

X.

Über Anomalien der Pulmonalvenen, zugleich ein Beitrag zum Cor biloculare.

(Aus dem Pathologischen Institut der Kölner Akademie für praktische Medizin.)

Von

Dr. Robert Schröder, I. Assistenten am Institut.

(Hierzu 2 Textfiguren.)

Vor einiger Zeit wurde dem Pathologischen Institut der städtischen Krankenanstalten zu Köln aus dem A. v. Oppenheim sehen Kinderhospital ein Brustsitus übersandt, dessen genaue Untersuchung interessante und nach mancher Richtung hin sehr bemerkenswerte und seltene Abweichungen im Bau des Herzens zeigte.

Es hatte sich um ein männliches, atrophisches und blasses Kind von 26 Tagen gehandelt, das 4 Tage vor dem Tode vom Waisenhaus dem Hospital überwiesen wurde. Erwähnenswert aus der Krankengeschichte ist, daß keine nennenswerte Zyanose bestand, sondern nur beim Schreien ein mäßiges Blauwerden im Gesicht zu konstatieren war. Die absolute Herzdämpfung reichte von der Mitte des Sternums bis in die linke Mamillarlinie, über allen Ostien war ein lautes, blasendes, systolisches Geräusch und ein klappender zweiter Ton zu hören. Die Sektion wurde von einem der Herren Hospitalärzte vorgenommen. Unsere Untersuchung des uns übersandten Brustsitus, besonders des Herzens und der großen Gefäße, ergab folgendes:

Pathologisch-anatomische Diagnose der Herzmißbildung: Vollständiges Fehlen der Vorhofscheidewand, rudimentäres Septum inf. ventriculi. Subaortaler Defekt im Truncus septum. Ausbleiben der Drehung des Conus arteriosus. Pulmonalstenose. Pulmonalklappe mit zwei Taschen. Links verlaufende Vena cava sup. Die Lungenvenen münden nicht in den Vorhof, sondern mit einem gemeinsamen Stamm in die Vena anonyma dextra. Kein Sinus coronarius.

Beschreibung des Herzens: Bei Rekonstruktion der Lage in situ sieht man im Herzbeutel ein fast gleichmäßig birnförmiges Herz, das an Größe der geballten Faust eines 26-tägigen Kindes etwas nachsteht. Es fällt sofort auf, daß nicht die A. pulmonalis, sondern die Aorta das zuvorderst liegende große Gefäß ist, und daß die A. pulmonalis von der Aorta überlagert und nach rechts hinten gedrängt ist, zudem nur ungefähr das halbe Kaliber hat wie die Aorta. Die genaue Betrachtung des Herzäußern ergibt folgendes: Der Sulcus longitudinalis ist sowohl vorn wie hinten nur in der Nähe der Spitze ausgebildet, sonst kann man ihn nicht deutlich verfolgen; vervollständigt man ihn weiter bis zur Herzbasis, so kommen zwei Anteile für den linken und rechten Ventrikel heraus, die keine auffällige Abweichung von der Norm bieten. Die Form des Kammerteiles ist jedoch insofern bemerkenswert, daß die Basis, also die Atrio-ventrikulargrenze nicht in ungefähr horizontaler Richtung, sondern von vorn oben schräg nach hinten unten verläuft, und daß die vordere Kante, die unmittelbar auf den Austritt der Aorta zuführt, 4 cm, die hintere, etwa an der hinteren Ecke des linken Herzhohles mündende, nur 3 cm mißt.

