

(Aus dem Pathologischen Institut der allgemeinen Poliklinik in Wien.
Vorstand: Professor Dr. C. Sternberg.)

Ein Fall von wahrem Aneurysma des Ductus arteriosus Botalli.

Von

Dr. Ernst Hammerschlag.

Mit 1 Textabbildung.

(Eingegangen am 14. Mai 1925.)

Aneurysmen des Ductus arteriosus Botalli (D.A.B.) sind ein ziemlich seltener Befund. In der großen Literatur über die Pathologie des D.A.B. finden sich nur wenige Fälle beschrieben.

Schattmann bringt in seiner Inauguraldissertation „Über Aneurysmenbildung am D.A.B.“ (Breslau 1919) eine Zusammenstellung der bis zu diesem Jahre beschriebenen Fälle. In der Literatur der folgenden Jahre konnte, soweit sie mir zugänglich war, kein weiterer Fall von wahrem Ductusaneurysma aufgefunden werden.

Schattmann führt 15 von *Westhoff*, 3 von *Voß*, 3 von *Buhl*, 3 von *Roeder*, 2 von *Esser* und 2 von *Wagener* beschriebene Fälle an. Er erwähnt weiter, daß in der Aneurysmenstatistik von *Müller* (Dissertation Jena 1902) unter 10 360 Sektionen ein Aneurysma des D.A.B., von *Rokitansky* unter 1000 Sektionen 8 Fälle, von *Thore* unter Tausenden von Sektionen auch 8 Fälle gefunden wurden. *Rauchfuß* berichtet von 12 Fällen unter 1400 Kindersektionen.

Erweist schon die geringe Zahl der angeführten Fälle, denen ein sehr großes Sektionsmaterial zugrunde liegt, das seltene Vorkommen eines derartigen Aneurysmas, so ist, wie im folgenden gezeigt werden soll, auch diese Zahl noch zu groß; denn eine Mitteilung von *Simmonds* im ärztlichen Verein in Hamburg mahnt mit Recht zur kritischen Beurteilung auch solcher Fälle, die als wahre Ductusaneurysmen beschrieben sind. *Simmonds* wies ein kleines sac förmiges Aortenaneurysma vor, dessen Lage völlig dem Ductus Botalli entsprach und bei dem erst der mikroskopische Nachweis des Ligamentum Botalli in der Aneurysmenwand zeigte, daß es sich nicht um ein Aneurysma des D.A.B. gehandelt haben konnte. *Simmonds* hatte noch 2 ähnliche Fälle gesehen und erwähnte, daß namentlich die an der Insertionsstelle des D.A.B. häufig vorkommenden Ausbuchtungen der Aorta Anlaß zu Ver-

wechslungen mit wahren Aneurysmen des D.A.B. geben könnten. Sie erreichen bisweilen beträchtliche Größe und bilden Traktionsaneurysmen nach *Thoma*. Auch in Fällen von Erhaltenbleiben des D.A.B., der dann in der Regel sehr kurz sei, könne man oft an der Aorta eine aneurysmatische Ausbuchtung erkennen. Auf Grund der vorgeführten Beobachtungen und Präparate mahnte *Simmonds* zur Vorsicht bei der Diagnose wahrer Aneurysmen des D.A.B. und behauptete, daß die Mehrzahl der unter dieser Bezeichnung veröffentlichten Fälle nur Aneurysmen der Aorta an der Mündungsstelle des D.A.B. gewesen seien.

Ich habe daher den Versuch gemacht, die oben angeführten Fälle, soweit mir genauere Berichte zugänglich waren, in Hinblick auf die Ausführungen *Simmonds* einer genaueren Durchsicht zu unterziehen.

Thore berichtet über 12 Fälle, und zwar über 4 von *Baron, Billard, Geoffroy St. Hilaire* und *Parise* beschriebene und 8 selbst beobachtete. In allen Fällen handelte es sich um wenige Tage oder Wochen alte Kinder, bei denen eine etwa erbsen- bis kleinnußgroße, mit geronnenem Blut ausgefüllte Erweiterung des D.A.B. gefunden wurde, die meist näher der Aorta zu lag und klinisch nie irgendwelche Symptome gemacht hatte. Histologisch wurden die Fälle nicht untersucht, doch läßt sich nach dem makroskopischen Befund — etwa erbsengroße kugelige Erweiterung des D.A.B. — schließen, daß es sich tatsächlich um wahre Ductusaneurysmen gehandelt hat.

