

- Fig. 6. Degenerativ-atrophische Nervenfasern aus dem rechten Peroneus. Zupfpräparat. Ueberosmiumsäure-Alauncarminbehandlung. 275fache Vergrößerung.
- Fig. 7. Querschnitt eines Muskelnerven aus dem rechten Extensor digitorum communis mit verdicktem Perineurium. Ueberosmiumsäure-Alauncarminpräparat. 275fache Vergrößerung.
- Fig. 8. Querschnitt aus dem Musculus extensor digitorum communis dexter mit Umschnürung von Muskelfasern seitens des gewucherten Perineuriums. Ueberosmiumsäure-Alauncarminpräparat. 275fache Vergr.
- Fig. 9. Dasselbe mit interstitieller Bindegewebswucherung.
- Fig. 10. Querschnitt aus dem rechten Musculus extensor digitorum communis bei 60facher Vergrößerung. Ueberosmiumsäure-Alauncarminpräparat.

XII.

Untersuchungen über Aneurysmen.

Von Prof. Dr. R. Thoma,

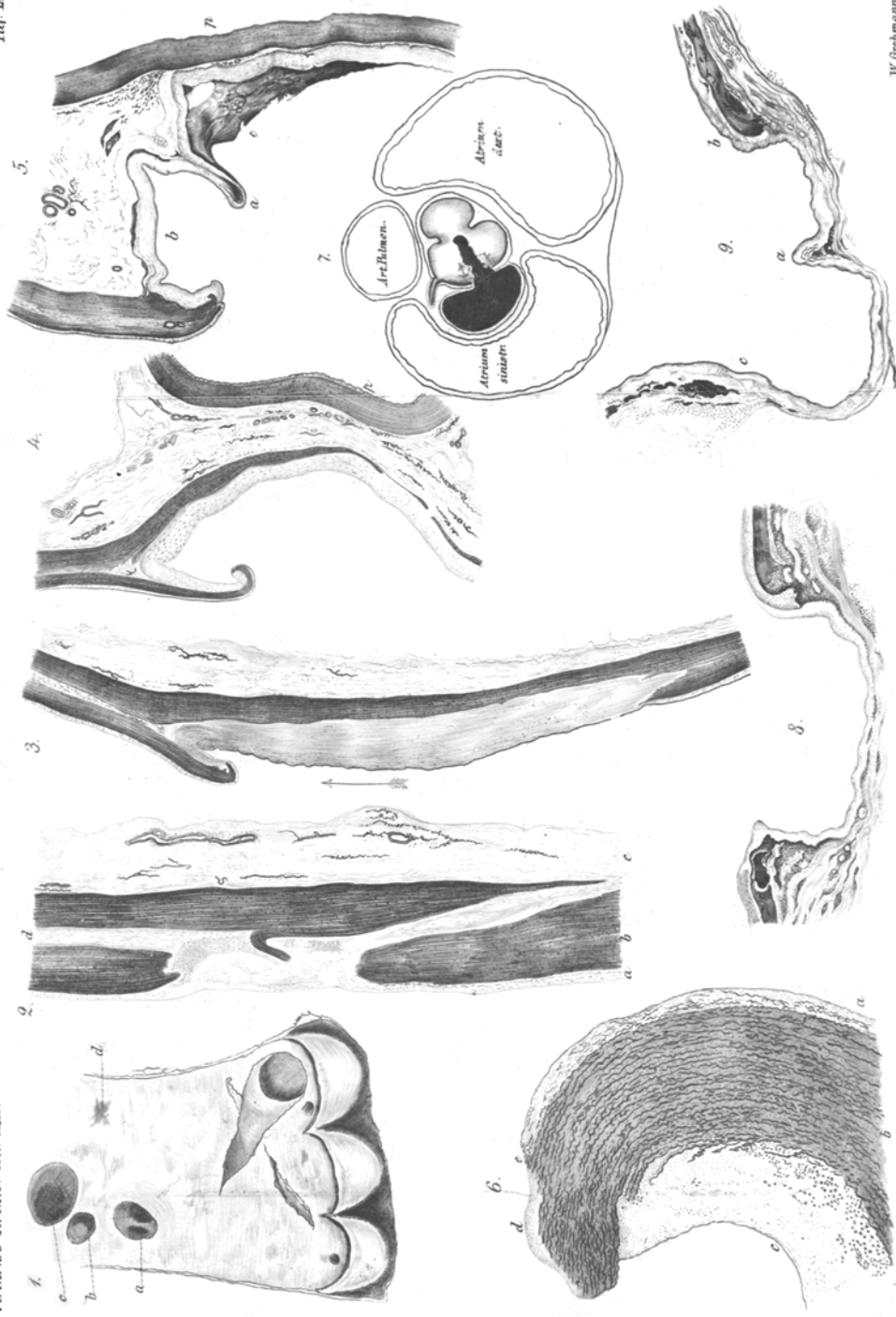
Director des pathologischen Instituts in Dorpat.

Zweite Mittheilung.

(Hierzu Taf. IX.)

In der ersten Mittheilung wurde eine Reihe von Aneurysmen der Aorta thoracica beschrieben, welche durch eine einfache Dehnung der Gefässwand entstanden waren, und demgemäss mit dem Namen der Dilatationsaneurysmen belegt wurden. Sie traten in fünf Formen auf, als diffuses Aneurysma, als einfaches spindelförmiges Aneurysma, als mehrfaches spindelförmiges Aneurysma, als sackförmiges Aneurysma und als zeltförmiges Aneurysma. Alle diese Aneurysmen besaßen nur eine geringe Grösse. Auch die grössten, in deren Wand die Tunica media hochgradig verdünnt, stellenweise sogar vollständig geschwunden zu sein pflegt, waren nicht gross genug, um am Lebenden eine sichere Diagnose zu gestatten.

Erfahrungsgemäss erreichen sehr viele Aneurysmen der Aorta thoracica einen viel beträchtlicheren Umfang. Man gewinnt dann bei flüchtiger Betrachtung leicht den Eindruck, dass sie aus den früher genannten Formen einfach durch eine fort-



schreitende Dehnung der Wand hervorgegangen seien, und aus diesem Grunde wurden sie bisher nicht von jenen getrennt. Eine solche Abtrennung derselben erscheint indessen in hohem Grade wünschenswerth und zwar zunächst aus dem Grunde, weil bei ihrer Bildung, wie in den folgenden Blättern nachgewiesen werden soll, eine Zerreißung der inneren Gefäßshäute eine maassgebende Rolle spielt. Weiterhin scheint aber auch das klinische Verhalten der Gefässerkrankung sich in vielen Fällen wesentlich zu ändern in dem Augenblicke, in welchem das Dilatationsaneurysma in ein Rupturaneurysma übergeht, indem letzteres in der Regel viel rascher sich vergrößert, wobei alle Folgen und Gefahren des raschen Wachstums eines Aneurysma sich bemerkbar machen.

Der Erweiterung des Gefäßlumen durch einfache Dehnung der Wand ist durch die physikalischen Eigenschaften der letzteren eine bestimmte Grenze gesetzt. Der fortschreitende Charakter, welcher der Bildung des Dilatationsaneurysma ebenso wie der Arteriosklerose zukommt, bewirkt es aber, dass diese Grenze seitens des Dilatationsaneurysma sehr häufig überschritten wird. Es erfolgt dann eine Zerreißung der Aneurysmawand, welche entweder zur tödtlichen Blutung, oder zu der Bildung eines Aneurysma führt, das ich mit dem Namen des Rupturaneurysma belegen möchte. Dieses aber erscheint unter zwei Formen, als dissecirendes Rupturaneurysma, wenn es die Häute der Gefäßwand auf weite Strecken von einander trennt und schalen- oder mantelförmig das Gefäßrohr umgiebt, oder als sackförmiges Rupturaneurysma, welches kugelsegmentähnliche oder unregelmässige Erweiterungen der Gefäßlichtung darstellt. Bezüglich des dissecirenden Rupturaneurysma werde ich später noch einige gelegentliche Bemerkungen machen, wobei es sich ergeben wird, dass dasselbe relativ genau bekannt ist. Das sackförmige Rupturaneurysma aber ist vorzugsweise Gegenstand dieser Untersuchung.

