

als unberechtigt hinstellen zu wollen, ich ging aber dabei von der Ansicht aus, dass man derartige Fälle, wo man thatsächlich zwei differente, wenn auch rudimentäre Geschlechtsdrüsen findet, nicht schlechthin den Scheinzwitterbildungen, bei denen sich zwei gleiche Geschlechtsdrüsen finden, zuzählen dürfe, sondern dass dieselben als Bildungen besonderer Art anzusehen seien, welche, wenn gleich sie den idealen Zwitter Ahlfeld's nicht erreichen, in dem Klebs-Zweifel'schen Sinne als Fälle von Hermaphroditismus verus zu betrachten sind.

---

## XII.

### Untersuchungen über Aneurysmen.

Von Prof. Dr. R. Thoma,  
Director des pathologischen Instituts in Dorpat.

Vierte Mittheilung.

(Hierzu Taf. IX.)

---

In den früheren Mittheilungen wurde nachgewiesen, dass unter den Aneurysmen zwei Hauptformen unterschieden werden können, das Dilatationsaneurysma und das Rupturaneurysma.

Das Dilatationsaneurysma stellt sich dar als eine mehr oder weniger umschriebene Erweiterung der Lichtung einer Arterie, welche entstanden ist durch einfache Dehnung der Wand. Letztere besteht somit aus allen drei Häuten der Arterie, von denen die Intima und Adventitia sich bei längerem Bestande des Aneurysma bindegewebig verdickt erweisen, während die Media in der Regel verdünnt, zuweilen sogar an einzelnen Stellen bis auf Null verdünnt und bindegewebig durchwachsen ist. Diese Dilatationsaneurysmen erreichen im Allgemeinen nur eine geringe Grösse; sie sind deshalb an der Aorta thoracica am Lebenden häufig nicht zu diagnosticiren. An kleineren Arterien, namentlich an den Carotiden und an den Stämmen der Arterien der Extremitäten mag die Diagnose unter Umständen leichter sein, zumal da hier die Dilatationsaneurysmen, im Verhältniss zu dem

Kaliber der erkrankten Arterien relativ grösser werden. Der äusseren Gestalt nach konnten aber an der Aorta thoracica fünf Unterarten von Dilatationsaneurysmen unterschieden werden:

- Aneurysma per dilatationem diffusum,
- - - fusiforme simplex,
- - - fusiforme multiplex,
- - - sacciforme,
- - - skenoideum,

und diese fünf Unterarten kommen nach meinen Wahrnehmungen in gleicher Weise auch an den übrigen Arterien des menschlichen Körpers vor.

Die Rupturaneurysmen erscheinen als mehr oder weniger scharf umschriebene Erweiterungen der Lichtung einer Arterie, welche entstehen durch grobe Zerreissungen mindestens eines Theiles der Gefässwand. Sie zerfallen in zwei Unterarten, in das dissecirende Rupturaneurysma, welches die Schichten der Gefässwand auf weite Strecken von einander trennt und schalen- oder mantelförmig das Gefässrohr umgibt, und in das sackförmige Rupturaneurysma, welches taschenförmig oder halbkugelig dem Gefässrohre aufsitzt, zuweilen aber auch nur eine ganz flache Ausbauchung darstellt.

Die dissecirenden Rupturaneurysmen und ihre weiteren Schicksale haben inzwischen durch Bostroem<sup>1)</sup> eine ausführliche und interessante Bearbeitung erfahren, während sich meine eigenen Beobachtungen in dieser Beziehung auf einige wenige, hier nicht erörterte Fälle beschränken. Die sackförmigen Rupturaneurysmen dagegen habe ich, wie früher berichtet, in grosser Zahl untersucht. In allen Fällen war zum mindesten die Intima und ein Theil der Media durchrissen. In der Regel betraf aber die Zerreissung die Intima und alle Schichten der Media, zuweilen war ausserdem die Adventitia theilweise oder ganz durchtrennt. In letzterem Falle haben wohl zumeist periarteriitische Schwielen, welche sich im Gefolge einer vorangehenden Arteriosklerose entwickelten, einer ausgiebigen Blutung vorgebeugt. In einzelnen ganz frisch entstandenen Aneurysmen der Aorta thoracica musste jedoch die Frage gestellt werden, ob nicht die

<sup>1)</sup> Bostroem, Das geheilte Aneurysma dissecans, Festschrift für F. A. v. Zenker. Deutsches Archiv für klinische Medicin. Bd. 42. 1887.

erste Umhüllung des seitlich der Arterie aufsitzenden Blutsackes einfach durch die von der Blutmasse zusammengeschobenen normalen Gewebe der Umgebung gebildet wurde.

Dem entsprechend besteht die Wand der sackförmigen Rupturaneurysmen, unmittelbar nach ihrer Entstehung, entweder aus den äusseren Theilen der Media und aus der Adventitia, oder aus letzterer allein, oder es sind nur die Gewebe der Umgebung, welche die Wand des Sackes bilden. Späterhin aber entwickelt sich an der Innenfläche des letzteren eine neue, bindegewebige Schicht, welche die Rolle der Intima übernimmt, während die normale Intima in allen Fällen fehlt. Auch diese Rupturaneurysmen unterliegen erneuten Dehnungen und Zerreissungen, welche entweder nur die innersten Schichten betreffen und zur Thrombose führen, oder aber durchgreifen und zur Ruptur mit nachfolgender Blutung Veranlassung geben.

Charakteristisch für das sackförmige Rupturaneurysma ist sein rasches Wachsthum. Dieses lässt sich in vielen Fällen direct am Lebenden verfolgen, wie zahlreiche in der Literatur niedergelegte Beobachtungen der Kliniker aller Nationen beweisen. Denn man darf, wie oben bereits angedeutet wurde, ohne allzugrossen Fehler annehmen, dass bis heute die grosse Mehrzahl aller am Lebenden gemachten Beobachtungen über Aneurysma der Aorta thoracica sich auf Rupturaneurysmen beziehen. Das rasche Wachsthum dieser Rupturaneurysmen ist aber ein sehr gefahrdrohender Vorgang, da in sehr vielen Fällen dieses rasche Wachsthum zur Ruptur und zur tödtlichen Blutung, oder zur Thrombose mit Embolie, oder zur Compression lebenswichtiger Organe führt. Diese letzteren alle aufzuführen ist hier nicht der Ort, da diese Thatsachen als allgemein bekannt betrachtet werden müssen. Nur möchte ich des Nervus vagus Erwähnung thun, weil die von der Dehnung und Compression dieses Nerven herrührenden Erscheinungen, Magenschmerzen und Erbrechen nicht immer hinreichende Beachtung finden, obwohl sie offenbar in vielen Fällen mit verantwortlich gemacht werden müssen für cachectische Zustände und allgemeine Ernährungsstörungen, die das Aneurysma begleiten. In wie weit auch die Umwandlungsproducte grosser Thromben bei diesen Cachexien eine Rolle spielen, kann ich leider nicht entscheiden. Doch

gewinnt man vielfach den Eindruck, dass die Zersetzungspoducte blander Thromben, welche sich auf dem Wege der Diffusion dem Blutstrome beimischen und in die allgemeine Säftemasse übergehen, von ausgesprochen schädlichem, giftigem Einflusse sind, wenn die Thromben hinreichende Grösse besitzen. Thromben finden sich aber vorzugsweise in den Rupturaneurysmen, und ihre Bildung ist die Folge der durch den Blutdruck herbeigeführten Dehnung und Zerreissung der inneren Wandschichten des Aneurysma.

Wenn diese Betrachtung die vielfachen Gefahren des raschen Wachsthums der Aneurysmen aufdeckt, so wird man auch ein ungefähres Maass für die Geschwindigkeit des Wachsthums der Aneurysmen finden können, in der Zeit, welche verstreicht zwischen dem ersten Auftreten von Symptomen, welche auf Aneurysmen zu beziehen sind, und dem tödtlichen Ausgange. Wie bereits bemerkt entziehen sich die Dilatationsaneurysmen der Aorta thoracica in der Regel dem klinischen Nachweise. Bestimmtere Erscheinungen treten erst ein, wenn das Dilatationsaneurysma in ein Rupturaneurysma übergeht, und auch dann nicht in allen Fällen. Man kann daher die statistischen Zusammenstellungen Lebert's<sup>1)</sup> über die Zeitdauer zwischen dem Auftreten der ersten Symptome und dem tödtlichen Ausgange der Aneurysmen ohne allzugrossen Fehler auf die sackförmigen Rupturaneurysmen beziehen. Dabei zeigt es sich, dass die Rupturaneurysmen der Brustaorta in der Hälfte der Fälle 15 Monate nach dem Auftreten deutlicher Erscheinungen zum Tode führen, und dass nur in einzelnen Fällen dieser Zeitraum 48 Monate übersteigt. Während dieser Zeit wird in der Regel ein erhebliches Wachsthum des aneurysmatischen Tumors beobachtet, womit meines Erachtens die Behauptung, dass die sackförmigen Rupturaneurysmen ein rasches Wachsthum aufweisen, gerechtfertigt wird.

Dieses rasche Wachsthum der sackförmigen Rupturaneurysmen führt zur Compression und zur Zerstörung der Umgebung, zur Verwachsung des Aneurysma mit der Nachbarschaft, und zur Perforation in angrenzende Hohlräume. Dabei bilden sich namentlich an der Aorta thoracica sehr umfangreiche Blutsäcke. Eine kleine Anzahl derselben wurde auf Tafel IX abgebildet.

<sup>1)</sup> Lebert, Krankheiten der Arterien, in Virchow's Handbuch der spec. Pathologie. Bd. V.

Auch hier war in der Weise verfahren worden, dass die eröffneten Aneurysmen zunächst einem genaueren Studium ihrer Wandstructur unterworfen wurden. Sodann wurden dieselben sorgfältig mit Watte ausgestopft, zugenäht und in natürlicher Grösse gezeichnet, diese Zeichnungen aber mit dem Storchschnabel mechanisch im Verhältnisse von 2:5 verkleinert. Es sei dabei bemerkt, dass alle Formeigenthümlichkeiten, welche in den Zeichnungen hervortreten, bereits am eröffneten Präparate zum Theil unter Zuhülfenahme von Zirkel und Maassstab erkannt werden konnten. Es wurde somit durch das Ausstopfen mit Watte nur eine grössere Anschaulichkeit der Befunde erzielt, aber nichts wesentlich Neues zu Tage gefördert. Diese Zeichnungen erleichtern aber in hohem Grade die Darstellung der Beziehungen zwischen dem Dilatations- und dem sackförmigen Rupturaneurysma.