Der Vorhofsteil des Herzens läßt in der Hauptsache zwei Herzhohle erkennen. Das rechte liegt dicht neben der A. pulmonalis und verdeckt dieses rechts hinter der Aorta verlaufende Gefäß von rechts und vorn her fast völlig; die Länge der Herzhohrwand ist $1\frac{1}{2}$ cm. Geht man nun die Vorhofswand nach hinten herum, so kommt man auf ein etwa 1 cm breites Wandstück, das das

rechte Herzhohr mit dem hintersten Teile des linken verbindet. In dieses Zwischenstück mündet die Vena cava inferior, nachdem sie kurz zuvor das Perikard passiert hat. Diese Mündungsstelle liegt etwas entfernt von der Atrioventrikulargrenze, bildet aber gleichwohl bei dem schrägen Verlauf der Grenze einen sehr tief gelegenen Punkt des Vorhofs. Das linke Herzhohr hat eine Länge von 3 cm und bildet die ganze linke, etwas nach hinten schauende Wand des Vorhofsteiles, es reicht bis an die linke Seite der Aorta hinan. Die Vorderecken der beiden Herzhohren sind hinter den großen Gefäßstämmen nur durch ein sehr schmales Wandstück miteinander verbunden. Die Verbindung der beiden Herzhohren nach oben zu besteht in einer etwa $1\frac{1}{2}$ cm breiten Gewebsplatte, die zugleich das Dach des Vorhofsteiles darstellt. Dieses Dach verläuft etwa parallel der Atrioventrikulargrenze, und an ihm setzt das Perikardblatt an, bis es die großen Gefäße erreicht und sich nun an deren Stamm umschlägt. Legt man das Herz ganz nach rechts herüber, so sieht man den Stamm der Vena cava superior vor der A. pulmonalis und links vor und neben dem Durchtritt der Aorta durchs parietale Perikard in den Herzbeutel eindringen und dicht entlang der oberen Kante des linken Herzhohres in schräger Richtung von vorn oben nach hinten auf die Einmündungsstelle der Vena cava inf. zu ziehen; sie verliert sich jedoch bald schon in der Vorhofswand. Weitere Gefäßstämme sieht man nicht.

Die Gefäßversorgung des Herzens selbst geschieht in der Weise, daß zwei Arterien aus der vorderen Aortenwand entspringen, dicht nebeneinander und unmittelbar am Übergang von Muskelwand in Arterienwand. Die linke Arterie zieht etwa 2 cm weit im Sulcus coronarius entlang und biegt mit dem Hauptast dann um in Richtung auf die Spitze zu, die rechte wendet sich mit ihrem stärksten Ast sofort nach abwärts und sendet nur ein kleinkalibriges Gefäß den Sulcus coronarius entlang. Die Venen verlaufen auf der Muskulatur mit den Arterien, eine Sammelvene im Sinne der Vena magna cordis läßt sich nirgends auffinden, auch kein dem Sinus coronarius entsprechendes Gebilde. Man kann vielmehr sowohl auf der vordern, nach rechts schauenden Fläche, als auch auf der Hinterfläche einzelne größere Venen in die Vorhofwand eindringen sehen.

I n n e r e B e t r a c h t u n g : Schneidet man den Ventrikelteil des Herzens an der rechten Kante bis zur Spitze auf, so fällt der Blick zunächst auf eine Atrioventrikularklappe, die vier gut abgegrenzte, fast gleichgroße Segel hat, zwei am Vorderrand, zwei am hinteren Rand des Atrioventrikularrings entspringend. Die zugehörigen Sehnenfäden gehen von den vorderen zwei Segeln zu je einem gut ausgebildeten Papillarmuskel, der sich aus der Muskelmasse der Vorderwand erhebt. Das linke hintere Segel schiebt seine Fäden teils zu dem Papillarmuskel, der dem linken vorderen Segel gehört, teils zu einem kleinen, sich nur schlecht aus der Hinterwand heraushebenden Muskel. Das hintere rechte Segel wird durch Sehnenfäden mit einer Muskelmasse verbunden, die sich in einem sichelförmigen Wulst (dieser mißt in der Mitte bis $\frac{3}{4}$ cm Höhe) von der hinteren Wand links hinten zu der vorderen rechts vorne zieht; er ist nur in der Herzspitze deutlich, nach oben zu verschwindet dieser Wulst zwischen dem ziemlich stark ausgebildeten Trabekelwerk, nimmt aber ungefähr die Richtung auf die Austrittsstelle der großen Gefäße zu.