Rauchfuß berichtet von 12 Fällen unter 1400 Kindersektionen. Dem erstbeschriebenen Fall ist eine Skizze beigegeben, aus der ersichtlich ist, daß es sich lediglich um eine trichterförmige Erweiterung des Ductus an seiner Einmündungsstelle in die Aorta handelte. Ein den Ductus verschließender Thrombus hatte zu Embolien im Gebiete der Aorta und der Arteria pulmonalis geführt. In den folgenden 4 Fällen handelte es sich immer um einen „sehr weiten“, entweder ganz oder nur an einem Ende durch einen Thrombus verschlossenen Ductus. Der erstbeschriebene Fall kann auf Grund der beigegebenen Skizze nicht als wahres Ductusaneurysma bezeichnet werden. In den 4 anderen Fällen ist mit Rücksicht auf die bloße Angabe „sehr weiter Ductus Botalli“ ein sicheres Urteil nicht möglich. Es dürfte sich in diesen Fällen, die durchwegs Zeichen einer vom Nabel ausgehenden Infektion aufwiesen, eher um eine Erweiterung und Thrombosierung des Ductus gehandelt haben.

Bei den beiden von *Wagener* beschriebenen Fällen (ein Mann von 42 und eine Frau von 38 Jahren) handelt es sich nach der anatomischen Beschreibung um eine aneurysmatische Vorbuchtung einer das Pulmonalende des offenen D.A.B. verschließenden Membran gegen die Arteria pulmonalis zu. Für die Entstehung dieser Membran zieht *Wagener* zwei Möglichkeiten in Betracht; die erste, daß es sich um das kurz nach der Geburt physiologisch gebildete Verschlußgewebe des

D.A.B. handle, hält er selbst für sehr unwahrscheinlich. Er meint vielmehr, daß diese Verschlußmembran sich erst im höheren Lebensalter gebildet habe, hervorgerufen durch irgendeinen Reiz, der das anliegende Gewebe zur Wucherung gebracht habe (?). Ein offener D.A.B. sei Schädlichkeiten besonders ausgesetzt, und man finde häufig an ihm endarteriitische Wucherungen, da Kokken sich hier in ähnlicher Weise gern ansiedeln wie an den Herzklappen. Welche Erklärung auch für die Entstehung der beschriebenen Membran zutreffen mag, so kann man die beiden Fälle jedenfalls nicht als wahre Ductusaneurysmen bezeichnen.

Roeder beschreibt einen Fall von solid thrombosiertem Dilatationsaneurysma des D.A.B. sowie 2 Fälle von Ruptur des aneurysmatisch erweiterten Ductus. Nach den beigegebenen Skizzen kann man die 3 Fälle als wahre Ductusaneurysmen ansprechen.

Gruner beschreibt bei einem $1\frac{1}{4}$ Monate alten Mädchen (*Lues congenita*) eine bohngroße Erweiterung des D.A.B., die von thrombotischen Massen erfüllt war, die sich in die Aorta fortsetzten. Die histologische Untersuchung ergab, daß das Gebilde tatsächlich dem erweiterten Ductus entsprach.

Schattmann beschreibt bei einem 2 Monate alten Knaben eine ziemlich große spindelförmige Anschwellung des Ductus von 12 mm Länge und 8 mm Durchmesser, die sich nach genauer histologischer Untersuchung als wahre, aneurysmatische Erweiterung des Ductus erwies.

Wie sich mithin aus vorstehender kurzer Übersicht ergibt, glauben wir von den besprochenen 31 Fällen den vorliegenden Beschreibungen zufolge nur 17 (12 von *Thore*, 3 von *Roeder*, 1 von *Gruner*, 1 von *Schattmann*) als wahre Aneurysmen des D.A.B. ansprechen zu dürfen. Maßgebend für die Beurteilung sind die eingangs angeführten, von *Simmonds* klargelegten Gesichtspunkte, die auch bei der Beurteilung des in folgendem mitzuteilenden Falles berücksichtigt wurden.