In den früheren Mittheilungen wurde darauf hingewiesen, dass die sackförmigen Rupturaneurysmen in allen oder nahezu in allen Fällen aus Dilatationsaneurysmen hervorgehen. Bei diesem Satze kommt es allerdings darauf an, wie weit man den Begriff des Dilatationsaneurysma fasst. Wenn man, wie ich das gethan habe, cylindrische Erweiterungen kurzer Abschnitte eines Arterienrohres als diffuse Aneurysmen betrachtet, so waren alle von mir untersuchten sackförmigen Rupturaneurysmen — im Ganzen 53 — durch Zerreissungen der Wandung von Dilatationsaneurysmen entstanden. Räumt man aber den soeben definirten diffusen Aneurysmen eine besondere Stellung ein, so finden sich unter 53 sackförmigen Rupturaneurysmen 10, welche von diffusen Dilatationsaneurysmen ihren Ausgangspunkt nahmen und 43 sackförmige Rupturaneurysmen, welche aus spindelförmigen, sackförmigen und zeltförmigen Dilatationsaneurysmen hervorgingen. Diese Thatsachen beweisen die hohe Bedeutung der Erweiterung des Arterienlumen für die Entstehung der Gefässrupturen. In der That steigt bei gleichbleibendem Blutdrucke die Spannung der Gefässwand sehr erheblich mit der Erweiterung der Gefässlichtung. Das Dilatationsaneurysma ist eine Veränderung, welche sehr günstige Bedingungen abgibt für die Entstehung von Gefässrupturen und Rupturaneurysmen. Es kann deshalb auch nicht auffallen, wenn von 113 Dilatationsaneurysmen, welche mir zur Unter-

suchung vorlagen, 53 Aneurysmen sich in sackförmige Rupturaneurysmen umgebildet hatten.

Diese Thatsachen schliessen aber nicht aus, dass gelegentlich einmal eine Arterie, deren Lichtung vorher annähernd normale Weite besass, einreisst, so dass sich ein Rupturaneurysma entwickelt, oder dass ein solches Rupturaneurysma entsteht an irgend einer Stelle eines gleichmässig erweiteren, vielleicht hochgradig sklerotischen Aortensystems. Solche Fälle sind mir allerdings nicht zur Beobachtung gelangt; sie sind vermutlich sehr seltene Vorkommnisse. In der Regel bildet sich das Rupturaneurysma hervor aus einem Dilatationsaneurysma; die Entwicklung des Dilatationsaneurysma entspricht dem ersten Stadium der Erkrankung, deren zweites Stadium durch die Entstehung und allmähliche Vergrösserung des Rupturaneurysma gegeben ist. Es ist dies ein Ergebniss, dem nicht nur eine grosse praktische Bedeutung zukommt; es folgt aus demselben auch die Consequenz, die von mir als Dilatationsaneurysmen bezeichneten Veränderungen als wirkliche Aneurysmen von schwerwiegender Bedeutung anzuerkennen.

Eppinger<sup>1)</sup>) hat den Versuch gemacht, diese wahren Aneurysmen älterer Autoren, deren Beziehungen zu den Rupturaneurysmen ihm bei seinem allerdings viel kleineren Material entgangen ist, als einfache Gefässsectasien bei Seite zu schieben. Ich bin überzeugt, dass jeder, der eine grössere Zahl von Aortenaneurysmen untersucht, dem Dilatationsaneurysma seine Rechte einräumen wird, indem es unzweifelhaft in der übergrossen Mehrzahl der Fälle die Vorstufe des sackförmigen Rupturaneurysma darstellt.

Die Figuren der Tafel IX sollen diese wichtigen Thatsachen veranschaulichen. Zunächst findet sich ein sackförmiges Rupturaneurysma, welches aus einem diffusen Dilatationsaneurysma hervorgegangen ist (Fig. 8).

Es handelt sich um einen sehr hochgradigen Fall knotiger Arteriosklerose mit ausgiebiger Verkalkung und Atherombildung. Carotis sin. und Subclavia sin. sind obliterirt, Aorta adscendens und Arcus stark aber gleich-

<sup>1)</sup> Eppinger, Pathogenesis (Histogenesis und Aetiologie) der Aneurysmen, einschliesslich des Aneurysma equi verminosum. Archiv für klinische Chirurgie. Bd. 35. Supplement.

mässig erweitert. An der concaven Seite des Aortenbogens bemerkt man gegenüber der Wurzel der linken Subclavia eine undeutlich schlitzförmige Oeffnung in der Gefässwand, welche in ein apfelgrosses sackförmiges Aneurysma führt. Dieses ist seinerseits in den linken Bronchus durchgebrochen. Die Ruptur der Aortenwand betrifft in diesem Falle Intima und Media, während die Adventitia, welche durch verdichtete Gewebe der Umgebung verstärkt ist, das Rupturaneurysma überzieht, und nur an der Stelle des Einbruches in den Bronchus fehlt. Die Eingangsöffnung in das Aneurysma wurde bereits in der dritten Mittheilung abgebildet<sup>1)</sup>, ebenso ein mikroskopischer Durchschnitt durch den Rand derselben<sup>2)</sup>. Aus diesem sowie aus weiteren Präparaten von anderen Theilen der Wand des Rupturaneurysma ergiebt sich, dass die Innenfläche des letzteren von einer neugebildeten, stellenweise aber oberflächlich zerklüfteten Bindegewebsmembran bekleidet ist, welche sich an die Rissflächen der Intima und Media der Aorta anlegt. Das ganze Rupturaneurysma ist mit einer derben, geschichteten Thrombusmasse erfüllt. Dieser Thrombus ist aber, wie in der Regel, nicht eine Erscheinung, welche die Ausheilung und Verödung des Rupturaneurysma einleitet, sondern eine Folge der fortgesetzten Dehnung des sackförmigen Aneurysma, welche die Innenfläche zerklüftete und so den Anstoss zur Gerinnung des Blutes gab. Die Thrombose ging in diesem Falle offenbar dem Einbruch des Aneurysma in den Bronchus voraus und war abhängig von denselben Veränderungen, welche auch den Einbruch in den Bronchus bewirkten.

Es zeigt sich somit, dass die spontan auftretende Thrombose des Aneurysma von übler Vorbedeutung ist, ein Ergebniss welches ich in einer grossen Anzahl anderer Fälle bestätigen konnte, welches aber mit der gewöhnlichen Auffassung in ziemlich schroffem Widerspruche steht.

Im Wesentlichen übereinstimmend mit dem soeben besprochenen Präparate erweist sich ein anderer Fall, welcher bereits in der ersten Mittheilung<sup>3)</sup> abgebildet wurde. Das diffuse Dilatationsaneurysma beschränkte sich jedoch auf die Aorta adscendens, welche an ihrem convexen Rande ein grosses sackförmiges Rupturaneurysma trug. Auch hier bestand diffuse und knotige Arteriosklerose.

Sackförmige Rupturaneurysmen, welche aus einfach spindelförmigen Dilatationsaneurysmen hervorgingen, habe ich fünf abgebildet (Fig. 2, 6, 7, 9, 10).

<sup>1)</sup> Dieses Archiv Bd. 112. Taf. X. Fig. 7.

<sup>2)</sup> Dieses Archiv Bd. 112. Taf. X. Fig. 3.

<sup>3)</sup> Dieses Archiv Bd. 111. Taf. III. Fig. 9.

Sehr anschaulich ist zunächst Fig. 7. Während im Allgemeinen das Aortensystem dieses Falles nur geringe arteriosklerotische Veränderungen aufweist, bildet die Aorta adscendens eine weite, gebogene Spindel, deren Innenfläche dicht besetzt ist mit zahlreichen, zum Theil verkalkten und usurirten, arteriosklerotischen Hügeln. An dem convexen Rande dieser Spindel bemerkt man dicht über einander zwei sackförmige Rupturaneurysmen, von denen das untere ohne scharfe Grenze in die Gefäßwand übergeht, während das obere grossenteils sich durch scharfe Ränder von dem Dilatationsaneurysma abgrenzt. Im Gebiete der Rupturaneurysmen ist die Adventitia erhalten, während Media und Intima fehlen; an Stelle der letzteren findet sich eine derbe, neugebildete Bindegewebsmembran. Thromben sind nicht nachweisbar.

Das in Fig. 6 abgebildete Aneurysma stellt gewissermaassen eine weitere Entwickelungsstufe der soeben beschriebenen Bildung dar. Auch hier handelt es sich zunächst um ein bogenförmig gekrümmtes, einfach spindelförmiges Dilatationsaneurysma der aufsteigenden Aorta, welches sich aber zugleich über den ganzen Arcus erstreckt. Die Innenfläche desselben zeigt diffuse und knotige Arteriosklerose, Verkalkung und oberflächliche Ulceration, Veränderungen, welche in etwas geringerem Grade auch in der Aorta descendens bemerkbar werden. Das primäre Dilatationsaneurysma ist aber besetzt mit 7 secundären sackförmigen Rupturaneurysmen (a — g in Fig. 6). Unter diesen ist das Aneurysma g das grösste, dagegen b das kleinste. Die Wand dieser Rupturaneurysmen besteht aus der Adventitia und aus einer neugebildeten bindegewebigen Membran. Thromben von etwas erheblicher Grösse finden sich nur in dem Rupturaneurysma g, die kleineren Rupturaneurysmen enthalten hier nur spärliche Gerinnungen.

