet sie das bekannte zerklüftete und zerrissene Aussehen dar: Mehr oder weniger dicke Balken noch widerstandsfähigen Gewebes ziehen durch dieselbe hin und erinnern an das Wachsthum der Caverne durch Verschmelzung benachbarter Hohlräume; mehr oder weniger grosse halbkugelige Hervorragungen treten in dieselbe vor, kleinere Stücke noch nicht ganz macerirten, aber von seiner Umgebung fast ganz getrennten Lungengewebes flottiren in der mit dicklichem Secret angefüllten Caverne. Diese Balken und Kuppen sind meist die vermöge ihres histologischen Baues länger widerstehenden Bronchien, ebenso wer-

den auch die erwähnten Hervorragungen durch solche gebildet, aber nicht ausschliesslich, bald neben einem solchen Bronchus herlaufend, bald für sich allein findet man grössere oder kleinere Gefässäste, die Caverne das eine Mal frei durchziehend, das andere Mal als Kuppe in dieselbe hervorragend oder auch als kleine Leiste in der Wand derselben liegend. Die Wände der Caverne bestehen meist aus einem schwieligen, dichten Gewebe; bei manchen tritt dieses sehr stark hervor, es sind dieses die sogenannten „heilenden“ Cavernen. Ferner sind die Wände einer Caverne, mit Ausnahme dieser „heilenden“, stets von massenhaften neugebildeten Blutgefässen durchzogen, an einzelnen Stellen, besonders da, wo in der Wand eine Hervorragung sich gebildet hat, ordnen sich dieselben in der Weise an, dass man auf den ersten Blick versucht ist, hier ein obliterirtes Blutgefäss zu vermuthen, was sich indess bei näherer Untersuchung nicht bestätigt. In manchen der oben beschriebenen „schiefergrauen, plattrunden“ Balken befindet sich kein Gefäss, sondern nur ein Bronchus, manchmal auch nur eine Andeutung eines früher vorhanden gewesenen Gefässes, man bleibt hierbei sehr oft im Zweifel, wenn man nicht das Glück hat, Theile der Membrana fenestrata zu Gesicht zu bekommen, was dann die Vermuthung erst zur Gewissheit macht. Findet man aber in einem solchen Balken oder Buckel ein Gefäss, so ist dies nie völlig isolirt, sondern stets von mehr oder weniger starkem, verdichtetem, schwieligem Lungengewebe umgeben, meist ist dieses an der einen Seite dicker und dichter, als an der andern. In einem solchen in seiner Continuität noch völlig intactem Gefäss selbst, sei es, dass es von allen Seiten frei durch die Caverne zieht, sei es, dass es in einer vorspringenden Leiste, also an einer Seite noch ganz in schützendem Lungengewebe eingebettet liegt, findet man fast stets noch ein, wenn auch meist zu der Grösse des Gefässes im Missverhältniss stehendes Lumen, nur, wenn es an einer Stelle eröffnet, also Ursache einer früheren Blutung war, findet man einen, das ganze Lumen des Gefässes verstopfenden Thrombus. An vielen der als Kuppen etwas über das Niveau der Cavernenwandung hervorragenden, frei in die Caverne mündenden und wirklich thrombosirten Gefässen lässt sich schon mit blossem Auge deutlich die hellere Gefässwand von dem dunkleren Thrombus unterscheiden, es sei denn, dass dieser sich bereits in den letzten Phasen der Organisation befinde, wo diese Unter-

scheidung dann schwer oder unmöglich ist. Ein solcher Thrombus erstreckt sich verschieden-, doch nicht allzu-weit in das Gefäss hinein, aber stets so, dass, während er an der Mündungsstelle des Gefässes in die Caverne und deren nächster Nähe ein total obstruierender ist, er, je weiter davon entfernt, desto mehr sich von der Wand entfernt, so dass er, wie eine Spitzkugel, mit der Basis nach der Caverne, mit der stets abgerundeten Spitze nach dem Gefässlumen zu sieht.