Einige dieser Thatsachen wurden bereits von Rokitsky¹⁾ in einzelnen Fällen festgestellt. Er spricht sich in folgender Weise aus: „die seltene Heilung der Zerreißung des Aortenstammes

¹⁾ Rokitsky, Ueber einige der wichtigsten Krankheiten der Arterien. Wien 1852. S. 17.

(des sogenannten A. dissecting) erfolgt zuweilen mit einer bleibenden, umschriebenen, sackigen Ausbuchtung der Zellscheide“. Zugleich verweist er auf eine Abbildung, welche grosse Aehnlichkeit hat mit der Fig. 1, welche dieser Mittheilung beigegeben ist. Für die grosse Mehrzahl der spontanen Aneurysmen dagegen lehnt Rokitansky eine solche Entstehungsweise ausdrücklich ab und betrachtet sie als einfache Folge der arteriosklerotischen Veränderung der Gefässwand, welche zur Dehnung Veranlassung gebe, dagegen einer Ruptur der Gefässhäute vorbeuge durch innigere Verwachsung der letzteren unter sich. In wie fern die arteriosklerotischen Veränderungen die Gefässwand vor einer Zerreissung schützen können, und in welchen Fällen die Arteriosklerose eine Zerreissung der Gefässwand begünstigt, soll später erörtert werden. An dieser Stelle glaube ich nur darauf aufmerksam machen zu dürfen, dass alle grossen Aneurysmen der Aorta, ich untersuchte deren 48 Exemplare, auf eine mehr oder weniger ausgiebige Zerreissung der Gefässhäute zurückgeführt werden müssen.

Diese Meinung hat bereits unter den älteren Autoren gewichtige Vertreter gefunden. Unter diesen will ich nur Scarpa¹⁾ und Larrey²⁾ nennen, welche im Wesentlichen unabhängig von einander die Lehre vertraten, dass eine Berstung der Gefässhäute als Ursache der Aneurysmabildung zu betrachten sei. Dem entsprechend könnte diese Frage in ihren Grundzügen als abgeschlossen betrachtet werden, wenn Scarpa und Larrey unumstössliche Beweise ihrer Meinung beigebracht hätten. Diese aber sind ohne eingehende mikroskopische Untersuchungen nicht zu liefern, und daher erklärt es sich auch, wenn die an sich richtigen Forschungsergebnisse Scarpa's und Larrey's nicht allgemeine Anerkennung fanden.

In neuester Zeit, als diese Mittheilungen bereits nahezu druckfertig niedergeschrieben waren, erschien eine grössere Arbeit Eppinger's³⁾. Die Bedeutung derselben liegt meines Er-

¹⁾ Scarpa, *Réflexions et Observations anatomico-chirurgicales sur l'anévrisme*. Paris 1809.

²⁾ Larrey, *Médecinisch-chirurgische Denkwürdigkeiten*. Deutsche Uebersetzung. Leipzig 1813. S. 289 ff.

³⁾ Eppinger, *Pathogenesis (Histogenesis und Aetiologie) der Aneurysmen*

achtens vorzugsweise in seinen Untersuchungen parasitärer Aneurysmen. Bezüglich der hier interessirenden Fragen aber kann ich seinen Ausführungen nicht zustimmen. Indessen wird es mir erst am Schlusse meiner Arbeit, nachdem ich meine eigenen Beobachtungen mitgetheilt habe, möglich sein die Differenzen genauer festzustellen und zu besprechen.

Meine Untersuchungen zeigen, dass die Zerreiſsung der Gefässhäute ausserordentlich häufig die Ursache der Aneurysma-bildung ist. Dabei handelt es sich jedenfalls in der Mehrzahl der Fälle um Zerreiſsungen der Wandungen von Dilatationsaneurysmen. Zuweilen ist allerdings das primäre Dilatationsaneurysma so wenig ausgesprochen, dass dasselbe zweifelhaft sein kann, und in vielen Fällen mag es vielleicht in der That fehlen. Immer aber bestehen nach meiner Erfahrung mehr oder weniger deutliche Erscheinungen von diffuser oder knotiger Arteriosklerose in der Umgebung der Rissöffnung. Dies ist leicht verständlich, denn man wird von vorneherein zugeben müssen, dass auch extreme Steigerungen des Blutdruckes nicht im Stande sind, völlig normale Gefässwände zu zerreiſsen. Wo aber eine pathologische Verminderung der Festigkeit der Arterienwand sich entwickelt, da entsteht immer auch nach einiger Zeit eine diffuse oder knotige Arteriosklerose, und in einzelnen Fällen auch ein Rupturaneurysma. Es ist daher leicht ersichtlich, weshalb letzteres immer von arteriosklerotischen Veränderungen in seiner Umgebung begleitet wird.

Der Nachweis der Zerreiſsung der Gefässwände ist je nach dem Alter der Veränderung bald leichter bald schwieriger zu führen. Immer aber gelangt man zum Ziele, wenn man die ganzen Aneurysmen, oder geeignete Theile derselben in Celloidin einbettet und ausgedehnte topographische Dünnschnitte mikroskopisch untersucht. Sehr einfach gestaltet sich das Ergebniss in dem Aneurysma, welches in Fig. 1 in halber natürlicher Grösse des Spirituspräparates abgebildet ist.

Dasselbe stammt von einer 65jährigen Frau. Anatomische Diagnose: Hochgradige Arteriosklerose. Allgemeine Erweiterung des Aortensystems, namentlich der Aorta adscendens. Sackför-

einschliesslich des Aneurysma equi verminosum. Archiv für klinische Chirurgie Bd. 35. Supplement. 1887.

miges Rupturaneurysma der Aorta adscendens. Erweiterung des Ostium arteriosum sinistrum. Relative Insufficienz der Aortenklappen. Hypertrophie des linken Ventrikels des Herzens. Chronische interstitielle Nephritis. Multiple Oedeme, rechtsseitige hämorrhagisch-fibrinöse Pleuritis.

Es handelt sich um einen Fall von diffuser Arteriosklerose, welcher namentlich in der Aorta descendens und in der Arteria lienalis zugleich auch mit den Erscheinungen hochgradiger knotiger Arteriosklerose und Verkalkung verknüpft war. Die aufsteigende Aorta ist stark erweitert, so dass man von einem diffusen Aneurysma derselben sprechen kann. Dabei zeigt die Intima, wie Fig. 1 erkennen lässt, nur geringe gelbliche und weisse Flecken. Doch sei sogleich bemerkt, dass man mit Hilfe des Mikroskopes überall in der Intima der Aorta adsc. eine deutliche Bindegewebsschicht wechselnder Dicke nachweisen kann (diffuse Arteriosklerose). Vor Allem aber wird die Aufmerksamkeit gefesselt durch einen grösseren und einen kleineren Riss an der Innenfläche des genannten Gefässes. Beide haben ihren Sitz wie gewöhnlich unmittelbar über den Klappen. Eine Blutung ist indessen nicht erfolgt, sondern es führen diese Risse in zwei Taschen, eine seichtere und eine tiefere, die ziemlich glatte Wände haben.