Beträchtlich grösser sind die Rupturaneurysmen in Fig. 9. Die spindelförmige Gestalt des Dilatationsaneurysma der aufsteigenden Aorta ist in der Abbildung etwas verdeutlicht durch einige punctirte Linien, welche durch den Conus pulmonalis gezogen sind. Sie sollen die Umrisse der aneurysmatisch erweiterten aufsteigenden Aorta wiedergeben. Im Gebiete dieses relativ grossen Dilatationsaneurysma der Aorta adscendens findet sich eine knotige Arteriosklerose hohen Grades, während das Arteriensystem im Uebrigen nur geringe arteriosklerotische Veränderungen darbietet. Entsprechend der erheblichen Grösse des Dilatationsaneurysma der aufsteigenden Aorta ist im Gebiete desselben die Media in hohem Grade atrophisch, stellenweise fast auf Null reducirt, während die Adventitia relativ dick erscheint. An dem spindelförmigen Dilatationsaneurysma sitzen drei secundäre sackförmige Rupturaneurysmen. An der Aussenfläche am deutlichsten erkennbar ist das Rupturaneurysma, dessen Ort in Fig. 9 durch den Buchstaben a bezeichnet ist. Seine Grenzen sind im Bilde links und unten durch eine bogenförmige Linie angedeutet, welche im Präparat sich als eine faltenförmige Einziehung darstellt. Bei der Eröffnung des Aneurysma findet sich an der Innenfläche an dieser Stelle eine scharfe Grenze, welche durch einen flach vorspringenden Saum gebildet wird. Derselbe stellt die Risslinie der Media und Intima dar.

Nach oben hin lässt sich dagegen an der Innenfläche des Sackes keine scharfe Grenze des Rupturaneurysma a wahrnehmen. Es sind hier Verhältnisse gegeben, welche in der dritten Mittheilung ausführlicher erörtert wurden. Die Wand des secundären Rupturaneurysma geht hier ohne Richtungsänderung in die Wand des primären Dilatationsaneurysma über. Erst die mikroskopische Untersuchung zeigt die Rissstelle in Intima und Media und deren Ueberkleidung durch die neugebildete Bindegewebsmembran, welche die Innenfläche des secundären Rupturaneurysma bedeckt. Im Gebiete dieses Aneurysma a findet sich ein derber, 1—3 mm dicker, der Wand fest anhaftender, membranähnlich gestalteter Thrombus.

Ein zweites sackförmiges Rupturaneurysma sitzt in diesem Präparate (Fig. 9) an der mit b ausgezeichneten Stelle. Seine Grenzen sind äusserlich nur undeutlich durch einige Faltungen der Oberfläche angedeutet, so dass ich mich genöthigt sah, diese Grenzen durch eine punctirte Linie d anzugeben. Dieselben werden an der Innenfläche des Aneurysma nur an einzelnen Stellen deutlicher durch einen vorspringenden Saum bemerkbar, so dass erst Durchschneiden durch die Wand gestatten dieselben mit Bestimmtheit nachzuweisen. Die Innenfläche dieses Rupturaneurysma ist mit einer neugebildeten Bindegewebsmembran belegt, die vielfach rauh und uneben erscheint. Dem entsprechend ist dasselbe mit einem mächtigen, geschichteten Thrombus erfüllt. Seine adventitielle Umhüllung aber ist in eine mächtige narbige Schwiele verwandelt, welche stellenweise 5 mm Dicke erreicht.

Die hintere, in der Zeichnung nicht sichtbare Fläche des ganzen, zusammengesetzten Dilatations- und Rupturaneurysma ist fest mit der compri-mirten rechten Lunge verwachsen. Im Gebiete dieser Verwachsung findet sich an einer Stelle der Hinterwand, entsprechend dem Orte des Buchstabens c ein drittes kleineres, tief ausgebauchtes Rupturaneurysma. Auch dieses ist mit einer neugebildeten Bindegewebsmembran ausgekleidet. Letztere erscheint vielfach so dünn, dass bei der Betrachtung von innen her das unterliegende schwarz pigmentirte Lungengewebe deutlich durchschimmt. An einer Stelle derselben endlich trifft man einen etwa 6 mm langen und breiten, dreieckigen Riss, durch welchen man direct in das anliegende, gleichfalls etwas ange-rissene Lungengewebe gelangt. In diesem Rupturaneurysma sind nur spärliche, dünne, hautähnliche, der Wand fest anhaftende Blutgerinnungen enthalten.

Hier ist ein sehr charakteristischer Fall von Aneurysma der aufsteigenden Aorta gegeben, dessen Deutung bei flüchtiger Untersuchung sehr leicht eine irrige wird. Denn die Grenzen zwischen dem primären Dilatationsaneurysma und den secundären, multiplen Rupturaneurysmen sind verhältnissmässig schwer nachweisbar. Die Innenflächen der Rupturaneurysmen sind mit ziemlich glatten Bindegewebsmembranen ausgekleidet, welche für das unbewaffnete Auge ohne Grenze in die Intima der Aorta

übergehen. Die Media der letzteren ist stellenweise verdünnt, so dass sie nicht überall sicher wahrnehmbar ist, und die Adventitia bietet nur an dem einem Rupturaneurysma Besonderheiten, Verdickungen, welche indessen auch bei Dilatationsaneurysmen vorkommen. Es erscheint demnach begreiflich, wenn betreffs dieser Aneurysmen eine bemerkenswerthe Unsicherheit der Deutung herrscht, und wenn namentlich die Rupturen der Gefässwand, welche bei ihrer Entstehung mitwirken, zumeist übersehen wurden. Eine Vergleichung der Figuren 7, 6 und 9 giebt aber eine sehr genaue Vorstellung über die Art ihrer Entwicklung, und bei dieser spielt die Ruptur der Gefässhäute insofern eine bedeutsame Rolle, als die Rupturaneurysmen, wie oben entwickelt wurde, so rasch zu wachsen pflegen und der Gefahr des Durchbruches in benachbarte Organe in so hohem Grade ausgesetzt sind. Es ist daher eine Aufgabe weiterer Forschungen, auf klinischem wie auf anatomischem Wege, die Bedingungen für das Zustandekommen der Dilatations- und der Rupturaneurysmen genauer zu prüfen, um nicht nur die Theorie der Aneurysmen im Allgemeinen, sondern namentlich auch um die Prophylaxis und Prognose dieser Bildungen bestimmter zu gestalten, als dies bis jetzt möglich war, ehe man über die Bedeutung des Dilatations- und des Rupturaneurysma und über ihre gegenseitigen Beziehungen genaueres wissen konnte. Einige in dieser Beziehung in Betracht kommende Gesichtspunkte werden späterhin noch im Zusammenhange zu erörtern sein.

Zunächst ist noch über das Verhalten des rechten Vorhofes in dem Falle der Fig. 9 Einiges zu berichten. Er hat seine normale Gestalt völlig eingebüßt, obwohl er in keinerlei Weise mit dem Aneurysma verwachsen ist. Vielmehr erscheint er als eine nach hinten und links gespannte Falte, an welcher man nur noch geringe Spuren des rechten Herzrohres erkennen kann. Diese faltenförmige Bildung entsteht durch einen Zug, der von Seiten der Vena cava superior ausgeht. Letztere befindet sich an ihrer gewöhnlichen Stelle hinter dem Aortenbogen und ist etwas nach rechts von dem dritten Rupturaneurysma eingeklemmt zwischen der Stelle c der hinteren Wand des Aneurysma und der an diese durch Bindegewebe verwachsenen Lunge. Mit dem allmählichen Wachsthum des Aneurysma ist aber offenbar die Entfernung zwischen der Verwachsungsstelle der Vena cava (an der Hinterwand des Aneurysma entsprechend dem Buchstaben c) und dem rechten Rande der Atrioventricularfurche (bei f) bedeutend grösser geworden, woraus dann jene Zugwirkung hervorging, die aber zugleich das rechte

Atrium erheblich verengte. Leider ist nicht bekannt, ob sich dabei auch Stauungen im Gebiete der oberen Hohlvene eingestellt haben; nach dem Verhalten des Präparates ist dies sowohl für die obere wie für die untere Hohlader wahrscheinlich.

Die Missstaltung des rechten Vorhofes des Herzens musste aber fernerhin noch dadurch zunehmen, dass das grosse zusammengesetzte Aneurysma der aufsteigenden Aorta nur dann in der Brusthöhle Raum hatte, wenn sich dasselbe, wie das Präparat lehrt, etwas nach rechts wendete und einen Theil des Raumes einnahm, welcher sonst dem oberen Lappen der rechten Lunge zukommt. Diese Drehung des Arcus nach rechts war offenbar geeignet einen weiteren Druck auf den Vorhof auszuüben. Wie hoch dieser anzuschlagen ist, lässt sich allerdings nicht beurtheilen, da nicht mehr festzustellen ist, wie weit auch das Herz diese Drehung mitmachte. Die Verhältnisse des Präparates sprechen allerdings dafür, dass das Herz dieser Drehung nur unvollständig folgte.

Ein gleichfalls sehr grosses Aneurysma der aufsteigenden Aorta (Fig. 2) erweist sich als zusammengesetzt aus zwei grossen sackförmigen Rupturaneurysmen a und b (Fig. 2), welche ausgehen von einem einfach spindelförmigen Dilatationsaneurysma. Die Wandungen des letzteren zeigen hochgradige diffuse und knotige Arteriosklerose mit Verkalkung, während in den übrigen Theilen der Aorta und in den grossen Arterienstämmen des Halses diese Veränderungen nur in verhältnissmässig geringerem Grade aufgetreten sind. Die beiden grossen Rupturaneurysmen sitzen an der oberen und vorderen Wand der aufsteigenden Aorta nahe an einander, so dass sie sich in Fig. 2 zu berühren scheinen. Sie sind aber an der Innenfläche noch durch eine schmale Spange, durch einen schmalen Streifen der Wand des Dilatationsaneurysma von einander getrennt. Das obere Rupturaneurysma (a) hat sich sodann von aussen her an die Anonyma angelegt, so dass letztere aus dem Aneurysma zu entspringen scheint. Die innere Untersuchung zeigt aber, dass der entsprechende Riss in der Wand des Dilatationsaneurysma nur bis in die nächste Nähe des Ursprungskegels des Truncus anonymus heranreicht, letzteren aber unberührt lässt. Es ist die Wand der Anonyma zum Theile eingeschlossen in die schwieligen Bindegewebsmassen, welche die Umhüllung der Rupturaneurysmen bilden. Diese Umhüllungen sind unzweifelhaft neuer Bildung. An der Innenfläche erscheinen sie im Allgemeinen glatt, ihre Oberfläche ist jedoch nicht spiegelnd sondern von matter Beschaffenheit; dem entsprechend sind die Rupturaneurysmen von massigen, geschichteten Thromben erfüllt. Das Verhalten der Adventitia ist hier nicht genauer zu bestimmen, da aus Rücksicht für das Präparat eine mikroskopische Untersuchung unterblieb. An den Einschnitten, welche behufs innerer Untersuchung gemacht wurden, kann man jedoch deutlich sehen, dass die Media am Rande des Dilatationsaneurysma mit scharfer Grenze aufhört. Auch sind die Rupturaneurysmen durch den in charakteristischer Weise vorspringenden Rand überall scharf von dem Dilatationsaneurysma abzugrenzen, so dass bezüglich der Genese der ganzen Bildung ein Zweifel nicht