Ich gehe nun an die nähere Beschreibung der Präparate, indem ich natürlich nur die instructivsten anführe, da sich in gleicher Weise mehr oder weniger alle übrigen untersuchten Arterien verhielten. Sämmtliche Präparate sind so angefertigt, dass ich, nachdem eine grössere Anzahl theils ganzer Cavernen, theils solcher Balken, Kuppen und Leisten gehärtet waren, durch letztere Querschnitte legte, sie in Hämatoxylin färbte und in Canadabalsam aufbewahrte. Von Präparat 1, 2 und 4 sind Zeichnungen beigelegt in 60-, resp. 75facher Vergrösserung, von Präparat 2 und 4 auch je eine Stelle in 280facher Vergrösserung. Fig. 1, 2 und 4 sollen als Uebersichtspräparate dienen, während Fig. 3 und 5 die feineren Texturverhältnisse zu veranschaulichen bestimmt sind. An der Hand dieser Zeichnungen wird wohl das Verständniss auch derjenigen im Folgenden beschriebenen Präparate, von denen keine Zeichnungen vorliegen, keine weiteren Schwierigkeiten darbieten.

Bei der mikroskopischen Untersuchung der in einer Caverne befindlichen Leisten und Balken zeigte es sich, dass ein scheinbar grösserer Gefässast kein Gefäss in sich barg, sondern nur einen Bronchus. Dagegen war ein solches enthalten in einer kurz vorspringenden Leiste, sowie in einem die Caverne überbrückenden Balken; letzterer war gerade in der Mitte seines Verlaufes durch die Caverne unterbrochen, und beide Endpunkte desselben durch einen kleinen Thrombus verschlossen, die Zusammengehörigkeit der beiden Stücke war aber noch sehr deutlich. Der mikroskopische Befund dieser Gefässe ist folgender:

1. Dieses Gefäss war enthalten in einer  $1\frac{1}{2}$  Cm. langen, 2—3 Mm. in die Caverne vorspringenden Leiste, rings umgeben von verdichtetem Lungengewebe (Fig. 1); in der Mitte zeigt sich ein Lumen (!), welches noch einige rothe Blutkörperchen enthält und dadurch als Gefäss legitimirt ist. Die einzelnen Schichten desselben sind nur noch theilweise zu erkennen, da sie meist ohne Unterbrechung in einander übergehen; dass aber das vorliegende Gefäss eine Arterie ist, beweist die deutlich sich um das Lumen in weitem Kreise hinziehende Membr. fenestr. (m. f.). Bei

genauerer Betrachtung dieser zeigt es sich, dass, während sie an der einen mit dem übrigen Lungengewebe zusammenhängenden Seite des Gefässes vom dem Lumen nur 0,045 Mm. entfernt ist, die Entfernung an der entgegengesetzten, frei in die Caverne hereinragenden Seite (a) 0,36 Mm., an den zwischenliegenden Stellen 0,15—0,3 Mm. beträgt; es ist demnach die Intima dieser Arterie verdickt, aber sehr ungleichmässig, und zwar so, dass sie an der mit dem übrigen Lungengewebe zusammenhängenden Seite fast gar nicht, je weiter aber davon entfernt, um so mehr verdickt ist, die grösste Verdickung aber (hier ist sie acht Mal so stark, wie an der ersten Stelle) an dem Punkte zeigt, welcher frei nach der Caverne zu sieht (d), einem Punkte, welcher zunächst in Gefahr ist, durch die weiter fortschreitende Zerstörung zu Grunde zu gehen.

Was die einzelnen Schichten der Intima betrifft, so ist die 0,015 Mm. starke Endothelschicht derselben (e) kaum verändert, auch ist ein merklicher Unterschied in der Dicke derselben an verschiedenen Seiten nicht zu bemerken. Die zwischen dieser und der Membr. fenestr. gelegene Partie ist fast nirgends mehr normal, sondern umgewandelt in ein Granulationsgewebe, bestehend aus massenhaften ovalen Zellen, deren gleichfalls ovale Kerne sich durch das Hämatoxylin intensiv blau gefärbt haben, und aus einer grossen Anzahl dazwischen liegender neugebildeter Gefässe, die mit rothen Blutkörperchen gefüllt sind; letztere sind meist dünnwandig, einzelne grössere aber (c) sind dickwandiger und mit einem deutlichen Endothel versehen. Dieses Granulationsgewebe findet nun insofern seinen Abschluss an der Membr. fenestr., als darüber hinaus wenig oder gar keine neugebildeten Gefässe mehr sich zeigen, während dagegen die Rundzelleninfiltration noch in der ganzen Media besteht. Was die weiteren Veränderungen der letzteren betrifft, so sieht man nur sehr zerstreut vereinzelte grössere Kerne, die man als Muskelkerne betrachten könnte, die Muskelfasern sind hier fast ganz verschwunden, während dagegen die Bindegewebsfasern sehr straff geworden sind und ausser den Rundzellen den Hauptbestandtheil der Media ausmachen. An einzelnen Stellen, nahe der Membr. fenestr., sieht man Riesenzellen (r), theils vereinzelte, theils 4—5 neben einander. Die Grenze zwischen Media und Adventitia ist so verwischt, dass man sie nicht erkennen kann. Die äussersten Schichten des Gefässes, also die Adventitia, wo die Zahl der Granulationszellen immer geringer wird, gehen ebenso unmerklich in die indurirte Umgebung über, wie die Media in die Adventitia; sie bestehen aus fibrösem Bindegewebe und reichen an der der Caverne zugekehrten Seite (a) in der Mitte bis in dieselbe hinein, wo sie mehrfach in ihrem Verlaufe unterbrochen sind, indem der destruierende Prozess der Cavernenvergrösserung bereits auf sie zu wirken begonnen hat.