Es handelte sich um eine 51 jähr. Patientin, die am 18. I. 1923 auf der inneren Abteilung, Professor *R. Kaufmann*, der allgemeinen Poliklinik in Wien aufgenommen wurde.

Bis Weihnachten 1922 war sie nie ernstlich krank gewesen. Sie erkrankte damals plötzlich mit Übelkeit, Erbrechen, Schüttelfrost, Fieber; nach einigen Tagen besserte sich ihr Zustand ein wenig, doch blieb sie sehr schwach und mußte fast immer das Bett hüten.

Am 13. I. entwickelte sich plötzlich eine Entzündung am linken Auge; am 18. I. wurde Pat. auf der Poliklinik aufgenommen.

Aus dem Status praesens vom 20. I. 1923: Mittelgroße, kräftige, gut genährte Frau, Temperatur normal, Puls rhythmisch, 92, Panophthalmitis links mit mächtigem, regionärem Ödem. Thorax kyphoskoliotisch. Herzspitzenstoß im 5. Intercostalraum 1 Querfinger innerhalb der Medioclavicularlinie, deutlich hebend, Resistenz nicht verstärkt. Über allen Öffnungen 2 Töne. An der Spitze zweiter Ton etwas klappend. Herzgrenze bis zum rechten Sternalrand reichend.

Leber und Milz am Rippenbogen eben fühlbar. Keine Ödeme. Wassermannreaktion negativ. Blutkultur am 25. I. steril.

Die Temperatur stieg dann an, betrug am 26. I. 38,9°, die Herzdämpfung vergrößerte sich, es traten Geräusche auf, die besonders über dem Brustbein deutlich zu hören waren. Der Röntgenbefund ergab: Lunge normal, Aneurysma arcus aortae. Vom 5. II. an trat täglich Schüttelfrost auf, Pat. fieberte bis 40°; aus dem Blute wurde *Streptococcus viridans* gezüchtet. Am 10. II. erfolgte der Tod.

Die Obduktionsdiagnose (Prof. C. Sternberg) lautete: *Leptomeningitis purulenta ad basim et ad convexitatem cerebri*¹⁾. *Endocarditis ulcerosa ad valvulam mitralem*. *Aneurysma mycoticum isthmi aortae (ad Ostium Ductus Botalli) cum thrombose parietali, perforatum in arteriam pulmonalem subsequente thrombose rami sinistri*. *Infarctus apostematosi pulmonis sinistri*. *Pneumonia lobularis lobi inferioris dextri*. *Panophthalmitis purulenta sinistra*. *Tumor lienis subacutus*. *Cicatrices renis dextri ex infarctibus*. *Metritis fibrosa chronica*.

Am Herz ergab sich folgender Befund: Das Herz ist in beiden Kammern vergrößert; die linke Kammer dickwandig, ziemlich geräumig, die Mitralklappe im allgemeinen zart und schlußfähig, nur an der Commissur beider Segel findet sich eine kleine, warzige Hervorragung, sowie eine erbsengroße, beetförmige flach-vorragende, ziemlich derbe, gelbweiße Platte. Die Sehnenfäden der Mitralklappe sind entsprechend der Commissur etwas kürzer und dicker. An den übrigen Klappen keine Veränderung. Auch der rechte Ventrikel ist dickwandig. Papillarmuskel und Trabekel sind gleichfalls verdickt. Das Herzfleisch ist blaß, braunrot, kräftig.

