

hohe, positive, intrapleurale Druck sinkt und schliesslich sogar eine Spontanheilung zu Stande kommen kann, Dinge, welche ja zur Genüge bekannt sind.

Für die Möglichkeit therapeutischer Erfolge beim Ventil-Pneumothorax erscheint das Ergebniss der Analyse der intrapleuralen Druckverhältnisse vor, während und nach der Punction bei diesem nicht gerade einladend. Wir bewegen uns hier in einem ewigen, nicht zu vermeidenden Circulus vitiosus. Einerseits musste es unsere Aufgabe sein, den intrapleuralen Druck herabzusetzen, und andererseits reissen wir, sobald wir dieses ausführen, das Ventil wieder auf und können daher keine auch nur annähernd normalen Druckbedingungen in der Brusthöhle zu Wege bringen. Dazu kommt noch, dass wir die Möglichkeit einer Spontanheilung stören.

Es erübrigt mir noch, meinem hochverehrten Chef, Herrn Sanitätsrath Dr. Lazarus, für die freundliche Erlaubniss, diese Untersuchung auf der Abtheilung ausführen zu dürfen, meinen besten Dank an dieser Stelle auszusprechen.

### Erklärung der Abbildung.

#### Taf. VI. Fig. 4.

Die Curve ist von rechts nach links gezeichnet, und kam ein Glycerin-Manometer zur Verwendung. Die ersten 12 Respirationen wurden vor der Entleerung von Luft aufgenommen. Der plötzliche Abfall der Curve erfolgte bei dem Entweichen von Luft aus der Pleurahöhle. Die folgenden, ersten Athemzüge waren recht oberflächlich und vertieften sich erst allmählich wieder etwas mehr. Der hierauf folgende Curvenanstieg wurde erzielt, als durch Zuklemmen des luftableitenden Schlauches eine weitere Luftentleerung aus der Brusthöhle inhibirt wurde, während wieder neue Luft durch die Perforationsöffnung in die Pleurahöhle übertrat.

### 3.

## Zur Entstehung und Heilung des Aneurysma dissecans aortae.

Von Prof. Eduard Rindfleisch in Würzburg.

Im Folgenden möchte ich den Fachgenossen einen Fall von Aneurysma dissecans aortae vorlegen, welcher einerseits als seltes pathologisch-anatomisches Object ihre Beachtung verdient, andererseits werthvolle Rückschlüsse auf die Entstehung, den Verlauf und die mechanischen Ursachen der dabei auftretenden Aortenruptur gestattet.

Was zunächst das Präparat betrifft, so röhrt dasselbe von einer mit Schrumpfniere und Hypertrophie des linken Ventrikels behafteten Person her. Nicht dass letztere an der Aortenruptur gestorben wäre. In der Krankengeschichte findet sich nur eine geringe Andeutung, welche darauf schliessn lässt, dass die Bildung des Aneurysma vor mehr als einem Jahre stattgefunden hatte. Die Patientin wollte damals öfter Anwandlungen von sehr starkem Herzklopfen mit Ohnmachtsgefühl verspürt haben, ohne dass sich ihr Zustand dadurch dauernd verschlechtert hätte. Der Tod wurde durch die immer wachsende Nephritis, schliesslich durch Lungenödem herbeigeführt.

Bei der Section fand ich eine concentrische Hypertrophie des linken Herzens, wie ich sie selten so hochgradig gesehen habe. Als ich die Finger durch das Ostium atrioventriculare sinistrum in den Ventrikel einführte, liessen sie sich nur mit Mühe zwischen die fingerdicken dicht und fest an einander gedrängten Papillarmuskeln einzwängen. Die Wanddicke betrug überall hart an 3 cm. Auch der rechte Ventrikel war mässig hypertrophisch. Sonst war nichts nennenswerth Abnormes am Herzen zu finden.