gerechtfertigt ist. Der rechte Vorhof zeigt aber eine ähnliche indessen weniger stark ausgeprägte Missstaltung wie in dem kurz zuvor beschriebenen Falle. Während aber der linke Ventrikel und seine Klappen keine wesentlichen Veränderungen aufweisen, ist der rechte Ventrikel stark dilatirt und hypertrophisch. Es erklärt sich diese Veränderung bei einer genaueren Prüfung der Arteria pulmonalis. Diese ist durch das Rupturaneurysma b stark comprimirt, so dass ihre Lichtung sich an einer Stelle nur als ein schmaler Spalt darstellt. Auch der zur rechten Lunge gehende Zweig der Pulmonalis ist hochgradig comprimirt, verengt und in derbe schwielige periarteritische Narbenmassen eingezwängt, welche die Umgebung des Rupturaneurysma b einnehmen.

Das einfach spindelförmige Dilatationsaneurysma hat in Fig. 10 seinen Sitz am Arcus und an der absteigenden Aorta. Es ist jedoch in Folge einer Ruptur der beiden inneren Gefäßhäute beträchtlich erweitert. Das dabei entstandene sackförmige Rupturaneurysma findet sich in der Gegend des Buchstabens a, ist jedoch äusserlich nicht abzugrenzen. An der Innenfläche treten seine Ränder als flache Falten vor und es zeigt sich, dass es vorzugsweise die hintere, hier nicht gezeichnete Wand der ganzen Bildung einnimmt. Es wäre demgemäss passender gewesen, das Aneurysma in der Rückansicht zu zeichnen; die Rückfläche ist jedoch verdeckt durch Theile der linken Lunge, der Trachea, des linken Bronchus und des Oesophagus, welche mit dem Sacke verwachsen sind. Diese Localisation der Erkrankung ist eine sehr häufige und charakteristische, weshalb eine kurze Besprechung gerechtfertigt erscheint.

Im Allgemeinen ist das Arteriensystem in diesem Falle wenig verändert. Nur im Gebiete des Dilatationsaneurysma besteht hochgradige diffuse und knotige Arteriosklerose. Das Rupturaneurysma wird von einer neugebildeten Bindegewebsmembran ausgekleidet, welche im Allgemeinen sehr dünn erscheint und an einer Stelle eine angelöthete Bronchialdrüse deutlich durchschimmern lässt. Die Adventitia der Aorta ist mit der fibrösen Wand des Rupturaneurysma innig verwachsen, so dass im Gebiete des letzteren eine Unterscheidung derselben von der fibrösen Innenmembran nicht durchführbar ist. Thrombosen sind nur in geringer Ausdehnung gegeben. Die in der Figur gezeichnete Ausbauchung b ergibt sich als ein secundäres Dilatationsaneurysma.

Es scheint, dass diese Beispiele genügen dürften zur Beschreibung der häufigsten Formen der Aortenaneurysmen. In vielen Fällen wachsen diese Bildungen allerdings zu gewaltiger Grösse an und führen dann bekanntlich zu mannichfachen Zerstörungen der Nachbarorgane. Solche Fälle eignen sich wenig zur graphischen Darstellung mit den einfachen Mitteln, welche hier in Anwendung kamen. Sie unterscheiden sich auch nur durch die beträchtlichere Grösse. Diese aber wird vorzugsweise

erreicht durch das weitere Wachsthum der secundären Rupturaneurysmen, während das primäre Dilatationsaneurysma vorzugsweise Verzerrungen seiner Gestalt erleidet. Diese ausserordentlich grossen secundären Rupturaneurysmen besitzen oft sehr dünne Wände. Letztere bestehen in der Regel aus einer bindegewebigen Schicht neuer Bildung, an welche sich dann die verdichteten Gewebe der Nachbarorgane, namentlich der Lunge anschliessen. Nur die grubenförmigen Vertiefungen, welche diese Aneurysmen in den Knochen (Wirbelkörper, Sternum, Rippen) erzeugen, entbehren zumeist eines mit unbewaffnetem Auge sichtbaren Ueberzuges. Offenbar geht hier der Zerfall rascher vor sich als die reactive Gewebsneubildung am Grunde des Defectes. Dagegen erzeugt fast immer das Periost in der weiteren Umgebung neue Knochenmassen, so dass der Schein einer Aufreibung der usurirten Knochen nicht selten erzeugt wird. In einem Falle war auf diesem Wege das Sternum aufgetrieben und perforirt worden. Das Aneurysma aber hatte sich noch weiter unter der Haut entwickelt. Dabei war bemerkenswerth, dass nun dieser unter der Haut gelegene Theil des Rupturaneurysma wieder mit einer eigenen, fibrösen Membran umhüllt war, die demgemäss mit aller Sicherheit als neugebildet angesprochen werden durfte. Sie stand aber in keiner directen Verbindung mit dem übrigen Theile des Rupturaneurysma, diese Verbindung wurde nur durch den rauhen und usurirten und perforirten Knochen vermittelt. Ich erwähne diese Beobachtung deshalb, weil sie mit der Sicherheit des Experimentes die Neubildung der Wandung von Rupturaneurysmen beweist, wenn dieser Vorgang nach den in den früheren Mittheilungen niedergelegten Erfahrungen überhaupt noch zweifelhaft sein könnte.

Es gibt aber noch eine Localisation des Aneurysma der Aorta thoracica, welche zwar entschieden weniger häufig ist, dennoch aber etwas Charakteristisches und Typisches besitzt. Es sind dies die Aneurysmen des untersten Endes der Aorta thoracica descendens. Auch diese gehen von einfach spindelförmigen Dilatationsaneurysmen aus, verwandeln sich aber später in grosse Rupturaneurysmen.

Das untere Ende der Aorta thoracica wird von vielen Autoren mit grösserer oder geringerer Bestimmtheit als relativ häufig

aneurysmatisch erweitert bezeichnet. In der statistischen Zusammenstellung von Lebert<sup>1)</sup> finden sich unter den Aneurysmen der Aorta thoracica 162 Fälle erwähnt, von denen etwa der sechste Theil an der absteigenden Aorta thoracica seinen Sitz hat. Bei Besprechung der Dilatationsaneurysmen in der ersten Mittheilung war ich noch nicht im Stande Fälle zu nennen, welche die Anfangsstadien dieser Veränderung bezeichnen würden. Inzwischen habe ich aber in zwei Leichen spindelförmige Dilatationsaneurysmen am untersten Ende der Aorta thoracica nachgewiesen, welche das Verständniss ihrer Entwicklung vermitteln. In beiden Fällen handelte es sich bei älteren Männern um eine diffuse Erweiterung des Aortensystems mit diffuser und knotiger Arteriosklerose. Unmittelbar über dem Hiatus aorticus des Zwerchfelles war die absteigende Brustaorta spindelförmig angeschwollen und an dieser Stelle zeigte ihre Innenfläche in auffallender Weise dicht gestellte arteriosklerotische Hügel, Verfettungen, Verkalkungen, in dem einen Falle auch seichte Usuren der Intima.

Die Erklärung dieser Befunde ist eine sehr einfache. Bei der arteriosklerotischen Dehnung und Erweiterung der Aorta erleidet diese in gewissen Fällen eine passive Einschnürung seitens des Hiatus aorticus diaphragmatis. Die Folge ist eine Steigerung des Blutdruckes oberhalb der relativ verengten Stelle und namentlich auch eine Abschwächung der Pulswelle unterhalb des Hindernisses, welcher eine entsprechende Erhöhung der Pulswelle unmittelbar über dem Diaphragma nachfolgt. Damit sind dann die Bedingungen gegeben, welche zunächst ein Dilatationsaneurysma am unteren Ende der Aorta thoracica erzeugen, zugleich aber auch an dieser Stelle eine ausgiebigere Arteriosklerose einleiten.

Dass diese Dilatationsaneurysmen des unteren Endes der Aorta thoracica in sackförmige und dissecirende Rupturaneurysmen übergehen können, lässt sich aus der Statistik der Aneurysmen unter Zugrundelegung der hier gewonnenen Erfahrungen mit ziemlicher Sicherheit ableiten. Direct beobachtet habe ich jedoch diesen Vorgang nicht. Unter dem mir augenblicklich vorliegenden Material befindet sich kein Rupturaneurysma dieser

<sup>1)</sup> a. a. O.

Stelle, und meine früheren Untersuchungen an der Leiche, die einige solche Fälle betreffen, sind ebenso wie die Angaben der Literatur nicht bestimmt und genau genug um Verwendung finden zu können.

Aehnliche Dinge kommen aber auch an anderen Theilen des Gefässsystems vor. In einem der soeben beschriebenen Fälle war die Art. iliaca externa sin. durch arteriosklerotische Veränderungen in so hohem Grade gedehnt, dass sie einen stark gekrümmten Bogen in die Höhle des kleinen Beckens hinab beschrieb, kurz ehe sie zum Lig. Poupartii emporstieg. Unmittelbar vor diesem Bogen aber besass die Arterie ein spindelförmiges Dilatationsaneurysma, dessen Entstehung gewiss bestimmt war durch die erheblichen Reibungswiderstände, welche das Blut beim Durchfliessen eines stark gekrümmten Rohres erleidet. Endlich glaube ich darauf hinweisen zu sollen, dass auch die Varicen der Venen sich sehr häufig unmittelbar an denjenigen Stellen localisiren, an welchen die Venen durch schlitzförmige Oeffnungen in Fasien hindurchtreten.