Die aufsteigende Aorta ist von entsprechender Weite, ihre Intima glatt und glänzend. Jenseits des Abgangs der linken Arteria subclavia springt von der hinteren Circumferenz der Aorta eine scharfrandige, derbe, leistenförmige Vorragung vor, welche halbkreisförmig einen Teil des Aortenlumens umgreift und dasselbe verengt. Peripherwärts findet sich unmittelbar neben dieser Leiste eine kleine, hellgelbe Platte in der Intima der Aorta. Des weiteren findet sich peripher von dieser leistenförmigen Vorragung, genau entsprechend der Ausmündung des Ductus Botalli, ein kleiner unregelmäßig begrenzter Substanzverlust in der Aortenwand, dessen Ränder von ziemlich umfangreichen, weichen, gelbrötlichen Auflagerungen eingenommen werden, wie solche auch im Grunde dieses Defektes vortreten. Durch diesen Defekt gelangt die Sonde in eine sackförmige Ausstülpung, welche ihrer Lage nach genau dem Ductus Botalli entspricht, und durch welche die Sonde in die Arteria pulmonalis gelangt. Auch hier findet sich ein Defekt der Wand, aus welchem mächtige, weiche, gelbrötliche Thrombenmassen in die Arteria pulmonalis vorragen und sich nach links hin in ihren linken Hauptast fortsetzen, das Lumen desselben vollkommen verlegend.

Wie aus der Obduktionsdiagnose ersichtlich ist, machten die beschriebenen Veränderungen zunächst den Eindruck, daß es sich um ein mycotisches Aortenaneurysma am Abgang des D.A.B. handle, welches in die Arteria pulmonalis durchgebrochen war.

Bei der genaueren Präparation des konservierten Präparates wurde folgender ergänzender Befund erhoben:

Die Öffnung des sackförmigen Gebildes in der Aortenwand hat in eröffnetem Zustande eine Breite von 3³/₄ cm, die Öffnung des Sackes in der Pulmonaliswand in eröffnetem Zustande eine Breite von ca.

¹⁾ Aus dem Eiter an der Hirnbasis wurde *Diplococcus lanceolatus* gezüchtet.

3 cm. Die Höhe des Sackes beträgt ca. 2 cm. Die aus dem Sack in die Pulmonalis vorragenden Auswüchse haben eine Höhe von $1\frac{1}{2}$ bis 2 cm. Die Wand dieses Sackes, die sich vollkommen auspräparieren läßt, ist überall gleich stark und läßt nirgends eine strangförmige Verdickung darstellen oder tasten. Vielmehr ergibt die sorgfältige Präparation, daß der Sack der Lage nach genau einem stark erweiterten Ductus Botalli entspricht, während ein solcher bzw. ein strangförmiger Rest desselben neben der Sackwand nicht mehr nachweisbar ist.

Mit Rücksicht auf diesen Befund mußte die Möglichkeit, daß es sich um ein wahres Aneurysma des D.A.B. handle, in Erwägung gezogen werden¹⁾. Die endgültige Diagnose wurde jedoch von der histologischen Untersuchung abhängig gemacht.

Zu diesem Behufe wurde beiderseits von dem Rand des durch das sackförmige Gebilde geführten Schnittes je eine Scheibe entnommen, welche mithin ein Stück der Aortenwand, ein Stück der Sackwand (in der Längsrichtung) und ein Stück der Arteria pulmonalis in sich faßte, wobei sich an Aorten- und Pulmonaliswand und an der Sackwand noch die an ihnen haftenden Auflagerungen befinden. Die Schnitte wurden mit Hämalaun-Eosin, nach *van Gieson* und mit *Weigerts* Elasticafarbstoff gefärbt. Die mikroskopische Untersuchung ergab folgendes Bild:

Die Intima der Aorta ist knapp vor ihrer Übergangsstelle in die Sackwand beträchtlich verbreitert und bildet eine buckelförmige Vorragung, an deren Peripherie mehrere Lagen eines kernarmen Bindegewebes zu sehen sind, während sie im Innern größere Lücken und Spalträume (offenbar aufgelöstem und herausgefallenem Cholesterin entsprechend) sowie einen größeren Kalkherd einschließt. Die Media ist an dieser Stelle weitaus schmaler als in der Umgebung. An der Übergangsstelle in die Sackwand wird die Aortenwand allmählich schmaler und biegt in scharfer Krümmung um. Hier finden sich an ihrer Oberfläche mächtige Auflagerungen von teils lockerem, teils zusammengeintertem Fibrin, welches große Massen von Kokken, in den tieferen Schichten auch reichliche Mengen von polynucleären Leukocyten einschließt. Innerhalb dieser Auflagerungen, die sich in den Sack hinein erstrecken und die innere Auskleidung desselben bilden, hört die Aortenwand nach kurzem Verlauf auf, so daß ihr Ende förmlich in diese Massen eintaucht.