Die Aorta zeigte in ihrem Anfangstheil einige sklerotische Platten. Auf die Anwesenheit des Aneurysma dissecans an ihrem absteigenden Theil wurde ich erst aufmerksam, nachdem ich an allen grösseren Gefässtämmen des Ventrikels eine ungewöhnliche Erweiterung und Schlingelung und namentlich an der Milzarterie einen geradezu schleifenförmigen Verlauf constatirt hatte. Nun wurde die Aorta *in toto* herauspräparirt.

Der Arcus erscheint im Ganzen kurz, die drei grossen Gefässursprünge zusammengeschoben. Insbesondere ist die Ursprungsstelle der Subclavia sinistra nicht mehr links, sondern fast hinter der Carotis sinistra gelegen. Als Ursache dieser Verschiebung erkennt man unschwer das obere, rundliche Ende eines blutgefüllten dickwandigen, 3 cm breiten Schlauches, der sich genau von hier an längs der vorderen Fläche der Aorta descendens bis zur Bifurcation und noch etwas darüber hinaus erstreckt. Es ist der Sack eines Aneurysma dissecans, welcher durch einen Einriss der Intima und Media am distalen Ende des Aortenbogens und nachfolgende Abhebung der Adventitia von den inneren Gefässhäuten entstanden ist.

Der Hauptriss befindet sich dicht unterhalb und neben der Stelle, wo sich das Ligamentum Botalli an der inneren Seite des Arcus inserirt. Der Riss ist quergestellt und dürfte bei seiner Entstehung mehr als ein Dritttheil des Lumens umfasst haben. Jetzt ist er theilweis verheilt und die Oeffnung ist nur noch 1,3 cm lang. Sie ist oben von einer gradlinig verlaufenden, unten von einer ausgebauchten halbmondförmigen Lippe begrenzt.

Die Abhebung der Adventitia ist keine totale. Sie beschränkt sich auf den vorderen Umfang. Ueberall haben die Abgangsstellen der Gefässer der ferneren Abhebung ein genügendes Hinderniss entgegengestellt. Nur an der Coeliaca und den beiden Mesaraicae verlässt der Sack seine mediane Lage um etwas nach links auszubiegen, dann aber sofort wieder nach vorn zu rücken.

An der Bifurcation theilt sich auch der aneurysmatische Sack und begleitet die rechte bzw. die linke Iliaca bis zum Abgang der Hypogastrica. Dicht vor dieser Stelle findet sich beiderseits ein zweiter Durchbruch der inneren Häute in Form von queren Spalten, die 0,5 cm breit und an ihren Rändern wie vom langen Gebrauch abgeschliffen sind. Diese Abschleifung und Zurundung der Ränder war auch an der oberen Durchbruchsstelle ersichtlich.

Bei den meisten Ann. dissecantia findet eine allseitige Ablösung der äusseren Schichten der Gefässwand statt; die Aorta liegt nackt im Lumen des aneurysmatischen Sackes, welcher ungefähr rund oder wenigstens rundlich ist. In unserem Falle hatte der aneurysmatische Sack einen halbmondförmigen Querschnitt mit spitzwinkligem Recessus, da, wo er an die Aorta anschliesst. Im Uebrigen aber gleicht er der Aorta selbst im höchsten Grade.

Da ist vor Allem eine regelrecht ausgebildete Intima, die sich histologisch gar nicht von der normalen Intima unterscheidet, auch wie diese mit sklerositischen Platten vielfach bedeckt ist<sup>1)</sup>. Eine Media erkennt man schon mit blossem Auge, dieselbe ist aber nicht völlig neu gebildet. Denn an Querschnitten überzeugt man sich, dass die Trennung der Häute noch innerhalb der Media erfolgt ist, so dass etwa das äusserste Viertheil derselben mit der Adventitia sich abhob. Diese äusserste Lamelle wurde dann, durch Hypertrophie verstärkt, zu dem was wir jetzt als Media des aneurysmatischen Sackes ansprechen dürfen.

Nur wenige und kleine Aestchen der Aorta sind bei der Dissection der Häute zerrissen; das Lumen dieser Gefässchen hat sich aber erhalten und wir sehen sie vom aneurysmatischen Sack in gleicher Weise abgehen wie sonst von der Aorta.