Unter den Fällen von multiplem spindelförmigem Dilatationsaneurysma mit secundären sackförmigen Rupturaneurysmen ist der in Fig. 3 wiedergegebene Fall sehr charakteristisch.

Die Aorta ist hier in der Hinteransicht gezeichnet. Man bemerkt bei a, b, c, d vier mehr oder weniger scharf ausgesprochene spindelförmige Erweiterungen, welchen bei e ein secundäres, sackförmiges Rupturaneurysma aufsitzt. Dieses zeigt einen grossen Defect, in dessen Ausdehnung eine Verwachsung mit zwei usurirten Wirbelkörpern stattgefunden hatte. Bemerkenswerth ist noch die Knickung der aufsteigenden Aorta, der gestreckte Verlauf des Arcus und die Knickung beim Uebergang des Arcus in die Aorta thoracica descendens. Doch ist von einer zeltförmigen Gestaltung des Dilatationsaneurysma c nichts zu erkennen. Vielleicht hat eine Dehnung des Abschnittes b der Bildung eines zeltförmigen Dilatationsaneurysma vorgebeugt. Möglicher Weise ist aber statt des zeltförmigen Dilatationsaneurysma hier das Rupturaneurysma e entstanden. Dieses liegt wenigstens in der Flucht der Ursprünge der Intercostalarterien. Es ist aber leider nicht mehr festzustellen ob es auch im Wurzelgebiet des obersten, von der Aorta entspringenden Paars der Intercostalarterien seinen Sitz hat. Die Intercostalarterien sind nehmlich zum Theil in Folge des arteriosklerotischen Prozesses oblitterirt, worüber ich bei einer anderen Gelegenheit berichten werde; und die oberen Paare wurden bei der Section, die während meiner Abwesenheit in den Ferien stattfand, kurz abgeschnitten.

Das Präparat stammt von einem 53 Jahre alten Manne, welcher an Zungenkrebs operirt wurde und an Schluckpneumonie zu Grunde ging. Das ganze Arteriensystem zeigte die Erscheinungen der Arteriosklerose. Vorzugsweise hochgradig waren diese in der Aorta und namentlich im Gebiete der spindelförmigen Dilatationsaneurysmen. Hier fand sich diffuse und knotige Verdickung der Intima mit Verfettung, Verkalkung und atheromatösen Geschwüren. Das grosse sackförmige Rupturaneurysma (Fig. 3 e) enthielt einen dicken geschichteten Thrombus. Seine Wand bestand aus einer neu gebildeten Bindegewebsmembran und aus der Adventitia, welche namentlich am Rande des Aneurysma erheblich verdickt war. Nahe der Mitte des Rupturaneurysma sind auch diese Wandbestandtheile eingerissen und wird hier die Umhüllung nur durch verdichtete Bindegewebsmassen der Umgebung gebildet, welche dann mit dem Periost der Wirbelkörper verwachsen waren. Ausser diesem sackförmigen Rupturaneurysma bestand noch ein ähnlich gebautes, etwas kleineres am vorderen Umfange der Spindel c, und an verschiedenen Stellen zerstreut fanden sich noch drei weitere ganz kleine sackförmige Rupturaneurysmen von 5–8 mm Flächendurchmesser.

Auch das Präparat Fig. 1 zeigt mehrere spindelförmige Dilatationsaneurysmen. Zunächst ist die Aorta adscendens in hohem Grade spindelförmig erweitert; an der Aorta descendens bemerkt man zwei spindelförmige Erweiterungen (c und d), die eine von beträchtlicher Grösse, und ferner ist sowohl die Anonyma als die Subclavia dextra von ungewöhnlicher Weite und spindelförmiger Gestalt. In allen diesen Gefässen besteht hochgradige diffuse und knotige Arteriosklerose. An der aufsteigenden Aorta findet sich endlich bei a ein sehr grosses thrombosirtes, sackförmiges Rupturaneurysma. Dasselbe grenzt sich äusserlich nicht deutlich ab, während an der Innenfläche zwei Drittheile des Umfanges seiner Eingangsöffnung durch einen scharf vorspringenden Rand sich kennzeichnen. Ein zweites kleineres Rupturaneurysma findet sich an der hinteren Fläche des Arcus entsprechend dem Orte des Buchstabens b in Fig. 1. Dieses ist thrombosirt und allseitig scharf begrenzt. Beide Rupturaneurysmen haben sehr dünne, durchscheinende, fibröse Wandungen, welche im Uebrigen keine Besonderheiten darbieten.

Der Uebergang sackförmiger Dilatationsaneurysmen in Rupturaneurysmen scheint ein selteneres Vorkommnis zu sein, was bei der geringen Grösse der ersten vielleicht begreiflich erscheinen kann. Ich gewinne den Eindruck, dass die sackförmigen Dilatationsaneurysmen in der Regel erst der Fläche nach wachsen und in einfach spindelförmige Gestalten übergehen, ehe es zur Ruptur kommt. Es liegt mir indessen ein sackförmiges Rupturaneurysma nahezu von Kirschgrösse vor, welches aus einem sackförmigen Dilatationsaneurysma entstanden zu sein scheint. Diese Bildung zeichnet sich aus durch einen

etwas längeren Hals, an welchem dann eine über halbkugelgrosse Tasche ansitzt. Der Hals besitzt alle drei Gefässhäute. Seine Intima ist erheblich verdickt, ebenso die Adventitia. Dagegen ist die Media im Gebiete des Halses erheblich verdünnt. An der Stelle des Ueherganges des Halses in die über halbkugelgrosse Tasche brechen Intima und Media mit scharfer Grenze ab. Ihre Rissflächen sind sodann mit einer Bindegewebsmembran belegt, welche den ganzen Sack auskleidet. Die Wand des letzteren enthält aber außerdem die Adventitia, welche sich gleichfalls verbreitert erweist. Diese Bildung fand sich an der convexen Seite des Aortenbogens, zugleich bestand hochgradige diffuse und knotige Arteriosklerose.

Auch das zeltförmige Dilatationsaneurysma geht häufig in ein sackförmiges Rupturaneurysma über. Ein solches Ereigniss wurde bereits in der ersten Mittheilung<sup>1)</sup> berührt und abgebildet. Das grosse Interesse, welches sich an diese Aneurysmaform knüpft, war aber Veranlassung noch einen weiteren solchen Fall in Fig. 5 zur Darstellung zu bringen.

Die aufsteigende Aorta und der Arcus zeigen hochgradige diffuse und knotige Arteriosklerose. Die Knickung der aufsteigenden Aorta ist offenbar Veranlassung gewesen für das Dilatationsaneurysma am obersten Ende der absteigenden Aorta, welches mit ziemlich scharfen Rändern in ein sackförmiges Rupturaneurysma übergeht. Letzteres war mit der Wirbelsäule verschmolzen und hatte eine Usur der Wirbelkörper erzeugt. Die stärkste Ausbauchung dieses Aneurysma entspricht den Wurzelgebieten der obersten Intercostalarterien. Es hat sich jedoch auch eine aneurysmatische Ausbauchung gebildet in der Richtung gegen die Concavität des Arcus, und diese ist jedenfalls zum Theil zu setzen auf Rechnung dreier kleiner Einrisse der beiden inneren Gefässhäute, welche mit neugebildetem Bindegewebe ausgekleidet sind. Zwei dieser Einrisse sind äusserlich nicht zu erkennen, weil ihr Grund keine sackförmige Ausbauchung erlitten hat. Sie wirkten nur mit bei der spindelförmigen Erweiterung der Aorta. Ein dritter Einriss erzeugte eine kleine Ausstülpung, welche bei a angedeutet ist.

Soweit meine Untersuchungen gegenwärtig reichen, kommt das zeltförmige Dilatationsaneurysma auch an anderen Theilen des Arteriensystems vor. Ebenso wie Verkrümmungen der Gefässbahn, zufolge meiner früheren Untersuchungen<sup>2)</sup>, an allen Verzweigungsstellen arteriosklerotische Hügel hervorrufen können

<sup>1)</sup> Dieses Archiv Bd. 111. Taf. III. Fig. 12.

<sup>2)</sup> Dieses Archiv Bd. 106.

durch abnorme Zugwirkungen, welche die verkrümmten Aeste auf die missstalteten Gefässstämme ausüben, so ist auch an diesen Punkten und durch die gleichen Zugwirkungen Gelegenheit zur Aneurysmabildung gegeben. An den Hirnarterien hat man auch nicht selten Gelegenheit zu sehen, dass Dilatationsaneurysmen sich an den Verzweigungsstellen localisiren. Wenn aber diese Localisation nicht häufiger vorkommt, so mag dies seinen Grund darin haben, dass die in Rede stehenden Zugwirkungen im Allgemeinen nur sehr langsam sich entwickeln. Sie sind Theilerscheinungen der arteriosklerotischen Dehnung der Gefässwand, deren Ausbildung im Allgemeinen eine so beträchtliche Zeit in Anspruch nimmt, dass die compensatorische Endarteritis im Stande ist, die sich ergebenden Verbreiterungen der Blutbahn auszufüllen und damit zugleich die Gefässwand, wenigstens gegen plötzliche Zerreissungen zu stärken.

Es finden sich indessen im menschlichen Körper zwei Arterien an deren Ursprungskegeln ausserordentlich häufig Aneurysmen auftreten. Es sind dies die Arteria coeliaca und mesenterica superior. Diese Aneurysmen werden in der Regel als Aneurysmen der Bauchaorta beschrieben, da ein grosser Theil der Ursprungskegel auch als Theile der Aortenwand angesehen werden können und ferner da letztere zuweilen in grösserem Umfange in Mitleidenschaft gezogen ist. Derartige Beobachtungen liessen sich aus der Literatur in grosser Zahl zusammenstellen, ich vermeide aber eine solche Zusammenstellung, weil zumeist die Beschreibungen nicht der Art sind, dass aus denselben auch eine andere Auffassung als diejenige des Autors mit Sicherheit sich begründen liesse. Nur auf die Statistik von Lebert soll hier aufmerksam gemacht werden. Nach derselben ist die Hälfte aller Aneurysmen der Bauchaorta beschränkt auf den obersten Theil der letzteren. Unter 103 von diesem Autor zusammengestellten Aneurysmen der Bauchaorta liegen:

Zwischen den Zwerchfellschenkeln	25.
In der Höhe der Coeliaca . . .	15.
Unmittelbar unter der Coeliaca .	12.
Summa	52.