Die *Sackwand* ist in ihrem ganzen Verlauf deutlich erkennbar. Gegen die Lichtung des Sackes zu liegen seiner Wand umfangreiche Massen teils lockeren, teils homogenen und verquollenen Fibrins auf, in dem herdweise reichlich Leukocyten und große Mengen von Kokken sowie zarte, von der Wand in die Massen hineinwachsende Gefäßen

¹⁾ In diesem Sinne wurde das Präparat auch in der Sitzung der Wiener pathologischen Gesellschaft vom 26. III. 1923 besprochen.

zu sehen sind. Nach außen von diesen Auflagerungen folgt eine aus längsgerichteten Bindegewebsfasern bestehende, ziemlich dünne Wand, in welcher bei Giesonfärbung in größeren Abständen locker gefügte Muskelbündel zu sehen sind. Bei Elasticafärbung, bei welcher die Begrenzung des Sackes am besten darstellbar ist, finden sich in derselben überall konzentrisch um das Sacklumen angeordnete dünne Fäserchen.



Links die thrombotischen Auflagerungen. Darunter eine zarte Membrana elastica, sowie die Wand des Ductus. Das obere Ende des Bildes entspricht der Übergangsstelle des Ductus in die Aorta.

Während dieselben in der Mitte der Sackwand, also entsprechend ihrer größten Vorwölbung, am spärlichsten sind und hier einen mehr gestreckten Verlauf zeigen, nehmen sie beiderseits (sowohl gegen die Aorta als auch gegen die Arteria pulmonalis zu) an Menge zu und bilden in regelloser

Anordnung auch kleine Häufchen; größere solche Ansammlungen sind unmittelbar vor dem Übergang in die Aorta und ganz besonders vor dem Übergang in die Arteria pulmonalis zu sehen. Eine direkte Verbindung der Elastica der Aortenwand bzw. der Wand der Arteria pulmonalis mit der Elastica der Sackwand ist an beiden untersuchten

Stücken nicht nachweisbar. Die äußeren Schichten der Sackwand werden von der-

bem Bindegewebe gebildet, in welches einige größere Nervenstämme sowie ein größerer Arterienast mit verkalkter Media eingebettet sind.

Die Wand der Arteria pulmonalis ist am Übergang in die Sackwand auf ein kurzes Stück von polynucleären Leukocyten dicht durchsetzt, derart, daß eine Abgrenzung der einzelnen Schichten nicht möglich ist. Weiter peripherwärts ist die Wand unverändert.

Die Untersuchung der beiden der Aneurysmenwand entnommenen Stücke ergibt vollständig gleichartige Befunde. Ein geringer Unterschied ist nur insofern gegeben, als die beschriebenen mächtigen Auflagerungen auf der Innenfläche der Sackwand des einen Stückes einen weit größere

ren Reichtum an Leukocyten innerhalb des Fibrinnetzes aufweisen als an dem anderen.

Durch die anatomische Untersuchung ist also der Nachweis erbracht worden, daß das zwischen Aorta und Arteria pulmonalis befindliche sackförmige Gebilde eine eigene, in ihrem ganzen Verlauf deutlich verfolgbare Wand von dem typischen Bau einer Arterienwand hat. An Stelle der Intima finden sich umfangreiche, von Kokken durchsetzte, zum Teil in Organisation begriffene Thrombenmassen. An der Grenze gegen die mittlere Schicht findet sich eine in ihrem ganzen Verlauf deutlich verfolgbare *Elastica*, die in der Mitte des Sackes, entsprechend seiner größten Ausweitung, am dünnsten ist. Die *Media* wird von Bindegewebe gebildet, in welchem auch Muskelfasern gelegen sind. Die äußere Schicht endlich entspricht in ihrem Bau völlig adventitiellem Gewebe. Die Sackwand ist in ihrem Bau (sowohl, was ihre Breite als auch was die Anordnung ihrer Schichten betrifft) ganz deutlich von dem der großen Gefäße unterschieden.