Die mikroskopische Untersuchung beschränkte sich, da die Verhältnisse in der kleinen und in der grossen Rissöffnung wesentlich gleich zu sein schienen, auf letztere. Der erste Schnitt (Fig. 2 Vergr. 20) ist parallel zur Gefässaxe durch das äusserste, in Fig. 1 nach oben links gerichtete Ende des grösseren Risses gelegt. Man bemerkt in Fig. 2 zunächst eine ziemlich breite, bindegewebig verdickte Intima a, eine dunkel gezeichnete Media b und eine breite, helle Adventitia c, welche zwei Schichten von Vasa vasorum enthält. Die inneren Lagen der Media sind von einem breiten Querrisse durchsetzt, und haben sich dem entsprechend etwas nach oben und unten zurückgezogen. Diese Zurückziehung bewirkt in der oberen Hälfte der Figur bei d eine Verwerfung der mittleren Lamellen der Media, wobei diese zugleich etwas auseinander weichen und das Ansehen einer sehr lichten Gewebsmasse gewinnen, ohne dass an dieser Stelle eine Bindegewebsneubildung nachweisbar würde. Die

Verschiebung der unteren Lippe der Media ist dagegen begünstigt durch eine breite, in der Figur nach unten gerichtete Spalte, welche ebenso wie der Querriss mit einem derben, stellenweise zellreichen Narbengewebe ausgefüllt ist. Das letztere ist in so reichlichem Maasse aufgetreten, dass die Innenfläche der Aorta an der Stelle des Querrisses nur eine seichte Vertiefung erkennen lässt. Bezeichnend für die Entwicklung der ganzen Bildung aus einer primären Zerreissung der Media ist aber ein Faserbündel der letzteren, welches knieförmig umgeschlagen in die Narbenmasse eingebettet liegt.

Die folgenden Abbildungen Fig. 3, 4, 5 entsprechen einer Reihe der Gefässaxe paralleler Stufenschnitte, welche sich an Fig. 2 in passenden Entfernungen anreihen und auf diesem Wege eine genaue Feststellung der Einzelheiten in der ganzen Ausdehnung des grossen Risses der in Fig. 1 gezeichneten Aorta adscendens gestatten. An Schnitt 2, welcher durch das äusserste linke Ende des grossen Risses (Fig. 1) gelegt war, reiht sich zunächst Fig. 3 (Vergr. 10). Auch hier betrifft die Zerreissung nur die innere Hälfte der Media und die Retraction der Rissenden hat wie in Fig. 2 zu einer Verwerfung einzelner Lamellen der Media geführt, welche Verwerfung sich durch einen hellen, die Mitte der Media einnehmenden Streifen kund giebt. Der Blutstrom, welcher die Richtung des neben der Figur befindlichen Pfeiles hatte, war aber hier offenbar Ursache, dass das obere (peripherisch im Sinne des Blutstromes gelegene) Rissende der Media lippenförmig abgehoben wurde. Die eintretende Vernarbung hat dem entsprechend, indem sie die ganze freigelegte Fläche der Media überkleidete, nach oben zu eine klappenähnliche Tasche entstehen lassen, welche den Charakter eines kleinen Aneurysma trägt. Dieses kann seiner Entstehung nach als sackförmiges Rupturaneurysma bezeichnet werden.

Noch eine weitere Veränderung erregt hier die Aufmerksamkeit. Während im Gebiete der Fig. 3 und in der ganzen Aorta adscendens kaum wahrnehmbare Spuren von Mesarteriitis in Gestalt kleinzelliger Infiltrationen längs den Vasa vasorum der Media bei stärkerer Vergrösserung wahrnehmbar werden, ist die Adventitia im Gebiete des Rupturaneurysma erheblich verdickt durch reichliche Mengen eines zellarmen derben Binde-

gewebes. Diese Erscheinungen der Periarteriitis fibrosa kehren in der Wand aller Rupturaneurysmen wieder, während sie bei genau übereinstimmenden Rupturen der Aorta, welche durch ausgiebige Blutung sofort zum Tode führen, fehlen können. Die Periarteriitis fibrosa kann somit nicht als Ursache der Ruptur bezeichnet werden, zumal da sie an sich eine Verstärkung der Gefässwand bedingt. Sie muss eine Folge der Schwächung der Gefässwand, in diesem Falle der Aneurysmabildung sein. Indessen werden erst die später mitzutheilenden Befunde diese Verhältnisse mit grösserer Genauigkeit klar legen und zeigen, dass die Periarteriitis zuweilen auch der Ruptur der Media vorausgeht und der Blutung einen letzten Damm entgegenstellt, welcher dann regelmässig zu einem Aneurysma umgestaltet wird. Es sind das Fälle, in welchen bereits die Arteriosklerose, oder ein vorhandenes Dilatationsaneurysma die Periarteriitis fibrosa erzeugt hatte.

Viel ausgesprochener ist die Bildung des Aneurysma in einem Schnitte (Fig. 4 Vergr. 5), dessen Ort auf Fig. 1 etwas weiter nach rechts zu suchen ist. Es ist hier bereits eine sackförmige Gestalt des Aneurysma gegeben. Bemerkenswerth ist aber, dass die Wandung des letzteren, obgleich kein Aneurysma verum der älteren Terminologie vorliegt, neben einer neugebildeten, dicken bindegewebigen Innenschichte auch Theile der Media und die erheblich bindegewebig verdickte Adventitia enthält. Letztere grenzt unmittelbar an die Arteria pulmonalis (Fig. 4, p), welche hier fest mit dem Aneurysma verwachsen ist. Dieser Befund zeigt, wie leicht Täuschungen möglich sind, wenn man nur mikroskopische Durchschnitte von geringer Flächenausdehnung untersucht. Eine Beschränkung der Untersuchung auf eine kleinere Stelle der Aneurysmawand könnte bei ähnlichen Bildungen älteren Datums, in welchen die Verhältnisse für die Betrachtung mit unbewaffnetem Auge häufig viel weniger klar liegen, wohl zu der Diagnose eines Dilatationsaneurysma also eines Aneurysma verum führen. Denn die bindegewebige Auflagerung auf der Innenfläche unterscheidet sich nicht in durchgreifender Weise von dem Gewebe einer verdickten Intima. Dann aber folgen die Elemente der Media und Adventitia ähnlich, wie in den sogenannten wahren Aneurysmen.

In den folgenden, nicht zur Abbildung gebrachten Schnitten, welche in Fig. 1 wiederum etwas weiter rechts zu suchen sind, tritt die aneurysmatische Ausbauchung stärker hervor. Die fibröse Verdickung der Adventitia und der angrenzenden Gewebe ist hier in dem Winkel zwischen Aneurysma und Arteria pulmonalis noch stärker ausgebildet. Auf der Höhe der aneurysmatischen Ausbauchung ist aber die Adventitia der Aorta und der Pulmonalarterie untrennbar verschmolzen, und durch die fortschreitende Dehnung erheblich verdünnt. Man erkennt ohne Schwierigkeit, dass eine weitere Dehnung des aneurysmatischen Sackes auch eine Dehnung und Verdünnung der angelötheten Wand der Pulmonalis und schliesslich einen Durchbruch hätte nach sich ziehen können.

Ich betone diesen Umstand, weil ich mich in vielen Fällen davon überzeuge, dass der Durchbruch aneurysmatischer Säcke in die Bronchien oder in den Oesophagus genau in dieser Weise erfolgte. Zuerst wird die Wand des an das Aneurysma angrenzenden Bronchus oder Oesophagus durch periarteriitische Neubildungen untrennbar fest an den Aneurysmasack angelöthet. Dann erfolgt eine gemeinsame Dehnung der verlötheten Theile und damit eine Verdünnung der Scheidewand, bis die letztere dem Blutdrucke nachgiebt und einreisst. Wenn aber Rokitsansky die Behauptung aufstellt, dass sehr häufig der Durchbruch des Aneurysma durch eine Nekrose der angelötheten Theile erfolge, so ist dies nur bedingt richtig. Eine solche Erscheinung findet sich wie es scheint vorzugsweise am Oesophagus, nachdem zuvor durch die geschilderten Momente die Scheidewand zwischen dem Aneurysma und der Höhle des Oesophagus auf ein Minimum verdünnt ist. Auch bei dem Durchbruch des Aneurysma durch die Hautdecken kommen unzweifelhaft nekrotische Prozesse in Erscheinung. Häufiger aber trifft man unmittelbar vor dem Durchbruch, oder in der Umgebung der Durchbruchsstelle eine hämorrhagische Infiltration der Gewebe, sei es dass von Seiten des Aneurysma her eine blutige Suffusion erfolgte, sei es dass in der stark gespannten Scheidewand in Folge der excessiven Spannung und Dehnung der kleinsten Venenwurzeln eine Stauung mit Diapedese oder blutiger Suffusion eingetreten war. Cadaveröse Veränderungen in solchen hämor-

rhagischen Suffusionen sind aber offenbar zuweilen mit Nekrose verwechselt worden.