2. Ein anderes jetzt zu betrachtendes Gefäss muss einmal früher Sitz einer Hämorrhagie gewesen sein, da es in der Mitte seines Verlaufes durch die Caverne in zwei Theile getrennt ist und beide Enden von kleinen Thromben verschlossen sind. Einen Querschnitt durch dasselbe nahe an einem der beiden Enden zeigt Fig. 2. Der Durchmesser des 3 Cm. langen, ringsum frei in der Caverne befindlichen Balkens ist 1,5 Mm. Auch dieses Gefäss wird durch die sehr deutliche, ringsherum laufende Membr. fenestr. (m. f.) als kleine Arterie charakterisirt, ein deutliches Lumen, begrenzt von einer Endothelschicht, ist nicht mehr zu bemerken. Die Ent-

fernung der einen Seite der Membr. fenestr. von der andern beträgt 0,75 Mm., auch hier ist also eine beträchtliche Verdickung der Intima vorhanden. Statt derselben erblickt man auch hier das nehmliche oben beschriebene Granulationsgewebe, doch in folgenden Punkten etwas abweichend. Auch dieses Gefäss ist nicht gleichmässig von dem Lungengewebe umgeben, sondern, während an der einen Seite (a) der Zerstörungsprozess bereits bis dicht an dasselbe herangetreten ist, ist an der entgegengesetzten Seite (b) noch eine 0,35 Mm. dicke Schicht fibrösen Gewebes vorhanden. Fig. 3 soll die jetzt zu beschreibenden Verhältnisse veranschaulichen und stellt eine kleinere Partie von Fig. 2 bei 280facher Vergrösserung dar. Das von der Membr. fenestr. umschlossene Gewebe hat sich in zwei allmählich in einander übergehende Schichten getheilt, nehmlich eine mit dem oben beschriebenen Bild ziemlich genau übereinstimmende, von zahlreichen neugebildeten Gefässen durchzogene, 0,3 Mm. dicke Schicht, welche nach der von Lungengewebe noch etwas geschützten Seite (b) des Gefässes zu liegt, während nach der andern Seite (a) hin die Blutgefässe immer seltener werden, bis sie schliesslich ganz verschwinden und nur Granulationszellen übrig bleiben, die aber auch bereits einen andern Charakter darzubieten beginnen. Die Zellen sind nicht mehr so unregelmässig zerstreut, sondern scheinen sich zu Schichten anzuordnen, welche concentrisch sind um früher vorhanden gewesene kleine Gefässlumina. Auch die Form der Zellen ist nicht mehr so rundlich, wie in der andern Hälfte des Gefässes, sondern beginnt länglich zu werden. Es ist also auch hier jedenfalls die Verdickung der Intima nicht gleichmässig vor sich gegangen, sondern nach der zunächst gefährdeten Seite zu früher, als nach der andern, indem hier der Prozess jetzt bereits in ein zweites Stadium eingetreten zu sein scheint, während vor kürzerer oder längerer Zeit daselbst das Bild offenbar auch so war, wie gegenwärtig in der andern Hälfte des Gefässes. Wahrscheinlich hatte auch hier zu einer gewissen Zeit an der einen Seite noch gar keine Veränderung der Intima stattgefunden, und die Arterie hatte früher dasselbe Aussehen geboten, wie die zuerst betrachtete. An Fig. 3 sieht man diese Verhältnisse in sofern, als nach a, als der zunächst bedrohten Stelle zu, in der Nähe der Membr. fenestr. (m. f.) keine grösseren, deutlichen Gefässchen mit deutlichem Lumen sich zeigen, sondern nur noch kleinere oder blossе Andeutungen früher vorhanden gewesener (c'), während weiter von der M. f. ab zahlreiche, grössere Capillaren sich finden (c). Die Zellen haben sich bereits in zu den Gefässen concentrischen Zügen angeordnet. Eine weitere Eigenthümlichkeit bietet dieses Gefäss ferner in soweit dar, als das Granulationsgewebe sich hier nicht, wie im vorigen Fall, nur auf die Intima beschränkt, indem die Neubildung von Rundzellen nicht nur, sondern auch von zahlreichen Blutgefässen sich auch auf die Media fortgesetzt und deren Bindegewebsfibrillen stark auseinander gezogen hat, so dass man bei stärkerer Vergrösserung an manchen Stellen an die Bildung einer zweiten Membr. fenestr. denken könnte, wie sie Heubner<sup>1)</sup> beschreibt. Doch spricht in diesem Falle schon dagegen, dass man nicht eine, sondern zwei bis drei andere derartige Linien sieht, zwischen denen die Rundzellen eingebettet liegen, und dass sie auch nicht continuirlich sich fortsetzen. Das Verhalten der Adventitia ist ähnlich dem im vorigen Präparat.