Eine Durchsicht der neueren Literatur ergibt ferner eine sehr grosse Anzahl von Aneurysmen der Aorta abdominalis, deren

Eingangsoffnung dem Ursprunge der Coeliaca und Mesenterica superior entspricht, wobei häufig bemerkt wurde, dass der Stamm oder die Zweige erster Ordnung dieser Arterien aus dem Aneurysmasack zu entspringen scheinen.

Diese Thatsachen beweisen zunächst, dass man es hier an dem oberen Ende der Aorta abdominalis mit einer typischen Aneurysmaform zu thun hat. Damit steht dann auch die Angabe, dass diese Aneurysmen in der Regel der vorderen Wand der Bauchaorta aufsitzen in Uebereinstimmung. Es sind jedoch auch Aneurysmen in dieser Gegend beschrieben worden, welche der Hinterfläche oder der einen Seitenfläche der Aorta aufsitzen und die Wirbelkörper zur Usur gebracht haben. Jeder pathologische Anatom wird sich einer Reihe solcher Fälle aus seiner eigenen Erfahrung erinnern. Gegenwärtig liegen mir indessen nur zwei solche Befunde zur genaueren Prüfung vor, und es mag an diesen der Versuch gemacht werden, ihre Entwicklungsgeschichte klar zu legen.

Beide Fälle (Fig. 4 und 11) stimmen in vielen Punkten überein. Die Aorten und ihre grossen Zweige zeigen mässige Grade diffuser und knotiger Arteriosklerose. Kurz oberhalb der Wurzel der Art. mesenterica superior findet sich an der Vorderfläche der Aorta abdominalis jeweils ein etwa apfeligrosses Aneurysma, aus dessen unterer Wand in Fig. 11 der Stamm der Coeliaca, in Fig. 4 deren Aeste erster Ordnung zu entspringen scheinen. Die Aneurysmen selbst sitzen mit schmaler Basis (Hals) auf dem Aortenstamme. Sie wurden in Fig. 4 und 11 in Profilansicht, projicirt auf eine sagittal gestellte Ebene wiedergegeben. Die Aorta erscheint daher entsprechend der Vorderfläche der Wirbelsäule gekrümmmt. An der concavae Seite dieser Krümmung bemerkt man die Wurzeln der intercostalen und lumbalen Arterien. Die Coeliaca ist in beiden Figuren mit a, die Mesenterica superior mit b, die eine Renalis mit c, die Mesenterica inferior mit d bezeichnet.

Die genauere Untersuchung der Innenfläche zeigt zunächst in dem kleineren Aneurysma (Fig. 4) eine ziemlich enge Verbindung zwischen Aorta und dem anhängenden Sacke. Dieselbe stellt sich als eine länglichrunde Oeffnung dar, welche parallel der Axe der Arterie 28 mm und in der Querrichtung 18 mm misst. Die Ränder dieser Eingangsoffnung des Aneurysma sind abgerundet und glatt, und diese glatte Beschaffenheit setzt sich im ganzen Umkreise der Oeffnung noch 7—16 mm weit auf die Innenfläche des Aneurysmasackes fort, um dann mit scharfem, wellig gestalteten Rande aufzu hören. Der übrige Theil der Sackwandung besteht einfach aus Bindegewebe, dessen Innenfläche aber gleichfalls stellenweise abgeglättet ist, im Allgemeinen aber rauh und uneben erscheint. Dem entsprechend ist auch

ein grosser Theil des Aneurysma mit einem derben geschichteten, der Wand adhärirenden Thrombus erfüllt.

Der glatte mit scharfbegrenztem Rande versehene Abschnitt der Sackwandung, welcher kranzförmig die Eingangsoffnung umgibt, lässt deutlich Intima, Media und Adventitia unterscheiden und erweist sich somit als ein Theil der nach aussen umgeschlagenen Aortenwand. Er ist dementsprechend auch von etwas fältiger Beschaffenheit. Seine Flächenausdehnung ist aber eine so beträchtliche, dass sie die Ausdehnung des Defectes in der Aortenwand erheblich übersteigt. Die Querschnittsfläche dieser Oeffnung beträgt, nach genauer Zeichnung mit dem Planimeter von Amsler gemessen, 4,9 qcm; die Oberfläche des in das Aneurysma eingebogenen und mit der Innenfläche des letzteren verschmolzenen, ringförmigen Theiles der Aortenwand ergiebt sich dagegen in gleicher Weise gleich 9,5 qcm, ist also nahezu doppelt so gross als der Defect. Rechnet man nun hinzu, dass auch die Aorta an dem Halse des Aneurysma eine trichter- oder zeltförmige Hervorziehung aufweist, deren Spitze von der Eingangsoffnung zu dem Aneurysma eingenommen wird, so folgt mit aller Bestimmtheit der Schluss, dass hier ein sackförmiges Rupturaneurysma vorliegt, welches einer circumscripten durch einfache Dehnung entstandenen Erweiterung der Aorta, einem Dilatationsaneurysma aufsitzt.

Die weitere Untersuchung zeigt, dass die Coeliaca als einfacher Stamm aus der unteren Wand des Aneurysma entspringt, und zwar aus dem glatten Theile derselben, welcher als ein gedehnter Theil der Aortenwand erkannt wurde. Weiterhin verläuft dann der Stamm der Coeliaca in der Dicke der Wand des Rupturaneurysma, wobei er in seine Endäste zerfällt, welche aus der äusseren Fläche des Rupturaneurysma (bei a in Fig. 4) hervortreten.

Aus diesen Befunden ergiebt sich fernerhin, dass das Dilatationsaneurysma aus einer Dehnung des Ursprungskegels der Coeliaca und vorzugsweise des oberen Umfanges dieses Ursprungskegels hervorgegangen ist. Will man annehmen, dass eine Zugwirkung auf die Coeliaca diese Dehnung erzeugte, so muss dieser Zug vorzugsweise nach unten gerichtet gewesen sein. Ebenso ist auch die Ruptur der Gefässwand, welche zur Bildung des sackförmigen Rupturaneurysma führte im oberen Theile des Umfanges des Ursprungskegels der Coeliaca erfolgt, beziehungsweise in dem hier entstandenen Dilatationsaneurysma. Man könnte nun freilich den Einwand erheben, dass die Dehnung der Aortenwand erst nach Bildung des Rupturaneurysma eingetreten sei, und in der That ist in diesem Falle ein solcher Einwand nicht ohne alle Berechtigung. In den verschiedenen früher beschriebenen Aneurysmaformen hatten die Dilatationsaneurysmen solche Gestalten, dass diese nicht wesentlich von den gleichzeitig beob-

achteten, sackförmigen Rupturaneurysmen beeinflusst werden konnten. Hier ist aber eine solche Möglichkeit nicht ohne Weiteres abzulehnen, wenn auch eine der Ruptur nachfolgende Dehnung der Aortenwand in so hohem Grade nicht als ein wahrscheinliches Ereigniss bezeichnet werden kann. Die Ruptur entlastet die Aortenwand von der auf ihr ruhenden Spannung. Das nachträglich auftretende Rupturaneurysma hat aber in der Regel eine Wand von geringerer Festigkeit als die Aorta, namentlich gegenüber einer lange dauernden Spannung. Wenn somit ein Zug, welcher von der Anheftungsstelle eines sackförmigen Rupturaneurysma ausgeht, gewiss zu geringeren Formveränderungen der Aortenwand befähigt ist, so muss doch sehr bezweifelt werden, dass es im Stande sei, wie hier, einen Abschnitt der Gefäßwand auf die doppelte Fläche auszudehnen. Die bei Weitem wahrscheinlichste Annahme bleibt immer die, dass auch hier die Bildung eines Dilatationsaneurysma und zwar eines zeltförmigen, dem Rupturaneurysma vorangegangen sei.

Diese Annahme gewinnt eine weitere Bestätigung in dem Präparate Fig. 11.

Hier ist nehmlich der Ursprungskegel der Arteria mesenterica superior in ein zeltförmiges Dilatationsaneurysma verwandelt, von der so eben vorausgesetzten Gestaltung. Allerdings ist zugleich der Stamm der Mesenterica superior durch Bindegewebe verschlossen. Er erscheint in ein plattes, in der Richtung von oben nach unten zusammengedrücktes Band verwandelt. Als Quelle dieser Druckwirkung ist wohl kaum etwas Anderes als das unmittelbar nach oben liegende grosse sackförmige Aneurysma anzusehen, welches durch Vermittelung der hier wegpräparirten retroperitonealen Weichteile die Mesenterica superior nach unten drängte gegen die in dem spitzen Winkel zwischen dieser Arterie und der Aorta liegenden hier gleichfalls entfernten Gewebsmassen. Dass ein Aneurysma solcher Grösse befähigt sei zu einer derartigen Wirkung ist bestimmt vorauszusetzen bei der erheblichen Spannung, welche der Blutdruck in der Wand eines so grossen Sackes erzeugt. Auch lassen sich zahlreiche andere Erfahrungen nur in diesem Sinne deuten, so z. B. die hochgradige Stenose der Subclavia sinistra in Fig. 1 der dritten Mittheilung.

Der nach abwärts gerichtete Druck, welchen das Aneurysma der Fig. 11 auf die Mesenterica superior ausübt, kann es aber weiterhin wenigstens zum Theil erklären, wenn nun der Ursprungskegel dieses Gefäßes in ein zeltförmiges Dilatationsaneurysma verwandelt ist. Doch dürften hierbei wohl auch diejenigen Momente in Betracht zu ziehen sein, welche in diesem Falle das primäre zeltförmige Rupturaneurysma der Coeliaca erzeugten. Denn auch

dieses Aneurysma der Fig. 11 verhält sich genau ebenso, wie das oben beschriebene der Fig. 4. Nur ist die Eingangsöffnung etwas enger; sie misst parallel der Axe der Aorta 16 mm und in der Querrichtung 28 mm. Die Querschnittsfläche der Eingangsöffnung dieses Aneurysma aber findet sich in der oben angegebenen Weise gleich 3,8 qcm, die Oberfläche des in das Aneurysma zurückgeschlagenen Theiles der Aortenwand ebenso gleich 11,8 qcm. Letztere ist also im Verhältnisse von 3 zu 1 grösser als die Lichtung des Halses des Aneurysma.