Auf Fig. 1 findet sich in dem im Bilde rechts gelegenen Winkel der grösseren Rissöffnung eine nahezu halbkugelförmige tiefere Ausbauchung. Durch diese ist die Schnittebene der Fig. 5 gelegt. Das Aneurysma besteht hier aus zwei Abtheilungen, wie dies auch auf Fig. 1 ersichtlich ist. Beide Abtheilungen erscheinen in Fig. 5 durch einen Sporn *a* getrennt, welcher einen dunkel gezeichneten Rest der Media enthält. Die Abtheilung *b* dieses Aneurysma (Fig. 5) hat eine ähnliche Structur wie die aneurysmatischen Ausbauchungen der früher beschriebenen Schnitte. Man erkennt dem Lumen zunächst eine breite, hell gezeichnete neugebildete Bindegewebslage, welche die Rolle der Intima übernimmt. Diese Bindegewebslage ist nach aussen hin mit einigen, als dunkle Striche sich darstellenden Resten der Media belegt. Dann folgt die hochgradig verdickte Adventitia. Die Abtheilung *c* dagegen zeigt als Wand nur eine Fortsetzung der neugebildeten, bindegewebigen Auskleidung des Aneurysma, und enthält zugleich eine dunkel gezeichnete, theils hyaline, theils feinkörnige Fibringerinnung älteren Datums. Im Gebiete der Ausbauchung *c* liegt offenbar eine Ruptur nicht nur der Media, sondern auch der Adventitia vor, so dass nun die angrenzende Wand der Arteria pulmonalis (Fig. 5, *p*) einen Theil des Blutdruckes der Aorta zu tragen hat, wobei sie durch den Druck des Pulmonalarterienblutes nicht unwesentlich unterstützt wird. Die Wand der Pulmonalarterie ist indessen an der Stelle des Aneurysma kaum merklich verdünnt. Sie trägt aber in ihrer Intima einen kleinen Bindegewebsfleck. Letzterer hat für die Ziele dieser Untersuchung, wie es scheint, keinerlei Bedeutung, da die Pulmonalarterie im Allgemeinen erweitert und an ihrer Innenfläche mehrfach mit kleinen Bindegewebsflecken besetzt war.

Die Frage, ob dieses Aneurysma einer plötzlich eingetretenen Zerreissung oder einer allmählichen oder vielleicht stufenweise erfolgten Trennung der Aortenwand seine Entstehung verdanke, lässt sich leider für den einzelnen Fall nicht mit einiger Wahrscheinlichkeit entscheiden. Weder in der Anamnese noch in der übrigens sehr kurzen klinischen Beobachtung finden sich An-

haltungspunkte. Auch der anatomische Befund lässt in dieser Beziehung verschiedene Deutung zu. Nur das eine lässt sich behaupten, dass nemlich das Aneurysma in der gegebenen Form bereits längere Zeit vor dem Tode bestand. Dafür legt die dicke Bindegewebsmembran, welche die Innenfläche des Aneurysma bekleidet, vollgültiges Zeugniß ab. Diese Membran ist unzweifelhaft neugebildet, wie sich in einfacher Weise aus dem anatomischen Befund ergibt. Namentlich ist die Annahme zurückzuweisen, dass die Ruptur nur die Media betroffen habe, während die Intima etwa nur gedehnt worden sei und sich dann nachträglich mit ihrer Unterlage verbunden habe. Die in Rede stehende Bindegewebsmembran unterscheidet sich bei genauer Betrachtung durch ihren Zellreichthum und durch den Mangel stärkerer elastischer Elemente von dem Gewebe der pathologisch verdickten Intima. Indessen sind diese Unterschiede doch nicht durchgreifender Natur. Es ist deshalb zur Begründung obiger Behauptung wesentliches Gewicht zu legen auf die Verhältnisse, welche die Ränder der Eingangsöffnung zu dem Aneurysma bieten.

In Fig. 1 kann man im ganzen Umfange dieser Oeffnung den Rand der zerrissenen Intima erkennen. Die Einzelheiten ergeben sich aus den Fig. 2—5. Während aber in Fig. 2, 3 und 5 die neugebildete Bindegewebsauskleidung des Aneurysma sich unmittelbar an das Rissende der Intima anschliesst, greift in den Schnitten Fig. 4 und Umgebung ein anderes Verhältniss Platz. Die bindegewebige Auskleidung des Aneurysma steht in keiner Berührung mit der Intima, sondern erscheint nur als eine die gröberen Rauigkeiten der Rissflächen überkleidende und ausfüllende Gewebsschicht. Um dieses Verhalten völlig klar zu legen, habe ich den hackenförmig umgeschlagenen Rand der Eingangsöffnung aus der Gegend der Fig. 4 noch bei stärkerer, 60facher Vergrösserung gezeichnet Fig. 6. Hier ist die bindegewebig verdickte Intima der Aorta mit a, die dunkel gezeichnete Media mit b bezeichnet. Die Intima erscheint bei e abgerissen, entsprechend der Risslinie der Media. Die Innenfläche c des Aneurysma ist bekleidet mit einer breiten Bindegewebslage, die keinen Zusammenhang mit der Intima aufweist, indem eine geringe Strecke weit die Media frei von dem Blutstrome bespült

wird. Auch bei d ist die Rissfläche der Media mit Bindegewebe bedeckt, welches sich ebenso wie die Bindegewebslamelle c durch grösseren Zellreichthum und den Mangel elastischer Elemente von der Intima a auszeichnet. Es scheint mir ein solches Verhalten der Rissöffnung zweifellos zu beweisen, dass die Bindegewebslage c neuer Bildung ist. Leider ging der endotheliale Ueberzug verloren; die Kenntniss seines Verhaltens würde vielleicht eine Bestätigung der Erfahrungen von Zahn¹⁾ geliefert haben, wonach die neugebildeten Bindegewebsmassen in Rissen der Aorteninnenfläche des Menschen genetisch von einer Wucherung des zerrissenen Endothelrandes abzuleiten sind. Für eine solche Entstehung könnte geltend gemacht werden, dass immerhin an vielen Stellen, wie Fig. 2, 3 und 5 zeigen, ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen der Intima und der neugebildeten bindegewebigen Auskleidung des Aneurysma besteht. Auch die Untersuchungen, welche ich gemeinsam mit Heuking²⁾ anstellte, können eine solche Meinung weiterhin stützen, da sie wohl mit grösserer Exactheit als frühere Arbeiten die Bedeutung des Endothels der Blutgefässe für die Bindegewebsneubildung klar gelegt und namentlich bewiesen haben.

Zerreissungen der Innenfläche der Aorta adscendens sind keineswegs seltene Vorkommnisse. Ich habe ausser dem soeben beschriebenen Falle einen zweiten, in allen wesentlichen Punkten übereinstimmenden beobachtet und vier Fälle von Zerreissung aller Häute des Anfangstheiles der Aorta adscendens. Dabei war der Riss in der Intima und Media in der Regel annähernd von circulärer Richtung, der Riss in der Adventitia und in dem angrenzenden Theile des Pericards longitudinal oder schräg. In diesen 6 Fällen zusammen genommen war immer vorhanden diffuse Arteriosklerose der aufsteigenden Aorta und knotige und diffuse Arteriosklerose anderer Theile des Aortensystems. Einmal zeigte die Aorta adscendens ebenfalls hochgradige knotige Arteriosklerose. Zugleich bestand Insufficienz der Aortenklappen und Hypertrophie des linken Ventrikels in zwei Fällen, ferner in

¹⁾ Zahn, Untersuchung über die Vernarbung von Querrissen der Arterienintima und -media nach vorheriger Umschnürung. Dieses Archiv Bd. 96.