<sup>1)</sup> „Die luetische Erkrankung der Gehirnarterien.“ S. 59, Fig. 2.

Die jetzt folgenden Präparate sind verschiedenen andern phthisischen Lungen entnommen.

3. Ein drittes Präparat zeigt den Querschnitt eines in eine Caverne hereinragenden Buckels. Das darin enthaltene Gefäss bildet ein Längsoval und ist 1,45 Mm. lang und 0,5 Mm. breit. Auch hier ist die Membr. fenestr. sehr deutlich zu sehen, ihr Abstand beträgt in der Länge 1,25 Mm., in der Breite 0,35 Mm. In dem, den ganzen Raum zwischen der Membr. fenestr. ausfüllenden Granulationsgewebe befinden sich ausser nicht sehr zahlreichen kleineren auch 3 grössere neugebildete Capillaren, sämmtlich mit rothen Blutkörperchen erfüllt. Von diesen hat das grösste eine stärkere Endothelschicht, das zweitgrösste eine dünnere, die des dritten ist nicht deutlich zu sehen. Das ursprüngliche Lumen des Gefässes ist nicht mehr sichtbar, sondern es sind die 3 vorhandenen Lumina sicher diejenigen neugebildeter Capillaren; dafür spricht die im Verhältniss zur Grösse der Arterie viel zu geringe Endothelschicht der Lumina, dann auch, dass die Organisation der Arterie bereits sehr weit gediehen ist, indem die neugebildeten Gefässe fast ganz verschwunden sind. Das zwischen der Membr. fenestr. liegende Gewebe besteht auch fast ganz aus durch spindelförmige Zellen zusammengesetzten Fasern, die sich theils ringförmig um verödete kleine Capillaren, theils parallel der einen Wand gelegt haben und ein dichtes, fast schwieliges Gewebe bilden. Auch hier ist die Grenze weder zwischen Media und Adventitia, noch zwischen dieser und der Umgebung deutlich abgegrenzt, das Ganze ist ein fibröses Gewebe, zwischen dessen Fasern fast keine Zellen liegen, und welches auch keine neugebildeten Gefässe darbietet. Die Muskelemente sind gar nicht mehr sichtbar.

Es ist dies also eine bereits völlig obliterirte und fast ganz organisirte Arterie, wofür auch das Verzerrt- und in die Länge Gezogensein derselben spricht.

Die beiden folgenden Präparate zeigen wieder eine spätere Stufe der Obliteration, von denen besonders das erste sehr instructiv ist.

4. Dies Präparat (s. Fig. 4) stellt den Querschnitt einer Leiste dar, welche in eine Caverne ca.  $\frac{1}{2}$  Mm. weit vorragte, weisslich gefärbt und von schwieligem Aussehen war. Wie aus Fig. 4 ersichtlich, ist in der in die Caverne frei hervorstehenden Seite der Leiste (a) ein Gefäss enthalten, welches durch die grösstentheils leicht sichtbare Membr. fenestr. (m. f.) als Arterie charakterisirt ist. Ihre Durchmesser sind 0,95 und 0,65 Mm., der Abstand der Membr. fenestr. 0,8 und 0,6 Mm. An derjenigen Seite der Arterie, welche noch mit dem übrigen Lungengewebe zusammenhängt, ist, 0,09 Mm. von der Membr. fenestr. entfernt, noch deutlich ein, theilweise mit rothen Blutkörperchen erfülltes Lumen (!) zu sehen mit einer deutlichen, völlig intacten Endothelschicht. Der ganze übrige von der Membr. fenestr. umschlossene Raum wird gebildet durch ein fibröses Gewebe mit sehr spärlichen, dazwischen liegenden, durch die Tinction blaugefärbten Kernen (k), die fibrösen Fasern (f) sind theils in concentrischen Ringen angeordnet, in deren Mitte jedesmal mehr oder weniger deutlich eine verödete Capillare ist, von denen besonders einige (c) deutlich hervortreten, theils sind sie geschlängelt und sich kreuzend.