Aus dem Gesagten folgt, dass diese Aneurysmen sich erklären würden als primäre zeltförmige Dilatationsaneurysmen mit secundärem Rupturaneurysma, wenn es gelingen würde nachzuweisen, dass die Wurzel der Coeliaca in höherem Grade wie andere Arterien einem nach unten gerichteten Zuge ausgesetzt ist. Und das im Allgemeinen häufige, wenn auch im Verhältniss zu den Aneurysmen der Wurzel der Coeliaca selteneren Auftreten analoger Bildungen an der Mesenterica superior weist darauf hin, dass die Ursache jener Zugwirkungen in Verhältnissen begründet sein muss, welche in etwas geringerem Grade auch für diese Arterie zutreffen.

Wenn man nun alle Momente, welche möglicher Weise auf die Wurzeln der genannten Arterien einen Zug ausüben könnten, genau erwägt, so zeigt sich, dass nur die Bewegungen des Zwerchfells von entscheidender Bedeutung sein können. Das Diaphragma ist einer jener wenigen muskulösen Apparate, welche ohne Unterbrechung thätig sind. Mit jeder Respirationsbewegung, auch bei anderen Bewegungsformen, drängt die Wölbung des Zwerchfells die Baucheingeweide nach unten, und namentlich sind es die Eingeweide des oberen Bauchraumes, an welchen diese Bewegung vollständig zum Ausdrucke gelangt, also die Leber, der Magen und die Milz, welche das Stromgebiet der Coeliaca bilden. Die Musculatur des Zwerchfelles ist in den hinteren Abschnitten nahezu der Längsaxe des Körpers parallel, so dass man erwarten darf, dass an der hinteren Begrenzung der Bauchhöhle jene Bewegung ausgiebiger ist als an der vorderen Wand derselben. Allerdings dürfte unter normalen Verhältnissen diese Respirationsbewegung keinerlei Störungen bewirken. Es ist aber denkbar, dass unter pathologischen Bedingungen letztere nicht ausbleiben. Unter diesen pathologischen Bedingungen steht die Arteriosklerose oben an, insofern sie auf einer Schwächung der

Gefässwand beruht. Die Arteriosklerose ist zugleich ausserordentlich häufig mit vesiculärem Emphysem der Lunge combiniert. Wenn dieses einen Tiefstand des Zwerchfelles bewirkt, möchte dieser Umstand ebenfalls von Bedeutung werden können. Endlich würden Vermehrungen des retroperitonealen Fettgewebes sowie Veränderungen an den retroperitonealen Lymphdrüsen in Betracht zu ziehen sein.

Die respiratorischen Bewegungen des Zwerchfelles dürften indessen nur dann in dem hier angedeuteten Sinne wirksam werden können, wenn sie auch zu Verschiebungen der Organe im retroperitonealen Zellgewebe führen. Ob dies der Fall ist oder nicht, ob das retroperitoneale Gewebe an der Vorderfläche der unteren Brust- und der oberen Lendenwirbel bei der Respiration gewisse Verschiebungen erleidet in gleichem Sinne wie die obengenannten Eingeweide Leber, Magen und Milz, ist leider der directen Beobachtung unzugängig. Die Verschiebungen der genannten Organe haben an sich gewiss weniger Bedeutung, da ihre Arterien einen so langen und gekrümmten Verlauf besitzen, dass sie der Respirationsbewegung folgen können. Sowie man aber annehmen kann, dass das retroperitoneale Gewebe hinter dem oberen Bauchraume der Respirationsbewegung des Zwerchfells folgt, wäre ein ungewöhnliches Verhalten der Wurzel der Coeliaca und Mesent. superior erklärt. Man dürfte aber sodann wohl erwarten, dass in der Mehrzahl der Fälle von Arteriosklerose diese Besonderheit zum Ausdrucke gelange durch arteriosklerotische Hügel an den Ursprungskegeln dieser Arterien. Zumeist findet man die Angabe, dass die grossen visceralen Arterien in der Regel von der Arteriosklerose verschont werden. Mir will es nun scheinen, dass sich nur die Scheere des Anatomen selten in diese Gefässgebiete verirrt, dass dieselben vielmehr ziemlich häufig erkranken. Es wird dies in nächster Zeit genauer zu ergründen sein. Die Ursprungskegel der Coeliaca und Mesenteria superior sind aber nach meinen Wahrnehmungen in der That sehr häufig mit arteriosklerotischen Hügeln besetzt, welche genau den Ort der oben beschriebenen Aneurysmen einnehmen. Auch diese Hügel weisen auf abnorme Zugwirkungen hin, wie dies bei einer anderen Gelegenheit begründet wurde, und bestätigen somit die hier gemachte Hypothese, deren end-

gültiger Beweis indessen noch weiteren Untersuchungen anheim zu geben ist.

Das Aneurysma der Coeliacawurzel in Fig. 11 ist aber mit grosser Wahrscheinlichkeit wiederum die Ursache eines zweiten sackförmigen Rupturaneurysma an der Hinterfläche der Aorta, welches die Wirbelkörper usurirte. Die Formveränderungen, welche ein geradlinig verlaufender Gummischlauch durch ein asymmetrisch entstehendes Aneurysma erleidet, wurde in der ersten Mittheilung experimentell geprüft und abgebildet<sup>1)</sup>). Wendet man die damaligen Versuchsergebnisse auf den vorliegenden Fall an, so musste das grosse Aneurysma an der Vorderfläche der Aorta letztere in dem Sinne verkrümmen, dass dieselbe im Gebiete des Aneurysma von der Wirbelsäule abgedrängt wurde. Dabei ergab sich eine starke und offenbar ziemlich rasch sich entwickelnde Anspannung der untersten intercostalen und der beiden obersten Jumbalen Arterienpaare, welche wieder für die Genese des Aneurysma der Hinterfläche verantwortlich gemacht werden kann. Auch dieses hat gegenwärtig den Charakter eines Rupturaneurysma, welches einer gedeckten Stelle der Aortenwand aufsitzt, und wahrscheinlich aus zeltförmigen Dilatationsaneurysmen der Ursprungskegel der lumbalen Arterien entstand.

Die abdominalen Aortenaneurysmen werden in vielen Fällen erheblich grösser gefunden als die soeben beschriebenen beiden Präparate. Doch gewinne ich den Eindruck, dass die hier geschilderte Entwicklungsgeschichte derselben für eine sehr grosse Zahl der in der Literatur enthaltenen Beobachtungen maassgebend ist, wenn auch genauere Untersuchungen gewiss noch manche bemerkenswerthe Erfahrungen in diesem Gefässgebiete fördern werden. Namentlich würde es darauf ankommen, die seitlich der Aorta abdominalis aufsitzenden Aneurysmen auf ihre Genese zu prüfen.

Um schliesslich über die Häufigkeit des Ueberganges von Dilatationsaneurysmen in sackförmige Rupturaneurysmen eine erste Anschauung zu gewinnen, habe ich den statistischen Weg eingeschlagen. In der ersten Mittheilung waren 61 Krankheitsfälle erwähnt mit 105 Aneurysmen, wobei einige Fälle von congenitalen, embolischen und traumatischen Aneurysmen nicht in

<sup>1)</sup> Vergl. dieses Archiv Bd. 111. Taf. III. Fig. 16 u. 17,

Rechnung gestellt waren. Auch hier sollen letztere ausser Betracht bleiben. Es kamen aber in der Zwischenzeit noch 4 Fälle mit 8 Aneurysmen hinzu, so dass ich nun über 65 Krankheitsfälle mit 113 Aneurysmen zu berichten habe.

Diese 113 Aneurysmen waren sämmtlich zunächst Dilatationsaneurysmen und zwar hatten sich gefunden:

diffuse Dilatationsaneurysmen	20
Einfach spindelförmige	31
Mehrfach spindelförmige	49 (in 15 Krank-
Sackförmige	3 heitsfällen.)
Zeltförmige	10
	Summa 113.

Unter diesen 65 Krankheitsfällen fanden sich 47 Fälle, in welchen mindestens ein Dilatationsaneurysma in ein sackförmiges Rupturaneurysma übergegangen war. Bei den mehrfach spindelförmigen Dilatationsaneurysmen kam es auch vor, dass mehrere Spindeln sich in solche Rupturaneurysmen verwandelt hatten. Ebenso waren in einem Falle, der oben beschrieben und abgebildet wurde (Fig. 11), zwei sackförmige Rupturaneurysmen vorhanden, die von zwei verschiedenen zeltförmigen Dilatationsaneurysmen abzuleiten waren. So erklärt es sich, dass in den genannten 47 Fällen nicht weniger als 53 Rupturaneurysmen vorlagen. Diese vertheilen sich, wie folgt:

Es waren hervorgegangen

aus 10 Fällen von diffusen Dilatationsaneur.				10 sackförmige Rupturaneur.	
„ 20 „ „ einf. spindelf.	”	”	”	20	”
„ 11 „ „ mehrf. spindelf.	”	”	”	16	”
„ 1 „ „ sackförmigen	”	”	”	1	”
„ 5 „ „ zeltförmigen	”	”	”	6	”
Summa 47 Fälle mit				53 sackförmigen	
				Rupturaneur.	

Diese sackförmigen Rupturaneurysmen waren in der Regel aus mehreren Rupturen der Gefässwand entstanden, welche an verschiedenen Stellen des primären Dilatationsaneurysma Ausbuchtungen erzeugt hatten. Es rechnet daher in dieser Zusammenstellung z. B. der in Fig. 7 abgebildete Fall als 1 primäres, einfach spindelförmiges Dilatationsaneurysma mit 1 sackförmigen

Rupturaneurysma, weil das spindelförmige Dilatationsaneurysma zusammen mit den beiden ihm anhängenden bindegewebigen Säcken eine einheitliche, zusammengehörige Veränderung darstellt. Will man sich dem nicht anschliessen, sondern zieht vor, jede durch Ruptur der Gefässwand entstandene Ausbauchung des Lumen als secundäres Rupturaneurysma zu bezeichnen, so ergeben sich folgende Zahlen:

Es waren hervorgegangen

aus 10 Fällen von diffusem Dilatationsaneur. 26 secund.sackf.  
Rupturaneur.