Der zweite Schnitt geht von der Mitte des ersten in die Art. pulmonalis hinein und gleichzeitig wird ein dritter angelegt, der auf der linken Kante von der Spitze bis zur Ursprungsstelle der Aorta verläuft. Nun kann man feststellen, daß nur ein einziger Ventrikel besteht, der nur durch die beiden linken Atrioventrikularsegel in gewisser Weise geteilt wird, und daß alles, was links von diesen Segeln liegt, dem Conus arteriosus angehört. Als bisher einzige, größere Muskelmasse ragt in den Ventrikel abgesehen von den Papillarmuskeln jener oben beschriebene, sichelförmige Wulst an der Herzspitze hinein. Durch den eben erwähnten zweiten Schnitt kommt man noch auf einen zweiten Muskelwulst, der in etwas schräger Richtung von oben rechts vorn (hinter dem rechten vorderen Segel der Atrioventrikularklappe) nach unten links vorn zieht, so zwei schräg gegenüberliegende Punkte der Vorderwand miteinander verbindet und nur einen für einen dünnen Glasstab durchgängigen Gang zwischen sich und der Vorderwand bestehen läßt. Diese Muskelmasse ist, vom zweiten Schnitt also von rechts vorn her gesehen, rund und hat etwa $\frac{3}{4}$ cm Durchmesser, auch die von ihr durchmessene Distanz von einer Wand zur andern ist etwa $\frac{3}{4}$ cm

lang. Betrachtet man diesen Wulst aber von links her, so sieht man ihn in leicht spiraliger Drehung sich zur Hinterwand wenden und hier bis an die Scheidewand zwischen A. pulmonalis und Aorta, die vollständig und gut ausgebildet ist, hinaufziehen; er bildet zugleich die untere und hintere Begrenzung eines kurzovalen, für einen Bleistift durchgängigen Defektes, an dessen oberen Teil die Gefäßscheidewand grenzt. Dieses Loch stellt eine breite Kommunikation zwischen dem kleinen, vorderen, der A. pulmonalis gehörigen Teil des Conus arteriosus und dem bei weitem geräumigeren, den ganzen linken Ventrikelteil einnehmenden, der Aorta zukommenden Teil derselben her. Irgendwelche Beziehungen zwischen den beiden beschriebenen Muskelwülsten, besonders betreffs der gegenseitigen Lage zueinander lassen sich nicht erkennen, vielmehr besteht zwischen den Sehnenfäden und den Papillarmuskeln, die den Raum zwischen ihnen einnehmen, ein sehr weiter Zugang vom Atrioventrikularteil zum Aortenteil der Kammer.

Die A. pulmonalis hat einen inneren Wandumfang von 1,2 cm und ist durch nur zwei gut ausgebildete Taschenklappen gegen den Conus arteriosus abgeschlossen; sie verläuft zuerst neben und nach ihrer Teilung hinter der Aorta.

Die Aorta überdeckt die A. pulmonalis, sie kommt, an der linken Kante und dem höchst gelegenen Teil der Atrioventrikulargrenze aus der Kamtermuskulatur und verläuft stets vor der A. pulmonalis in leichtem, nach rechts konvexem Bogen bis ans Perikard. Der Schnitt auf der linken Kante des Ventrikels wird vervollständigt und dadurch die Aortenwand gespalten. Ihr innerer Wandumfang beträgt 2,3 cm. Die Aortenklappe besteht aus drei gleichmäßig ausgebildeten Taschen, eine vorn fast frontal, die beiden andern schräg nach hinten. Im Sinus valvulae der vorderen Tasche sieht man zwei Gefäßabgangsstellen; diese entsprechen den oben beschriebenen beiden A. coronariae. Die Sinus der beiden andern Taschen zeigen keine Gefäßabgangsstellen. Der Ductus Botalli ist für eine dünne Sonde gerade eben durchgängig.