Eine besonders charakteristische Stelle dieses Gewebes zeigt Fig. 5, und zwar in 280facher Vergrößerung. In der Mitte sieht man die Andeutung einer grösseren verödeten Capillare (c), an den Seiten 3 kleinere. Die bei geringerer Vergrößerung scheinbar fibrösen Fasern (f) lösen sich hier zum Theil in Spindelzellen auf, die concentrisch um die Capillare gelagert sind. — Media und Adventitia verhalten sich, wie beim vorigen Präparat, nur dass nach der einen, der Caverne zugekehrten Seite hin (a) theilweise beide bereits zerstört sind durch die Vergrößerung der Caverne.

5. Ein anderes Präparat bildet der Durchschnitt eines ca. 3 Cm. langen und 8 Mm. dicken, durch eine Caverne ziehenden Balkens. In der Mitte des Präparates bemerkt man ein 0,05 Mm. grosses Lumen, dann ein deutliches Endothel, 0,37 Mm. davon entfernt eine deutliche Membr. fenestr., von welcher  $\frac{3}{4}$  des Umkreises deutlich zu sehen sind. Das diesen Raum ausfüllende Gewebe hat sich in zwei Schichten gesondert, nemlich eine Wandschicht, welche aus Fasern besteht, die der Membr. fenestr. mehr oder weniger parallel laufen, während die mittleren concentrische Ringe bilden, wie in den vorigen Präparaten, nur dass hier deren nicht so viele sind wie dort. Es finden sich noch einige wenige Capillaren in dieser Schicht. Im Ganzen ist das Bild ähnlich dem vorigen.

Media und Adventitia sind zu einem straffen Gewebe umgewandelt.

In den sämtlichen bisher beschriebenen Präparaten handelt es sich sicher um eine Veränderung von Arterien; obwohl ich nun die Venen bis jetzt nicht in den Kreis der Beobachtung gezogen habe, weil mir von solchen zu wenig Präparate zu Gebote stehen, so möchte ich doch noch kurz ein Präparat anschliessen, in dem es sich wahrscheinlich um eine Vene handelt.

6. Es ist dies ein Querschnitt eines  $\frac{1}{2}$  Cm. langen, in eine bronchiektatische, wallnussgrosse Caverne hervorragenden Zapfens. Die Pleura dieser Lunge ist in eine dicke Schwiele verwandelt, viele straffe, sehnartige Bindegewebsbündel ziehen sich zwischen den einzelnen Lungenläppchen hin. In dem 0,2 Mm. langen und 0,065 Mm. breiten Lumen liegen einige undentliche rothe Blutkörperchen, die Wand des Gefässes ist nach der einen Seite zu in seiner ganzen Wandung, nach der andern nur in der Hälfte derselben völlig fibrös entartet und hebt sich durch eine gelbliche Färbung mit nur wenigen durch die Tinction blau gefärbten Kernen stark gegen die Umgebung ab. Eine Membr. fenestr. ist nirgends zu sehen, das ganze Aussehen des Gefässes ist auch nicht wie das einer Arterie, wogegen auch der Umstand spricht, dass hauptsächlich die äusseren Schichten des Gefässes von der Entartung ergriffen sind, während die inneren intact bleiben. Es handelt sich also hier um eine rein fibröse Degeneration, analog der übrigen Schwielenbildung in der ganzen Lunge.

In den Präparaten 1—5 bieten also die theils frei durch das Lumen, theils halb in der Wand einer Caverne eingebettet laufenden, deutlich als Arterien charakterisirten Gefässe sämtlich die Zeichen einer Panarteriitis dar, wovon am meisten die Veränderung der Intima in die Augen fällt, und wenn wir die in Präpar. 1,

Fig. 1 betrachteten Veränderungen als erste Stufe bezeichnen, so bildet Präp. 3 eine zweite Stufe, eine Zwischenstufe stellt in Präp. 2, Fig. 2 das frei liegende Gefäss in seinem einen nach a zu gelegenen Theile (Fig. 3) dar, eine dritte und letzte Stufe bieten die Gefässe in den Präp. 4 (Fig. 4 u. 5) und 5 dar.