²⁾ Heuking und Thoma, Ueber die Substitution des marantischen Thrombus durch Bindegewebe. Dieses Archiv Bd. 109.

zwei Fällen Hypertrophie des linken Ventrikels bei schlussfähigen Klappen und in zwei Fällen schienen weder die Herzklappen noch der Myocard des linken Ventrikels erheblich verändert. Auffallend ist aber bei diesen Befunden der Umstand, dass in der Mehrzahl der Fälle bei frischen Aortenrupturen nur diffuse Arteriosklerose bestand, und dass auch letztere zumeist nur geringere Grade erreicht hatte. Späterhin werden diese Thatsachen wieder berührt werden, da ihnen eine grosse Bedeutung für die Aetiologie der Aneurysmen zukommt.

In einem siebenten Falle, der mir in der Sammlung des hiesigen pathologischen Institutes zur Untersuchung vorlag, befand sich die Ruptur unmittelbar unterhalb der Semilunarklappen der Aorta. Der linke Ventrikel war hypertrophisch bei stark ausgeprägter Stenose und deutlicher Insufficienz der Aortenklappe.

Erwachsener Mann, unbekannten Alters, secirt am 25. Mai 1876.

Aus dem Sectionsprotocolle entnehme ich: Herzbeutel stark ausgedehnt, enthält etwa 180 cem blutig gefärbter, trüber, fibrinflockenhaltiger Flüssigkeit. Beide Pericardialblätter mit dicken zottigen Fibrinbelägen versehen. Epicardiales Fettgewebe etwas vermehrt.

Der übrige Befund am Herzen wurde damals nur sehr kurz notirt, weshalb ich denselben von Neuem erhob.

Das Herz stark vergrössert, und betrifft die Vergrösserung vorzugsweise den linken Ventrikel. Die Klappen der Pulmonalis, der Tricuspidalis und Mitralis annähernd unverändert. Das Ostium arteriosum sinist. stark verengt durch eine bindegewebige Verwachsung der sich gegenüberstehenden Theile der Schliessungsränder des hinteren und des rechten, sowie des rechten und des linken Klappensegels. Zwischen den gegenüberstehenden Theilen der Schliessungsränder des linken und des hinteren Klappensegels keine Verwachsung. Zugleich sind die Klappensegel der Aorta stark bindegewebig verdickt und etwas verkalkt, ihre Ränder, soweit sie nicht verwachsen sind, zum Theil glatt und von derber, narbiger Beschaffenheit, zum Theil rauh, mit kleinen Substanzverlusten versehen und mit warzigen Fibringerinnungen besetzt, welche einen genauen Schluss verhindern. Im Allgemeinen sind die Klappensegel wenig beweglich und stellt das Ostium art. sin. eine 2—3 mm breite Spalte dar, welche in der Axe des Gefässes beginnt und in der Richtung nach links und hinten bis zur Wand der Aorta reicht. Vergl. Fig. 7.

Unmittelbar unter der letztgenannten Stelle, an welcher das starre Ostium sich der Innenfläche der Aortenwand nähert, findet sich in letzterer eine schlitzförmige, vertical gestellte Oeffnung vom 10 mm Länge und 1—3 mm Breite. Dieselbe entspricht ihrer Lage nach dem dreieckigen Raume unter und zwischen den convergenten, convexen Rändern der Ansatzstellen des hinteren und des linken Klappensegels. Sie reicht aber nach abwärts bis

zur Wurzel des Aortenklappensegels der Mitralis. Durch diese Oeffnung gelangt man in einen wallnussgrossen, schwach gefächerten Sack, welcher von oben her vom linken Herzhohr bedeckt wird. Die Ränder der Oeffnung sind verdickt und von schwieliger Beschaffenheit, zum Theil verkalkt, stellenweise glatt, stellenweise usurirt. Namentlich die usurirten Stellen enthalten Kalkpartikel eingesprengt. Die Wände des Sackes werden von einer glatten 0,5 bis 1 mm dicken, anscheinend bindegewebigen Membran ausgekleidet. Nirgends ist eine Zerreissung des Sackes oder eine Verbindung desselben mit den Coronararterien nachweisbar. Vielmehr verläuft die Art. coron. sin. zwischen der unteren Wand des Sackes und dem oberen Rande des Myocard des linken Ventrikels im Sulcus atrioventricularis an gewöhnlicher Stelle. Der obere Rand des aneurysmatischen Sackes reicht aber an der Aussenfläche der Aorta etwa 8 mm weiter nach oben als eine Ebene, welche man sich senkrecht zur Axe der Aorta durch den oberen Rand ihrer Semilunarklappen gelegt denken kann.

Fig. 7 soll diese Verhältnisse in schematischer Weise zur Anschauung bringen. Es ist hier ein Schnitt durch das Herz gezeichnet in einer Ebene, welche parallel zur Atrioventricularfurche mitten durch die Aortenklappen gelegt ist. Man bemerkt hier den Querschnitt der Art. pulmonalis und der beiden Vorhöfe. In der Mitte der Figur findet sich dann der Querschnitt der Aorta. Die kleeblattförmige Fläche, welche die verwachsenen Klappen bilden, lassen zwischen sich einen Spalt, welcher sich durch die Gefässwand hindurch in das Aneurysma fortsetzt, da die Schnittebene etwas unterhalb der oberen Ränder der Klappen angenommen ist. Nach vorn von dem Aneurysma liegt der Anfangstheil der Art. coron. sin., welcher sich vor dem Aneurysma nach links schlägt.

Im Uebrigen erscheint das Endocard unverändert. Das Myocard des linken Ventrikels, bei erweiterter Höhle, dicker als normal, stellenweise von stärkeren Bindegewebszügen durchsetzt. Der rechte Ventrikel etwas erweitert, seine Musculatur entsprechend um ein Geringes dünner. Aehnlich gestalten sich die Verhältnisse im linken Vorhof. Rechter Vorhof unverändert.

Anfangstheil der Aorta erweitert. Durchmesser am Spirituspräparat 33 mm. Innenfläche glatt, mit einer dünnen, schwer abziehbaren Membran belegt. Coronararterien erweitert, ihre Innenfläche mit spärlichen weisslichen Flecken besetzt.

Geringe interstitielle chronische Nephritis mit Cystenbildung.

Mikroskopisch konnte nur die aufsteigende Aorta untersucht werden, wobei sich eine diffuse Arteriosklerose geringen Grades fand.

Anatomische Diagnose. Diffuse und knotige Arteriosklerose. Chronische fibröse und ulceröse Endocarditis der Aorten-

klappen. Stenosis ostii arterios. sin. Insufficienz der Aortenklappen. Hypertrophie und Dilatation des linken Ventrikels des Herzens. Zerreiſsung der Aortenwurzel unterhalb der Klappen mit Bildung eines sackförmigen Rupturaneurysma. Fibrinös seröse, hämorrhagische Pericarditis.

Auch in diesem Falle handelte es sich, soweit die Untersuchung mit unbewaffnetem Auge reicht, um eine Ruptur der Aortenwand mit darauffolgender Bildung eines sackförmigen Rupturaneurysma. Interessant ist aber die Localisation unterhalb der Klappen, welche unzweifelhaft abhängig ist von der Stenose des Ostium arterios. sin. Denn eine solche bedingt während der Systole des linken Ventrikels eine die Norm wesentlich überschreitende Drucksteigerung unterhalb der Semilunarklappen der Aorta. Indem aber die gleichzeitig bestehende Insufficienz der Aortenklappen den stossenden Charakter des Pulses zu erhöhen geeignet ist, kann auch diese mit verantwortlich gemacht werden für die Zerreiſsung der Aortenwand.

Bei flüchtiger Untersuchung zeigte das in Rede stehende Aneurysma viele Aehnlichkeit mit einem Falle, welchen Martinotti¹⁾ unlängst beschrieben und durch einen schönen Holzschnitt erläutert hat. Indessen fand sich in der Beobachtung Martinotti's der Eingang zu dem Aneurysma in dem Sinus Valsalvae des rechten Klappensegels und erstreckte sich noch eine geringe Strecke weit über den Punkt, in welchem sich das rechte und das linke Klappensegel berühren, in den Sinus Valsalvae sin. aortae. Dem entsprechend bildete dieser Berührungspunkt der beiden genannten Klappensegel eine Hervorragung in dem unteren Rande des Einganges zum Aneurysma. Einen ähnlichen Fall beschrieb Turner²⁾ und diesem schlossen sich einige Beobachtungen von Rokitsansky an, in welchen grössere Risse

¹⁾ Martinotti, Una rara forma di Aneurysmi dell' Aorta ascendente. *Gazetta delle Cliniche*. Torino 1886.