Soviel vom Präparat. Was nun das theoretische Interesse des Falles betrifft, so concentriert sich dies wesentlich auf die ungewöhnliche primäre Rupturstelle der Aorta und die daraus sich ergebenden Befrachtungen. Wenn Orth in seinem vortrefflichen Lehrbuch der pathologischen Anatomie (Bd. I. S. 248) die Vermuthung ausspricht, es möchten bis jetzt keineswegs genügend erkannte mechanische Umstände bei der fast constanten Localisation der Risse im aufsteigenden Theil der Aorta eine Rolle spielen, so glaube ich in der That diese Lücke jetzt ausfüllen zu können.

Was also ist die nächste insbesondere den Ort bestimmende Ursache der Aortenruptur?

Die Aortenruptur ist gewöhnlich — wie auch in unserem Fall — mit einer Hypertrophie des Herzens verbunden. Grund genug, zunächst den Gedanken zu versuchen, ob nicht die Schwere des Herzens und seine überkräftigen Contractionen eine Abreissung desselben von der Aorta bewirkt haben,

<sup>1)</sup> Als Curiosum theile ich mit, dass sich in dieser neugebildeten Intima zahlreiche kleine Fibrome von kugelrunder Gestalt und ganz typischer Ausbildung vorfanden.

wie man eine Frucht vom Stiele reisst. Dem gegenüber müssen wir aber sofort feststellen, dass die Aorta mechanisch betrachtet keineswegs den ganzen Stiel des Herzens, vor Allem nicht den wirklich Halt gebenden Theil desselben ausmacht. Seinen Haupthalt bekommt das Herz dadurch, dass die in der Mitte seiner Basis entspringende Lungenarterie sich sofort nach ihrer Entstehung in zwei mächtige Aeste theilt, die sich ihrerseits nach ganz kurzem Verlauf im Mediastinum direct in die Lungenwurzel eindenken und hier durch ihre rasch erfolgende stumpfwinklige Gabelung einen breiten Halt gewinnen.

An dieses Befestigungssystem ist der Bogen der Aorta mit seinem unteren Ende nur äusserlich angeschlossen. Ich habe im 96. Bande dieses Archivs gewisse halbknorpelige Verdickungen des beide Gefäße bedeckenden Pericards, eines richtigen Vinculum aortae, beschrieben, welche keine andere Bedeutung haben können, als die einer grösseren Sicherung des Anschlusses der Aorta an die Arteria pulmonalis. An sich ist die Lage des Aortenbogens eine weniger stabile und im Vergleich zur Lungenarterie eine beinahe freie zu nennen. Trachea und Sternum sind durch lockerstes Bindegewebe mit ihm verbunden und auch die drei abgehenden, sehr dehbaren Arterienstämme würden, ohne zu reissen, eine ganze Strecke weit mitfolgen, wenn wir uns für einmal vorstellen wollten, das Herz wäre wirklich an der Aorta allein aufgehängt und zerrte an seinem Stiel.

Angesichts dieser Sachlage erlaube ich mir den Satz aufzustellen, dass die Aortenruptur nicht dadurch zu Stande kommt, dass sich das Herz von seinem Stiel, sondern dadurch, dass sich der Aortenbogen von seiner Befestigung an der Pulmonalarterie abreisst.

Dass der Aortenbogen im Augenblicke der systolischen Füllung anschwillt und sich gegen das Jugulum hin ein wenig erhebt ist ja bekannt. Studiren wir aber diese Form und Lageveränderung genauer, so finden wir, dass das Gefäss dabei nicht blos dicker, sondern auch erheblich länger wird und dass dieses „Längerwerden“ nur durch eine entsprechend stärkere „Spreizung“ des Bogens ermöglicht wird. Dies lässt sich ad oculos an einer cum corde herauspräparirten Aorta demonstrieren, wenn man alle abgehenden Gefässe und den Stamm etwa in der Höhe des Zwerchfalls unterbunden und das Gefäss etwa durch die eine Carotis prall mit Masse gefüllt hat. Fügt man jetzt mit kurzem Stoss nochmals den Inhalt einer Spritze hinzu, so sieht man, wie sich im selben Momenten die Bogenschenkel etwas von einander bewegen, wie die innere Peripherie des Bogens momentan grösser wird, um mit dem Zurückziehen des Spritzenstengels in die ursprüngliche Lage zurückzukehren.