Der Vorhofsteil des Herzens wird eröffnet durch Vervollständigung des rechten Kantenschnittes über die Atrioventrikulargrenze hinaus; dieser Schnitt trifft gerade die Einmündungsstelle der Vena cava inf. Der Vorhofsteil stellt sich von innen betrachtet dar als eine Höhle mit nahezu rechteckigem Querschnitt in transversaler Richtung. Die vordere bzw. mehr rechts gelegene Fläche bildet das rechte Herzohr und die kleine Zwischenpartie bis zum Eintritt der Vena cava inf. Die Vena cava inf. mündet am rechten oberen Winkel. Die hintere bzw. mehr links gelegene Wand ist vom linken Herzohr eingenommen. Am oberen linken Winkel mündet die Vena cava sup. Eine deutliche Furche am Vorhofsdach führt von hier aus bis in die Nähe der Vena cava inf. Zwischen den beiden vorderen Ecken der Herzhoren stellt ein etwa 1 cm breites, muskulöses Gewebstück die Verbindung her. Da, wo dieses Verbindungsstück nach rechts in das rechte und nach links in das linke Herzohr umbiegt, ist je eine deutliche, wenn auch nur flache Gewebsleiste an der Eingangskante sichtbar. Durch diese Leisten wird der Zugang zu der Vena cava sup. an der Vorderwand in der Richtung des Blutstromes flankiert. Die weitere Untersuchung der Vorhofsinnenwand läßt die gut ausgebildeten Musc. pectinati in den Herzhoren erkennen, aber irgend welche Klappen- oder septumähnliche Vorsprünge sucht man vergeblich, auch fehlt eine Gefäßmündungsstelle nach Art des Sinus coronarius, und von Pulmonalvenenmündungen sieht man keine Spur. Die Herzvenen werden von der Außenfläche des Herzens her verfolgt, und man kann so für die hintere, mehr links gelegene Herzfläche eine größere Vene im linken Herzohr unmittelbar neben der linken, die Vena cava sup. flankierenden Seite münden sehen. Eine andere größere Vene sammelt das Blut aus der vorderen Herzwand und ergießt sich durch die Vorderfläche des rechten Herzhohres in den Vorhof.

Es wird nun der Lungenhilus präpariert, und einerseits werden zwei große Venen, rechterseits ebenfalls zwei große Venen, deren eine sich jedoch aus zwei kleineren zusammensetzt, aufgefunden. Diese vier Venen vereinigen sich hinter der A. pulmonalis und vor der Trachea, etwas unterhalb deren Bifurkation zu einem gemeinsamen Stamme von etwa $\frac{1}{2}$ cm Durchmesser. Dieser Stamm zieht vor der Trachea nach aufwärts, nimmt eine kleine Vene von hinten her auf und ergießt sich von vorn her in die Vena anonyma dextra, die einen Innenumfang von 2 cm hat. Die Vena

anonyma dextra zieht vor der Trachea unterhalb der Schilddrüse und oberhalb des Thymus nach links hinüber, vereinigt sich hier mit der *Vena anonyma sinistra* und zieht als ein großes Gefäß vor der Aorta vorbei, an deren linken Seite abwärts und ergießt sich von links oben her in den Vorhof, nachdem es noch in der Höhe des Aortenbogens ein Gefäß, das an der Aorta descendens aufsteigt, von hinten her in sich aufgenommen hat.

Soweit die Beschreibung des Herzens und seiner nächsten Gefäße. Im Anschluß hieran muß ich betreffs der übrigen Organe erwähnen, daß Herr Kollege Wirz, der die Obduktion vorgenommen hatte, weitere Abweichungen nicht hat feststellen können, aber betont, trotz genauen Suchens jede Spur einer Milz vermißt zu haben. Allerdings sind die Gefäße des Plexus coeliacus nicht präpariert worden, sondern es wurde nur konstatiert, daß kein Gefäßstamm in die Milzgegend hineinführte.