²⁾ Turner, An intramural pouch in one sinus of Valsalva. *Transact of the path. Society*. Vol. 36.

In wie weit auch der Fall von Fischel, Aneurysma sinus Valsalvae perforans in atrium dextrum. *Prager med. Wochenschr.* 1878, No. 13 hierher gehört, kann ich nicht entscheiden, da mir die Arbeit im Augenblick nicht zugänglich ist.

der Aorta adscendens sich nach abwärts bis in einen Sinus Val-salvae fortsetzten.

Rupturen der Aorta adscendens mit und ohne Bildung von sackförmigen Aneurysmen sind ausserdem in der Literatur recht zahlreich. Rokitansky¹⁾ hat eine Anzahl hierher gehöriger Beobachtungen unter dem Namen des Aneurysma dissecans beschrieben, obwohl in der Mehrzahl der Fälle nur Rupturen der beiden inneren Gefässhäute ohne nennenswerthe Aufblätterung derselben vorlag. Aus neuerer Zeit erwähne ich die Beobachtungen von v. Recklinghausen²⁾, Zahn³⁾ und Fütterer⁴⁾, durch welche in bestimmter Weise die Angaben von Rokitansky über die Ausheilung von Einrissen der beiden inneren Häute der Aorta bestätigt wurden. Die Thatsache aber, dass die Binde-gewebsmembran, welche den Riss auskleidet, neuer Bildung ist und nicht etwa einen Rest der Intima darstellt, konnte kaum bestimmter nachgewiesen werden als durch diejenigen Fälle aus-gedehnter, über grosse Abschnitte der Aorta sich erstreckender, dissecirender Aneurysmen, deren Höhlung allseitig von solchem derben, aber zellreichen Bindegewebe ausgekleidet war. Solche Fälle wurden von Shekelton, Pennock, Henderson, Laennec, Bouilland, später von v. Recklinghausen⁵⁾, Friedländer⁶⁾, Lüttich⁷⁾ und Finny⁸⁾ ausführlicher beschrieben. Es ergibt

¹⁾ Rokitansky, a. a. O.

²⁾ v. Recklinghausen, Dieses Archiv Bd. 30. S. 373.

³⁾ Zahn, Ueber einen Fall von Aortenaneurysma mit geheilten Quer-rissen der Intima und Media. Dieses Archiv Bd. 73.

⁴⁾ Fütterer, Ueber einen Aortenriss mit Bildung einer falschen Klappe. Dieses Archiv Bd. 104.

⁵⁾ v. Recklinghausen, in der Dissertat. von Treibich, Ueber einen Fall von Aneurysma dissecans. Diss. inaug. Würzburg 1867.

⁶⁾ Friedländer, Ein Fall von Aneurysma Aortae dissecans. Dieses Archiv Bd. 78. 1879.

⁷⁾ Lüttich, Aneurysma Aortae dissecans. Dieses Archiv Bd. 100. 1885.

⁸⁾ Finny, Dissecting Aneurysm of Shekelton. *Dubl. Journ. of Med. Ass.* 1885. Aug.

Dieses Aneurysma begann 2 Zoll über dem Diaphragma an der Aorta descendens und erstreckte sich abwärts über die Aorta abdominalis und beide Iliacae communes, in welche das Aneurysma wiederum einmündete.

Die ältere Literatur, die mir hier leider nicht zugänglich ist, gebe ich nach den Berichten von Rokitansky und Friedländer.

sich aber durch diesen Vergleich auch die Frage nach der Abgrenzung des Aneurysma dissecans von den einfach sackförmigen Rupturaneurysmen der Aorta.

In dieser Beziehung ist zunächst zu erwähnen, dass sehr verschiedenartige Formen von Aneurysmen von einer Ruptur der Gefässhäute ihren Ausgangspunkt nehmen. Wenn man also das Rupturaneurysma als einen Gattungsbegriff ansieht, kann man das dissecirende Aneurysma als eine Form des Rupturaneurysma betrachten, welche sich dadurch auszeichnet, dass es durch eine Aufblätterung der Arterienwand entsteht. Dabei kann die Trennung zwischen Intima und Media oder zwischen Media und Adventitia stattfinden, oder endlich es kann die Trennung zwischen den verschiedenen Schichten der Media stattfinden. Wenn aber keine traumatischen Wirkungen eigener Art eingewirkt haben, wird man im Allgemeinen annehmen müssen, dass die Zerreißung der inneren Wandschichten der Arterie vorausging der Aufblätterung der Arterienwand. Die Möglichkeit, dass in Folge eines Trauma zuerst eine Aufblätterung der Gefässwand eintrete ehe die Innenschichten einreißen, ist nach Rokitansky's Untersuchungen wohl zuzugeben. Anatomisch bewiesen ist aber eine solche Annahme nicht.

Die Bildung des Aneurysma dissecans setzt offenbar immer voraus, dass der Zusammenhang der verschiedenen Schichten der Gefässwand abnorm lose sei. Ein derartiges Verhalten der Gefässwand ist häufig bei diffuser Arteriosklerose nachweisbar, und offenbar ein Factor von grösster Bedeutung, dem gegenüber einem etwa stattgehabten Trauma nur die Bedeutung einer Gelegenheitsursache zugeschrieben werden kann. Sowie jedoch die Verbindung der Gefässhäute unter sich eine festere ist, folgt auf eine Zerreißung der inneren Schichten der Arterienwand entweder nur die Bildung einer schmalen Spalte, welche mit der Zeit durch Narbengewebe ausgefüllt wird, oder aber die Entwicklung einer sackförmigen Ausbauchung, eines sackförmigen Rupturaneurysma. Dieses erscheint aber unter sehr mannichfachen Formen, je nach der Zahl und Ausdehnung der Einrisse, und nach ihrer Tiefe. Es werden in Folgendem Fälle verzeichnet sein, in welchem der Einriss auch Theile der Adventitia oder die gesammte Adventitia betrifft, wobei dann periarteriitische

Bindegewebsmassen neuer Bildung zusammen mit der an der Innenfläche des Aneurysma neugebildeten Bindegewebsmembran die Wandung des Sackes bilden. Indem aber häufig mehrere solche sackförmige Rupturaneurysmen dicht neben einander bestehen, wird die Mannichfaltigkeit der Formen noch weiter vermehrt.

Ein charakteristisches Beispiel eines solchen sackförmigen Rupturaneurysma ist oben ausführlich beschrieben und gezeichnet. Es beweist durch die lippenförmige Gestaltung des oberen Randes seiner Eingangsöffnung seine nahe Verwandtschaft mit dem Aneurysma dissecans. Dass solche lippenförmige Bildungen, wenn sie an dem unteren, dem Ostium art. sin. näheren Rande der Eingangsöffnung des Aneurysma sich bilden, die Gestalt von Semilunarklappen annehmen können, zeigt zugleich die oben erwähnte Beobachtung von Fütterer. Lippenförmige Bildungen am Rande eines sackförmigen Rupturaneurysma hat auch Zuurdeeg¹⁾ beschrieben, in einem Falle, in welchem die Zerreißung sich auf die schwach und diffus bindegewebig verdickte Intima beschränkte.

Mit der Bildung des Rupturaneurysma ist aber die Wirkung des Einrisses der Wand der Aorta adscendens nicht erschöpft. Vielmehr ergeben sich aus einem solchen Ereigniss zuweilen, wie in der ersten Mittheilung erörtert wurde, Missstaltungen des Aortenbogens, welche zu Zerrungen und Aneurysmabildung an der Aorta descendens führen, sowie Dislocationen des Herzens und Richtungsänderungen der Aorta adscendens. Die Richtungsänderungen der Aorta adscendens, welche nicht selten bereits bei arteriosklerotischen Verkrümmungen beobachtet werden, bewirken schwierige Verdichtungen des Pericardialüberzuges der Aorta, wie sie Rindfleisch²⁾ beschrieb. Diese schwierigen Verdickungen, Vincula aortae von Rindfleisch genannt, kann ich als ein nicht allzu seltenes Vorkommniß bestätigen. Sie stehen meines Erachtens in gleicher Linie mit den schwierigen Verdickungen der Gewebe, welche sich an periarteriitische Verdickungen der Ad-

¹⁾ Zuurdeeg, Ueber Verlauf und Entstehung eines Aneurysma Aortae mit Perforation in den rechten Vorhof. Diss. inaug. Bonn 1883.