Behalten wir die systolische „Spreizung“ des Aortenbogens allein im Auge, so ist zweierlei ohne Weiteres klar, nemlich 1) dass dieselbe direct proportional sein wird dem Grade der systolischen Blutfüllung und 2) dass die festen Verbindungen, welche die Bogenschenkel an der inneren Seite des Bogens mit der Pulmonalarterie besitzen, eben dieser Spreizung entgegen zu

wirken und dieselbe in gewissen Grenzen zu halten geeignet sind. Zu diesen festeren Verbindungen zählen wir einmal die schon erwähnten Vincula aortae, welche den aufsteigenden Theil des Aortenbogens etwa einen Querfinger breit oberhalb der Klappen mit dem Stamm der Pulmonalarterie verbinden; ausserdem aber auch das Ligamentum Botalli, welches sich an den absteigenden Theil des Arcus ansetzt und dadurch einen Punkt nach innen festhält, welcher dem Uebergang des Arcus in die Aorta thoracica entspricht.

Nehmen wir nun ein Herz, das ungewöhnlich gross und stark und dabei mit gut schliessenden Aortenklappen versehen ist, so dürfen wir erwarten, dass bei einigermaassen gesteigerter Thätigkeit eines solchen Herzens die systolische Spreizung des Aortenbogens besonders stark ausfallen und dass sie eventuell zu einer Abreissung desselben von seiner Befestigung an der Arteria pulmonalis und am Ligamentum Botalli führen werde. Fettige Usuren der Aorta an den schon lange am stärksten gezerrten Stellen dicht neben den Befestigungspunkten würden dabei als unterstützende und etwa den Verlauf des Risses bestimmende Momente in Betracht kommen.

Der eigentlich localisirende mechanische Moment aber liegt in der Verkleinerung des Aortenbogens und der Pulmonalarterie. Gewöhnlich reisst die Aorta neben der Klammer des aufsteigenden Schenkels, weil hier der Blutdruck besonders stark ist; dass sie aber auch neben der Klammer des absteigenden Schenkels einmal reissen kann und welche Consequenzen eine derartige Ruptur haben kann, zeigt der von mir veröffentlichte Fall. Die seltnere Ausnahme bestätigt hier die Regel, dass es nehmlich in allen Fällen die Befestigung des Aortenbogens an der Pulmonalarterie ist, welche die Stelle der Ruptur bestimmt, wenn sich beim Aneurysma dissecans nicht das Herz vom Arcus sondern der Arcus vom Herzen abreisst.

Ein besonderes Interesse bietet in unserem Falle der Umstand, dass die Spaltung der Aortenwand innerhalb der Media geschah. Ihm ist es wahrscheinlich zuzuschreiben, dass die Abhebung der äusseren Schichten nur am vorderen Umfang Platz gegriffen hat, weil der feste Zusammenhang der Aortenmedia mit den mittleren Häuten der abgehenden Gefässer grössttentheils wenigstens dem weiteren Umsichgreifen der Spaltung Einhalt that. Gewöhnlich findet die Spaltung zwischen Media und Adventitia statt und führt zu einer totalen Isolirung der Aorta im aneurysmatischen Sack. Der letztere berstet gewöhnlich nach aussen (am häufigsten in den Herzbeutel), was den augenblicklichen Tod des Individuums zur Folge hat. Die Spaltung innerhalb der Muscularis nahm einen glimpflicheren Verlauf und dürfte auch bei den länger bekannten Fällen von „doppelter Aorta“ von entscheidendem Einfluss gewesen sein.