„	20	“	einf. spindelf.	”	33	“
„	11	“	mehr. spindelf.	”	27	“
„	1	“	sackförmigem	”	1	“
„	5	“	zeltförmigem	”	9	“

Summa 47 Fälle mit 96 secund.sackf.  
Rupturaneur.

Hierbei sind indessen die kleinsten Rupturaneurysmen, welche z. B. in Fig. 1 der dritten Mittheilung als stern- und spaltförmige Figuren auf der Intima der Aorta adscendens wahrnehmbar werden, nicht mitgezählt, weil diese den grossen Blutsäcken gegenüber doch nur eine untergeordnete Bedeutung besitzen. Ebenso sind nicht verrechnet zwei diffuse und zwei einfache spindelförmige Dilatationsaneurysmen der Aorta adscendens, deren Ruptur unmittelbar zur tödtlichen Blutung geführt hatte.

Diese Zusammenstellung ergiebt, dass etwa die Hälfte der von mir untersuchten Dilatationsaneurysmen in sackförmige Rupturaneurysmen übergegangen waren. Wenn nun auch nach meinem Dafürhalten kleinere Dilatationsaneurysmen bei den Obduktionen leicht übersehen werden, so dass im Allgemeinen wohl etwas weniger als die Hälfte der Dilatationsaneurysmen in Rupturaneurysmen übergeht, so erhellt doch aus diesen Zahlen die grosse Bedeutung dieser circumscripten, durch einfache Dehnung der Wand entstehenden Erweiterungen der arteriellen Bahn. Das Dilatationsaneurysma ist nicht nur in der Regel die Voraussetzung für die Entstehung des durch seinen schweren Symptomcomplex ausgezeichneten sackförmigen Rupturaneurysma, sondern es ist zugleich eine Veränderung, welche die Gefahr der Bildung eines Rupturaneurysma sehr nahe rückt.

Wie obige Zusammenstellung nachweist, gilt dies annähernd in gleichem Grade für alle einzelnen Formen des Dilatationsaneurysma. Damit erklärt es sich aber, weswegen die sackförmigen Rupturaneurysmen sich in der gleichen Weise wie die Dilatationsaneurysmen am Arteriensysteme localisiren. Beide bevorzugen in erster Linie die Aorta adscendens und den Arcus aortae. An der Aorta adscendens sind es vorzugsweise diffuse und einfach spindelförmige Dilatationsaneurysmen, welche sich in Rupturaneurysmen verwandeln. An dem Arcus wiegen einfache und mehrfach spindelförmige Dilatationsaneurysmen mit ihren secundären Rupturaneurysmen vor. Am obersten Theile der Aorta descendens sind die Dilatations- und Rupturaneurysmen nicht minder häufig, und erscheinen erstere entweder als Erweiterungen der Aortenspindel oder aber als zeltförmige Aneurysmen. Relativ seltener ist dann der untere Abschnitt der Aorta thoracica descendens erkrankt. Wie oben gezeigt, ist die Aneurysmabildung hier wenigstens in gewissen Fällen abhängig von den Beziehungen der Aorta zu dem Hiatus aorticus des Zwerchfelles, dessen Ränder bei der Entwicklung der Arteriosklerose die Dehnung der Aorta beeinträchtigen. Endlich sind die Rupturaneurysmen des oberen Abschnittes der Bauchaorta zu erwähnen, welche wenigstens in den vorliegenden Fällen von zeltförmigen Dilatationsaneurysmen ihren Ausgangspunkt genommen hatten.

Dieser Ueberblick der wichtigsten Aneurysmaformen würde ein wesentlich vollständigerer sein, wenn ich betreffs der Aneurysmen des Ductus Botalli sowie der Aneurysmen der Femoralis, der Poplitea und der Hirnarterien über ein grösseres Material verfügen würde. Demungeachtet scheint es wohl gerechtfertigt, den Versuch zu machen, aus den hier gewonnenen Ergebnissen bezüglich der Entstehungsweise, des Baues, der Localisation und der Häufigkeit der Aneurysmen der Aorta und ihrer Zweige erster Ordnung einen Schluss auf die Aetiologie dieser Bildungen zu ziehen. Es mag dies der folgenden, abschliessenden Mittheilung vorbehalten bleiben.

## Erklärung der Abbildungen.

### Tafel IX.

Fig. 1—11. Aneurysmen der Aorta in  $\frac{2}{3}$  der natürlichen Grösse der Spirituspräparate.

- Fig. 1. Multiple spindelförmige Dilatationsaneurysmen der Aorta adscendens, der Aorta descendens (c und d), der Anonyma und Subclavia dextra. Sackförmiges Rupturaneurysma (a) der Aorta adscendens. Ein zweites sackförmiges Rupturaneurysma findet sich an der Hinterfläche des Arcus, entsprechend dem Buchstaben b. Die punctirten Linien auf dem Conus pulmonalis zeigen die Umrisse des Anfangstheiles der Aorta ascendens, die punctirten Linien auf dem linken Ventrikel ergeben die Umrisse der Aorta descendens.
- Fig. 2. Zwei sackförmige Rupturaneurysmen aufsitzend auf einem spindelförmigen Dilatationsaneurysma der Aorta adscendens. Das Rupturaneurysma b comprimiert die Art. pulmonalis. Pulmonalstenose mit Hypertrophie des rechten Ventrikels des Herzens.
- Fig. 3. Multiple spindelförmige Dilatationsaneurysmen (a, b, c, d) der Aorta thoracica mit sackförmigem Rupturaneurysma e; letzteres zeigt einen Defect, in dessen Gebiet eine Anlöthung an die Wirbelsäule mit Usur zweier Wirbelkörper erfolgt war. An der Unterfläche des Arcus findet sich der linke Bronchus. Rückansicht.
- Fig. 4. Sackförmiges Rupturaneurysma hervorgegangen aus einem zeltförmigen Dilatationsaneurysma des Ursprungskegels der Coeliaca. Der Stamm der letzteren verläuft in der Dicke der Wand des Rupturaneurysma, so dass die Zweige der Coeliaca (a) für die äusserliche Betrachtung aus dem Aneurysmasacke zu entspringen scheinen. b Art. mesenterica superior. c Art. renalis dextra. d Art. mesenterica inferior.
- Fig. 5. Arteriosklerose der Aorta. Kniekung der Aorta adscendens. Zeltförmiges Dilatationsaneurysma mit secundärem sackförmigem Rupturaneurysma des Anfangstheiles der Aorta descendens. Bei a ein zweites kleines sackförmiges Rupturaneurysma.
- Fig. 6. Spindelförmiges Dilatationsaneurysma der Aorta adscendens mit 7 sackförmigen Rupturaneurysmen a, b, c, d, e, f, g.
- Fig. 7. Spindelförmiges Dilatationsaneurysma der Aorta adscendens mit 2 sackförmigen Rupturaneurysmen.
- Fig. 8. Diffuses Dilatationsaneurysma des Aortenbogens mit sackförmigem Rupturaneurysma. Am unteren Rande des letzteren findet sich der linke Bronchus, in welchen weiter oben ein Einbruch des Rupturaneurysma stattgefunden hatte. Obliteration der Carotis sin. und Art. subclav. sin.
- Fig. 9. Spindelförmiges Dilatationsaneurysma der Aorta adscendens mit 2 sackförmigen Rupturaneurysmen a und b. Die Ränder des letzteren sind äusserlich kaum zu erkennen und verlaufen annähernd in der

Linie d e. Ein drittes sackförmiges Rupturaneurysma mit Einbruch in das Lungengewebe findet sich an der Hinterfläche, entsprechend dem Orte des Buchstabens e. Missstaltung des rechten Herzhohes. f Rechter Rand des Sulcus atrioventricularis. g h Umschlagsfalte des Pericardium. Die punctirten Linien auf dem Conus pulmonalis ergeben die Gestaltung des Anfangs der Aorta adscendens.

Fig. 10. Spindelförmiges Dilatationsaneurysma des Arcus und der Aorta adscendens mit einem sackförmigen Rupturaneurysma (a). Bei b ein secundäres sackförmiges Dilatationsaneurysma.

Fig. 11. Sackförmiges Rupturaneurysma hervorgegangen aus einem zeltförmigen Dilatationsaneurysma des Ursprungskegels der Coeliaca (a). b Obliterirte Art. mesenterica superior, deren Ursprungskegel in ein zeltförmiges Dilatationsaneurysma verwandelt ist. c Art. renalis sin. d Art. mesenterica inferior. e Rupturaneurysma der Hinterfläche der Aorta abdominalis.

---

### XIII.

## Das Gewebswachsthum bei Störungen der Innervation.

Von Prof. Dr. S. Samuel in Königsberg i. Pr.

---

Das Gewebswachsthum bei Störungen der Innervation zu verfolgen, war eine Aufgabe, die mir bereits seit den „trophischen Nerven“ vorgeschwobt hat. Das umfassende Problem des Ernährungseinflusses der Nerven auf die höhere Thierwelt begreift, auch wenn man die Secretionseinflüsse der Nerven als eine Frage sui generis abtrennen will, zweierlei grosse Reihen von Erscheinungen in sich. Es handelt sich einmal um den directen Einfluss der Nerven auf den Umfang der normalen Ernährung, also auf Atrophie und Hypertrophie der Gewebe, sodann um den directen Einfluss der Nerven auf jede anderweitig gestörte Ernährung, also auf alle Dystrophien überhaupt.

Die Ernährung, das primitivste Attribut alles Zellenlebens vollzieht sich in den vielzelligen Organismen als Stoff- und Zellenwechsel einerseits, als Stoff- und Zellenansatz, also als wahres Wachsthum andererseits. Sie beschränkt sich auf Stoffwechsel allein in solchen Geweben, welche, nach Erlan-