²⁾ Rindfleisch, Ueber klammerartige Verbindungen zwischen Aorta und Pulmonalarterie (Vincula aortae). Dieses Archiv Bd. 96. 1884.

ventitia anschliessen. Ebenso wie die verschiedenen Schichten der Gefässwand auf eine Erweiterung des Lumen mit einer Bindegewebsneubildung antworten, so geschieht dies auch Seitens der benachbarten Gewebe, wenn diese durch die Gefässerkrankung in abnorme Spannung versetzt werden. Insofern aber in diesem Falle zahlreiche Nervenstämmen in die schwieligen Massen, welche die Aorta adscendens umgeben, eingeschlossen werden, erklären sich auch viele Fälle von Angina pectoris. Denn die fortschreitende Erweiterung der Aorta dehnt diese Narbenmassen zusammen mit den eingeschlossenen Nerven, so dass letztere nicht selten vollkommen plattgedrückt erscheinen. Und es ist bekannt, dass Aneurysmen der aufsteigenden Aorta nicht selten mit Anfällen von Angina pectoris verbunden sind.

Wenn die Aorta adscendens und namentlich ihr Anfangstheil, welcher die stärkste Wirkung Seitens der Blutwelle auszuhalten hat, häufig Sitz von sackförmigen Rupturaneurysmen ist, so gilt ein Gleiches für das ganze Gebiet des Arcus bis in den Anfangstheil der Aorta descendens. Die gewöhnlichste Form, unter welcher dabei namentlich die kleineren sackförmigen Rupturaneurysmen sich darstellen, ist durch Fig. 8 und 9 zur Anschauung gebracht.

Das in Fig. 8 in 4facher Vergrößerung gezeichnete kleine Rupturaneurysma des Aortenbogens stammt von einem 49jährigen Manne. Bei der Section fand ich ausserdem hochgradige Erweiterung und Sklerose des Aortensystems, multiple Dilatationsaneurysmen. Insufficienz und geringe Stenose des Ostium arteriosum sinistrum, Hypertrophie und Dilatation des linken Ventrikels, Dilatation der übrigen Herzabtheilungen und interstitielle Nephritis geringen Grades. Die Abbildung gewährt eine sehr anschauliche Uebersicht eines Rupturaneurysma. Die Intima aortae ist diffus bindegewebig verdickt; in der Media findet sich neben hyaliner Degeneration eine sehr dunkelgezeichnete Verkalkung. Auch die Adventitia erscheint durchrissen. Ausgekleidet wird das Aneurysma mit einer neugebildeten Bindegewebsmembran, welche sich deutlich von der Umgebung abhebt. Letztere lässt namentlich einige derbere Bindegewebszüge erkennen, welche die Aneurysmawand stützen. Zwischen diesen Bindegewebszügen findet sich reichlich kleinzellig infiltrirtes Ge-

webe, in dem die Querschnitte von fünf Nervenstämmen und einer kleinen Arterie mit bindegewebig verdickter Intima wahrnehmbar werden.

Alle diese Befunde sind nach den früheren Erörterungen leicht zu deuten. Schwieriger gestalten sich indessen die Verhältnisse bei einem zweiten Aneurysma des Aortenbogens, welches in der gleichen Leiche getroffen wurde. Dasselbe ist bei 3facher Vergrösserung in Fig. 9 wiedergegeben. Auffällig ist an demselben zunächst die gelppte Gestalt. Diese ist bedingt durch den Umstand, dass in dem Sporne a ein kleiner Rest der Media enthalten ist. In der Zeichnung ist dies leider nicht in wünschenswerther Weise deutlich, da eine dichte kleinzellige Infiltration diese Spange der Media umhüllt. Auch kleine Reste der Intima und Adventitia aortae sind hier einigermassen erkennbar, allerdings nicht mit voller Sicherheit. An dem einen Rande b der Eingangsöffnung zu diesem Doppelaneurysma sind die anatomischen Kennzeichen eines Rupturaneurysma leicht nachweisbar. Die bindegewebig verdickte Intima, die Media und ebenso die Adventitia erscheinen durchrissen, die Rissflächen bekleidet mit einer leicht abgrenzbaren Bindegewebsmembran, die sich in die bindegewebige Auskleidung des Aneurysmasackes fortsetzt.

Der gegenüberliegende Rand der Eingangsöffnung (bei c) zeigt weniger bestimmte Structurverhältnisse. Die Tunica media der Aorta ist sicher erkennbar. Sie erscheint jedoch vielfach unterbrochen durch derbe Bindegewebszüge. Ihre Schichtung ist in geringem Grade unregelmässig verworfen, ihre Gewebe in grosser Ausdehnung hyalin degenerirt. Diese Veränderungen konnten in Fig. 9, in Anbetracht der schwachen Vergrösserung nur angedeutet werden. Sie waren nichtsdestoweniger in dem Präparate sehr auffällig. Es sind dies Structurverhältnisse, die sich erklären, wenn man in Erwägung zieht, dass das hier gezeichnete Rupturaneurysma ebenso wie das frühere einem nicht unbeträchtlichen Dilatationsaneurysma seitlich aufsass. Solche Zerklüftungen der Media mit hyaliner Degeneration und unbedeutender Verwerfung der Faserung sind in Dilatationsaneurysmen nicht seltene Erscheinungen. Es sind aber diese Veränderungen wohl grossentheils Folge einer stark entwickelten Mes-

arteriitis fibrosa, welche die schwereren Formen der Arteriosklerose begleitet. Möglicher Weise haben aber hier in der Media auch mechanische Zerklüftungen in Folge der starken Wandspannung Platz gegriffen in der Weise wie dies von Helmstedter¹⁾ geschildert wurde. Weiterhin verschwindet aber die Media am Rande der sackförmigen Ausbauchung vollkommen. Die Adventitia der Aortenwand bei c ist stark kleinzellig infiltrirt und erheblich bindegewebig verdickt. Eine Zerreiſsung derselben ist nicht mit einiger Sicherheit nachweisbar, vielmehr geht sie ohne scharfe Grenze in ein feinfaseriges Gewebe über, welches sich an die bindegewebige Auskleidung des Aneurysmasackes anlegt. Auch die Intima aortae lässt in der Nähe von c keine deutliche Continuitätstrennung erkennen, sie verwandelt sich allmählich in die bindegewebige Innenhaut des sackförmigen Aneurysma.

Wie sind diese Befunde zu deuten. Es scheint mir, dass zwei Erklärungen denkbar sind. Nach der einen wäre der Abschnitt a c des Aneurysma als ein Dilatationsaneurysma aufzufassen, welchem zwischen a und b ein secundäres Rupturaneurysma aufsitzt. Es ist indessen auch möglich die gegebene Bildung als zwei nahe bei einander liegende Rupturaneurysmen zu deuten. Eine dritte Möglichkeit, das ganze Gebilde als Dilatationsaneurysma zu deuten, ist ausgeschlossen durch den Nachweis der Zerreiſsung aller drei Gefässhäute in dem Punkte b. Für die Richtigkeit der beiden erstgenannten Deutungen lassen sich verschiedene Argumente anführen, welche zusammengenommen jedoch mehr im Sinne der zweiten Auffassung sprechen.