Bei allen bemerken wir ferner die Eigenthümlichkeit, dass die Endarteriitis nicht gleichmässig ist, sondern die Neubildung ist stärker auf der nach der Caverne zu gelegenen, resp. von keinem verdichteten Lungengewebe mehr umgebenen, also zunächst bedrohten Stelle. Es entsteht nun, sei es in Folge eines durch die bei der Vergrösserung der Caverne eintretende Schwielenbildung auf die Arterien wirkenden Reizes, sei es auf irgend welche andere unbekannte Ursachen hin, an dieser Stelle ein Granulationsgewebe von ovalrunden Zellen mit meist einfachem Kern und eine Neubildung massenhafter Capillaren. Dieses findet hauptsächlich in der zwischen Endothel und Membr. fenestr. gelegenen Partie des Gefässes Statt, nur beim zweiten Präparat (Fig. 2) setzt sich die Gefässneubildung auch auf die Media fort, während bei den übrigen die Media nur Sitz einer bedeutend geringeren Zellenwucherung ist. Die Herkunft dieses Granulationsgewebes ist nach diesen Präparaten nicht genau zu bestimmen, sicher nur hat das Endothel nichts damit zu schaffen, da es sich in sämtlichen Fällen völlig intact verhielt und durchaus keine der Veränderungen zeigte, wie sie Baumgarten als an der Unterbindungsstelle von Arterien vorkommend bezeichnet hat.

Was die in dem ersten Präparat sich in der Media findenden Riesenzellen (Fig. 1, r) betrifft, so könnten es eben einfach nur Riesenzellen sein, wie sich dieselben ja nicht selten in einem Granulationsgewebe finden, doch lässt sich hier auch die Frage aufwerfen, ob es nicht Anlagen von Tuberkeln sind, wie sie Buhl und Rindfleisch als in den Gefässwänden fortkriechend beschrieben haben; unterstützt wird diese Ansicht dadurch, dass sie sich nicht in der Intima, sondern in der Media finden, wo hauptsächlich nur Granulationszellen ohne Gefässneubildung sich zeigen, ferner, dass grade dieses Präparat aus einer mit Tuberkeln übersäten Lunge stammt. Es liesse sich hieran auch die Frage anknüpfen, ob nicht vielleicht die ganze Affection eine tuberculöse ist. Etwas Genaueres zur Entscheidung dieser Frage kann man aber leider nach diesem

Präparat nicht sagen, da sich diese Riesenzellen nur in einigen wenigen Präparaten desselben Gefässes finden, in den übrigen aber von solchen nichts zu sehen ist. Gegen die tuberculöse Natur würde sprechen, dass dieselbe Affection auch sich an den andern findet, während nur dieses aus einer wirklich tuberculösen Lunge stammt.

Allmählich nun schreitet der Prozess weiter, ein immer grösserer Theil der Intima wird von demselben ergriffen, während dem aber verändern sich die zuerst betroffenen Stellen, indem die Blutgefässe veröden und in Folge der narbigen Zusammenziehung das ganze Gewebe zum Schrumpfen gebracht wird. Den Uebergang hierzu zeigt uns das Präparat 2, Fig. 2 u. 3, während in Präparat 3 der zweite Schritt bereits geschehen ist, indem man hier nur noch wenig Blutgefässe sieht, bereits aber ziehen sich grössere Mengen schwierigen Bindegewebes an der zunächst bedrohten Wand hin und verdichten diese Partie. Der schliessliche Abschluss dieser Obliteration, resp. Organisation liegt in Präp. 5, besonders aber in Präp. 4, Fig. 4 und 5, vor, indem hier die Gefässe ganz verschwunden sind und man nur in der Mitte der concentrischen Ringe, in welche sich die ganze Substanz angeordnet hat, die Andeutungen früher vorhandener Gefässe (c) noch sicher erkennt. Die erst so zahlreichen, ovalrunden Granulationszellen werden immer länglicher, bis sie zuletzt spindelförmig sind, aber auch immer weniger zahlreich, bis sie zuletzt ganz verschwinden, in gleichem Maasse aber nimmt das in concentrischen Ringen sich lagernde Bindegewebe zu, wodurch das Gefäss ein fibröses Aussehen bekommt. Media und Adventitia nehmen mehr oder weniger an diesem Prozess Theil, doch treten in fast sämmtlichen von mir untersuchten Fällen die Veränderungen dieser stark zurück gegen die der Intima und bestehen hier nur im Auftreten von Granulationszellen zwischen dem ursprünglichen Gewebe. Was die Blutcirculation in solchen Gefässen betrifft, so sehen wir, dass selbst in den am weitesten vorgeschrittenen Fällen (Präp. 4 u. 5) doch stets noch ein freies Lumen geblieben ist, trotzdem an dem einen (Fig. 4) die Zerstörung bis zur Membr. fenestr. gediehen ist. Nur beim Präp. 2 u. 3 (Fig. 2) ist eine völlige Obliteration eingetreten, doch sind beide auch von allen Seiten frei in der Caverne liegend und von der Zerstörung schon stark bedroht, während das andere (Fig. 4) nur von zwei Seiten her in eine solche