Berücksichtigt man die Lage des Sackes, der sich genau an der Stelle des D.A.B. befindet, seine deutliche Begrenzung gegen Aorta und Arteria pulmonalis, ferner den Umstand, daß weder makroskopisch noch mikroskopisch neben dem Sack oder in seiner Wand ein D.A.B. bzw. ein Ligamentum Botalli zu finden ist, so muß man zu dem Schlusse kommen, daß es sich in diesem Fall um ein wahres Aneurysma des D.A.B. handelt.

Die Unterbrechung der *Elastica* der Sackwand an der Grenze gegen Aorta und Arteria pulmonalis erklärt sich aus der schweren ulcerösen Thromboarteriitis.

Was die Entstehung von wahren Aneurysmen des D.A.B. betrifft, so wird sie von den einzelnen Untersuchern in verschiedener Weise erklärt. Über *einen* Punkt kann kein Zweifel bestehen: Die Voraussetzung für die Aneurysmenbildung ist ein offener D.A.B. Hieraus erklärt sich auch, daß es sich in fast allen beschriebenen Fällen um wenige Tage oder Wochen alte Säuglinge handelt. Ein Teil der Forscher erblickt die Ursache der Aneurysmenbildung am D.A.B. in mechanischen Momenten. So vor allem *Roeder*, der in der Geburt unter abnormen Bedingungen (enges Becken, Steißlage, Struma congenita) einen den Blutdruck derart steigernden Umstand sieht, daß es zur Erweiterung, ja sogar zum Einriß des D.A.B. kommen kann. Auch *Schattmann* versucht seinen Fall in diesem Sinne zu erklären.

Ob diese Erklärung zutrifft, bleibe dahingestellt. Von weit größerer Bedeutung für die Entstehung von Ductusaneurysmen sind zweifellos Schädigungen der Ductuswand durch bakterielle Infektionen. Die Möglichkeit einer derartigen Schädigung der Ductuswand wird von einer Reihe von Verfassern betont. So führt *Rauchfuß* die in seinen Fällen

beschriebene Erweiterung des D.A.B. auf eine vom Nabel ausgehende allgemeine Infektion zurück. Bei den von *Terplan*, *Sommer*, *Hart* u. a. m. angeführten Fällen kam es in Verlauf von Endokarditiden zu endarteriitischen Veränderungen des offenen D.A.B. Auch *Wagener* hat, wie schon oben erwähnt, auf diese Möglichkeit hingewiesen.

In diese Gruppe von Fällen gehört der von uns beschriebene Fall. Die Patientin hatte eine schwere septische Allgemeininfektion mit ulceröser Endokarditis durchgemacht. Im Verlauf derselben kam es zu einer septischen Thromboarteriitis der Aorta an der Stelle der Ductusmündung sowie zu einer solchen des D.A.B. selbst. Das Haftenbleiben von Bakterien an der Einmündungsstelle des offenen D.A.B. in die Aorta wird — wie auch von *Hart* betont wird — durch die an dieser Stelle entstehenden Wirbelbildungen begünstigt. Während aber in den von *Hart*, *Terplan*, *Sommer* u. a. beschriebenen Fällen die endarteriitischen Veränderungen der Ductuswand keine Änderung seiner Form bewirkten, kam es in unserem Falle zur aneurysmatischen Erweiterung der schwer geschädigten Ductuswand.

Der Fall kann also als mykotisches Aneurysma des Ductus Botalli, entstanden auf dem Boden einer schweren bakteriellen Infektion, aufgefaßt werden.

Literaturverzeichnis.

- Gruner*, Inaug.-Diss. Freiburg 1904. — *Hart*, Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. **177**. — *Rauchfuss*, Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. 1859. — *Roeder*, Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. **166**. — *Roeder*, Berl. klin. Wochenschr. 1901, Nr. 38. — *Schattmann*, Inaug.-Diss. Breslau 1919. — *Simmonds*, Münch. med. Wochenschr. 1906, S. 1492. — *Sommer*, Frankfurt. Zeitschr. f. Pathol. **5**, 103. — *Terplan*, Med. Klinik 1924, Nr. 38, S. 1333. — *Thore*, Journ. f. Kinderkrankheiten **15**, 331. — *Wagener*, Dtsch. Arch. f. klin. Med. **97**. 1904.