Wenn man den Abschnitt a c als Dilatationsaneurysma bezeichnet, so steht dies in guter Uebereinstimmung mit dem Umstande, dass bei c weder eine Continuitätstrennung der Intima noch eine solche der Adventitia nachweisbar ist, dass dagegen bei a Reste der Media, und wohl auch der Intima und Adventitia erkennbar werden. Man darf sodann annehmen, dass mit der fortschreitenden Dehnung der Gefässwand ein Auseinanderweichen der bereits zerklüfteten Faserung der Media stattfand und dass sodann in der sich ergebenden sackförmigen Ausbauchung der Gefässwand neben einer erheblichen, durch die

¹⁾ Helmstedter, F., Du mode de formation des anévrysmes spontanés. Diss. inaug. Strassburg 1873.

Dehnung zu erklärenden Verdünnung der Adventitia eine compensatorische Endarteriitis sich einstellte, welche die dicke Bindegewebsmembran der Innenfläche zur Entwicklung brachte. Auch in diesem Falle wird der Abschnitt a b als Rupturaneurysma zu deuten sein, in Anbetracht der bereits oben berührten Zerreibungen aller drei Gefäßshäute bei dem Punkte b. Dass sodann auch hier eine Bindegewebslage neuer Bildung auf der Innenfläche entstand, ist nach den Erfahrungen an anderen Rupturaneurysmen nicht auffällig. Ebensowenig aber kann es auffallen, dass die bindegewebigen Auskleidungen der beiden Säcke a c und a b bei a ohne scharfe Grenze in einander übergehen. Eine Unterscheidung solcher bindegewebiger Auflagerungen verschiedenen Alters ist im Allgemeinen nur durch die Faserrichtung und zuweilen durch Unterschiede in der Zahl und Gestaltung der Zellen oder in dem Charakter der Intercellularsubstanz gegeben. Diese Unterscheidungsmerkmale sind, wenn namentlich die Faserrichtung grosse Unterschiede aufweist, in vielen Fällen sehr beweiskräftig; aber man erkennt leicht, dass sie nicht immer auffällig hervortreten müssen. Die Möglichkeit einer untrennbaren Verschmelzung von Bindegewebslagen verschiedenen Alters ist immer im Auge zu behalten, namentlich dann, wenn, wie dies bei dem Punkte c der Fall ist, der Rand eines Aneurysma ohne halsförmige Einschnürung, also ohne auffällige Aenderung der Faserungsrichtung in den übrigen Theil der Gefässwand übergeht.

Eine solche Verschmelzung von Bindegewebslamellen verschiedenen Alters ist auch anzunehmen, wenn man, zufolge der zweitgenannten Deutung, die vorliegende Bildung als zwei sich sehr genäherte Rupturaneurysmen betrachten will. Diese Verschmelzung würde dann bei c eingetreten sein, und bewirkt haben, dass man die abgerissene Adventitia nicht von den verdichteten Bindegewebsmassen der Umgebung, und die abgerissene Intima nicht von der bindegewebigen Auskleidung des Rupturaneurysma trennen kann. Die Annahme einer völligen Verschmelzung der Bindegewebsmassen älteren und jüngeren Datums ist aber hier in besonderem Masse gerechtfertigt, erstens weil die Innenfläche der Aorta continuirlich, namentlich ohne Knickung in die Innenfläche des Aneurysmasackes übergeht. Zweitens er-

klärt sich der Mangel einer scharfen Abgrenzung der Intima von der bindegewebigen Auskleidung des sackförmigen Rupturaneurysma a c durch den Umstand, dass oberhalb der Stelle c die ganze Aortenwand aneurysmatisch gedehnt war, so dass auch auf dieser eine Ablagerung von Bindegewebe an der Innenfläche der Intima stattfand. Die Intima bei c ist dem entsprechend von sehr erheblicher Dicke.

Das Bestehenbleiben einer Spange der Gefäßwand und namentlich der Media an dem Punkte a ist aber eine Erscheinung, welche bei zweifellosen Rupturen der Gefäßwand nicht selten beobachtet wird und bereits bei Besprechung der Fig. 5 erwähnt wurde. Es handelt sich in solchen Fällen um zwei, nahe bei einander, vielleicht gleichzeitig erfolgende Continuitätstrennungen der Gefäßwand. Eine gleichzeitige Entstehung der beiden Spalten ist aber aus dem Grunde sehr wahrscheinlich, weil nach der Bildung einer Spalte eine weiterschreitende Dehnung doch wohl nur zu einer Erweiterung dieser, aber nicht zu einer neuen Zerreissung einer anderen Stelle der durch die erste Spalte wesentlich entlasteten Gefäßwand führen dürfte. Würde man daher geneigt sein, eine gleichzeitige Entstehung der beiden Rupturen a c und a b anzunehmen, so würde sich damit auch erklären, dass die neugebildeten Innenschichten der beiden Aneurysmen bei a ohne Grenze in einander übergehen.

Diese Erörterungen beziehen sich auf die einfachsten und offenkundigsten Formen des sackförmigen Rupturaneurysma. Wenn dabei bereits in dem letzterwähnten Aneurysma sich gewisse Schwierigkeiten der Deutung einstellten, so sind diese doch nicht solche, dass sie die Erkennung der Ruptur der Gefäßwand als Ursache des Aneurysma wesentlich erschweren würden. In anderen Fällen aber ist diese Erkenntniss weniger leicht zu gewinnen, wenn auch eine genauere Untersuchung immer mit Sicherheit zum Ziele führt, wie dies in einer weiteren Mittheilung genauer darzulegen sein wird.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel IX.

Fig. 1. Sackförmiges Rupturaneurysma der diffus erweiterten Aorta adscendens. Diffuse Arteriosklerose. Relative Insufficienz der Aorten-

klappen. a Gemeinsamer Ursprung beider Carotiden. b Ursprung der Subclavia sin. c Abnormer Ursprung der Subclavia dextra. d Insertionsort des Lig. Botalli. Halbe natürliche Grösse des Spirituspräparates.

- Fig. 2. Längsschnitt durch die Aorta der Fig. 1, durch das äusserste, in Fig. 1 nach oben und links gerichtete Ende der grösseren Rissöffnung. a Intima. b Media. c Adventitia. d Verwerfung der Faserung in der Media. Vergr. 20.
- Fig. 3. Längsschnitt durch die Aorta der Fig. 1. Derselbe liegt etwas weiter nach rechts als der Schnitt der vorhergehenden Figur. Vergr. 10.
- Fig. 4. Längsschnitt durch die Aorta der Fig. 1. Derselbe liegt etwas weiter nach rechts als der Schnitt der Fig. 3. p Wand der Arteria pulmonalis. In der verdickten Adventitia zahlreiche kleine Blutgefässdurchschnitte. Vergr. 5.
- Fig. 5. Längsschnitt durch die Aorta der Fig. 1 und zwar durch das halbkugelförmig vertiefte rechte Ende der grösseren Rissöffnung. a Sporn mit dunkel gezeichnetem Rest der Media. Bei c eine ältere geschichtete Fibringerinnung. p Arteria pulmonalis. Vergr. 5.
- Fig. 6. Hakenförmig gekrümmter Rand der Eingangsöffnung des Aneurysma Fig. 1, gezeichnet von einer Stelle nahe der Fig. 4. a Intima. b Media. c Neugebildete bindegewebige Auskleidung des Aneurysma. d Neugebildete Bindegewebslage. e Rissstelle der Intima und Media. Vergr. 60.
- Fig. 7. Schematischer Horizontalschnitt des Herzens mit einem sackförmigen Rupturaneurysma des untersten Theiles der Aorta ascendens. Vergl. Text.
- Fig. 8. Sackförmiges Rupturaneurysma des Aortenbogens eines 49jährigen Mannes. In diesem Falle erscheint nicht nur Intima und Media sondern auch die Adventitia durchrissen. Der Aneurysmasack setzt sich zusammen aus einer dicken neugebildeten, bindegewebigen Intima und aus einer schwieligen Verdichtung der benachbarten Bindegewebslagen. Vergr. 4.
- Fig. 9. Gelapptes, sackförmiges Rupturaneurysma des Aortenbogens, von derselben Leiche, welcher das Aneurysma Fig. 8 entnommen wurde. a Sporn mit einem dunkel gezeichneten Reste der Media. b und c sind die Ränder der Eingangsöffnung des Rupturaneurysma. Vergr. 3.