frei hervorragt. Es ist demnach wahrscheinlich, dass die Blutcirculation in solchen Arterien erst aufhört, wenn das Lumen durch die zusammenschnürende Gewalt der Neubildung völlig geschwunden ist, ohne dass aber ein eigentlicher Thrombus entsteht, so lange das Endothel unverletzt bleibt; nur dann, wenn eine noch nicht völlig organisirte Arterie arrodirt wird durch zu rasches Fortschreiten der Zerstörung, bildet sich an dieser Stelle ein Thrombus, wie man solche an in die Caverne hervorragenden Stümpfen öfters beobachten kann, eben weil hier eine Läsion des Endothels stattgefunden hat, und dieses selbst seine Thätigkeit entfaltet, während in unseren Fällen die Production auf Rechnung anderer Prozesse kommt, vielleicht in Folge entzündlicher Infiltration oder Theilung der Bindegewebsfasern der Intima. Selbstverständlich ist dies sehr wichtig für die Art der Blutvertheilung in der kranken Lunge, denn, wenn die Gefässe sofort thrombosirten, ehe sich ein Collateralkreislauf ausgebildet, so würde die betreffende Lungenpartie gangränös werden; es ist sogar nicht unwahrscheinlich, dass die Entstehung von Cavernen in vielen Fällen auf dem Zustandekommen der Endarteriiten beruht, wie Wohlfahrt bereits in der oben angeführten Arbeit dargethan hat, da ja dies schon eine Folge ungenügender Ernährung und Blutzufuhr ist.

Was nun überhaupt die Häufigkeit einer solchen Veränderung der Arterien betrifft, so konnte ich keine, weder kleineren, noch grösseren Calibers finden, an welchen der Beginn einer solchen gefehlt hätte, und ist deshalb die oben angeführte Ansicht von Rasmussen, dass die Entstehung eines Aneurysma an einem solchen Gefäss auf dem Mangel an Unterstützung durch dasselbe beruhe, nicht richtig. Ueberhaupt braucht man zur Erklärung der Entstehung der Aneurysmen der Pulmonalarterien nicht mit Niemeyer anzunehmen, dass die betreffenden Zweige derselben der Obliteration entgangen sind, sondern die prophylaktische Thätigkeit der Intima derselben war vorhanden, nur ist sie in solchen Fällen zu wenig ausgiebig, resp. zu langsam, und der zerstörende Prozess der Cavernenvergrösserung geht rascher vor sich, als die Gefässwandverdickung, resp. die Consolidation der Granulationsneubildung, in Folge dessen sich die Intima hervorstülpt und theils von innen her durch den Blutdruck, theils von aussen her durch Weitergreifen der Arrosion platzt. Hieraus erklärt sich auch die relative Seltenheit

der Lungenblutungen, da gewöhnlich der destruierende Prozess nicht so rasch vorschreitet, dass die Gefässe nicht Zeit hätten, erst völlig zu consolidiren. Gewiss ist dies auch in jeder Caverne mehr oder weniger der Fall, man braucht nicht, wie Wohlfahrt, erst einen specifischen Einfluss, etwa den des Alkohols oder der Lues zu seiner Erklärung anzunehmen; freilich wissen wir keine Erklärung dieser Endarteriiten, allein auch von den Ursachen der Atheromatose der Aorta z. B. ist bis jetzt nichts Sicheres bekannt. Eher noch könnten wir uns bei Entstehung von Aneurysmen, d. h. also der gestörten oder unzureichenden Consolidation der Arterien, specifische Ursachen mitwirkend denken, doch möchte ich dies dahingestellt sein lassen, mache jedoch aufmerksam, dass erst kürzlich wieder Dr. Byron Bramwell in der Medico-chirurgical society of Edinburgh diese Ansicht bei der Demonstration von vier solcher Aneurysmen ausspricht: „One of these patients had suffered from syphilis, a fact, which is perhaps of some importance for the close connexion between syphilis and aneurisms of the arterial system generally is now acknowledged by most authors.“

So wären somit die hier mitgetheilten Beobachtungen im Ganzen ziemlich übereinstimmend mit der oben angeführten Ansicht von Chardin, nur wundere ich mich, dass derselbe über die in der Neubildung „von Zellen embryonalen Charakters“ so massenhaft vorkommenden neugebildeten Capillaren gar nichts erwähnt, so dass die Frage nahe liegt, ob derselbe nicht vielleicht nur die späteren Stadien des Prozesses zu Gesicht bekommen hat, während ihm die Anfänge entgangen sind.

Zum Schlusse erlaube ich mir dem Herrn Prof. E. Wagner und dessen Assistenten, Herrn Dr. Landmann für die freundliche Förderung und Hülfe, die sie mir während meiner Arbeit zu Theil werden liessen, meinen herzlichsten Dank auszusprechen, ebenso Herrn Hofrath Winter, sowie Herrn Geheime Rath Prof. Virchow, die mich beim Aufsuchen der einschlägigen Literatur wesentlich unterstützten. Die beiliegenden Lithographien sind nach Zeichnungen des Herrn Dr. Dodel-Port in Zürich angefertigt, wofür ich Letzterem ebenfalls bestens danke.

---

## Erklärung der Abbildungen.

### Tafel IV.

- Fig. 1. Vergr. 60/1 (Hartn. Oc. 2, Obj. 4, halbausgezog. Tubus). Arterie, halb in einer Cavernenwand eingebettet. l Lumen der Arterie. e Endothelschicht. mf Membrana fenestrata. c Neugebildete, zum Theil mit deutlichem Endothel versehene Capillaren. a Die frei in die Caverne sehende Seite der Arterie. r Riesenzellen.
- Fig. 2. Vergr. 60/1 (wie Fig. 1). Frei durch eine Caverne laufende Arterie. a Die vom Lungengewebe ganz entblösste, b die vom Lungengewebe noch beschützte Wand der Arterie. mf Membrana fenestrata. c Capillaren (wie in Fig. 1).
- Fig. 3. Eine Stelle von Fig. 2 bei 280/1facher Vergr. (Hartn. Oc. 2, Obj. 7, ganz ausgezog. Tubus). a u. b wie in Fig. 2. mf Membr. fenestr. c Capillaren (wie in Fig. 1). c' Verödete Capillaren.
- Fig. 4. Vergr. 75/1 (Hartn. Oc. 2, Obj. 4, ganz ausgezog. Tubus). Arterie, halb in der Cavernenwand eingebettet. l, a, b u. mf wie in Fig. 1. c Verödete Capillaren. k Durch die Tinction blau gefärbte, vereinzelter Kerne. f Fasern.
- Fig. 5. Vergr. 280/1 (Hartn. Oc. 2, Obj. 4, ausgezog. Tubus). Die mittlere Partie von Fig. 4. c u. f wie in Fig. 4.

## V.

### Ueber Stauungsödem.

Von Dr. Sotnitschewsky aus Kiew.

(Aus dem pathologischen Institute in Leipzig.)

Klinische, so wie pathologisch-anatomische Erfahrungen wiesen seit je darauf hin, dass man die Ursachen des mechanischen oder des Stauungsödems in der Behinderung des Venenabflusses suchen muss. So ist es eine allbekannte Thatsache, dass nach Umschnürung einer Extremität ein Oedem der peripherliegenden Theile sich einstellt. Allerdings werden durch die Umschnürung nicht nur die Venen, sondern auch die Arterien und Lymphbahnen, ja auch die Nerven in gewisser Weise mitgetroffen, doch scheint es nicht schwierig, alle übrigen Momente ausser der Behinderung des venösen Blutabflusses als unwirksam auszuschliessen.

Dass die arterielle Compression dabei nicht in Frage kommt, wenn ein solches Oedem auftritt, ist selbstverständlich; dass aber