Fassen wir das Wesentliche unseres Falles zusammen, so finden wir eine ganze Reihe bedeutender Abweichungen von der Norm. In den Vordergrund möchte ich zunächst das vollständige Fehlen der Vorhofscheidewand stellen; weder der obere Teil des Septums noch das Septum intermedium ist angelegt, deshalb bleibt auch das Ostium atrioventriculare einfach. Das Septum inferius im Ventrikel (sichelförmiger Wulst) ist nicht über die ersten Anfänge hinausgekommen, und die Ventrikelhöhle wurde nur ganz unvollkommen geteilt. Vier Segelklappen haben sich differenziert, die beiden vorderen setzen an Muskelwülsten an, die nach der Stellung des Septum inferius-Rudiments der Anlage des linken Ventrikels angehören, die beiden hinteren bleiben in der Anlage des rechten Ventrikels. Eine nennenswerte Trennung hat sich nur im Truncus arteriosus vollzogen, und auch hier ist der der späteren Pars membranacea entsprechende Teil offen, an seinem Verschuß konnten sich, wie das normalerweise der Fall ist, das Septum intermedium und inferius ja nicht beteiligen. Die Drehung des Conus arteriosus ist fast ganz ausgeblieben oder nur eben angedeutet, so kommt es, daß der im Conus arteriosus vorhandene, dem Septum trunci angehörige Muskelwulst in anderer Richtung verläuft wie das Septum inferius. Wie so häufig beim Septumdefekt, findet sich auch hier eine gewisse Pulmonalstenose [s. Herxheimer, Mißbildungen des Herzens¹⁾]. Der Pulmonalisanteil des Konus ist um sehr vieles enger wie der der Aorta; die Arteria pulmonalis selbst dagegen ist nur um die Hälfte gegen die Aorta verengert, sie bezog außer durch ihren Konusanteil auch noch durch den erwähnten Defekt im Septum trunci ihr Blut. Besonders erwähnt sei hier das Vorhandensein von nur zwei Taschenklappen in der Art. pulmonalis (Herxheimer fand 60 derartige Angaben in der Literatur²⁾) und der abnorme Verlauf der Arteriae coronariae.

Auf diese Scheidewanddefekte und ihre unmittelbaren Folgen soll jedoch nicht näher eingegangen werden. Unser Fall bietet nach dieser Seite hin als *Corbioculare* nur eine kasuistische Ergänzung der von Herxheimer³⁾ und

¹⁾ Die Morphologie der Mißbildungen des Menschen und der Tiere. Herausgegeben von E. Schwalbe. III. Teil, III. Lieferung, 2. Abteilung, 4. Kapitel.

²⁾ a. a. O.

³⁾ a. a. O.

Vierordt¹⁾ in ihren Monographien über Herzmißbildungen und in besonderen Arbeiten, z. B. von Preisz²⁾ und von Ruge³⁾ zusammengestellten und besprochenen Fälle.

Weit mehr Interesse scheinen mir an unserem Falle die Venenanomalien zu beanspruchen; ich fasse sie kurz noch einmal zusammen: Die Vena cava sup. verläuft links von der Aorta und mündet von links oben her in den einzigen Vorhof; ein Sinus coronarius besteht nicht, die Herzvenen durchdringen einzeln die Vorhofswand. Die Pulmonalvenen ergießen sich nicht in den Vorhof, sondern sammeln sich in der Mitte ungefähr vor der Bifurkation der Trachea, bilden einen gemeinsamen großen Stamm, der nach aufwärts zieht und sich von rechts her in die Vena anonyma dextra ergießt. Die Vena anonyma dextra zieht vor der Trachea vorüber auf die linke Seite und vereinigt sich mit der Vena cava sup. — Ich möchte im Anschluß an diese Abweichungen die bisher bekannten Pulmonalvenenanomalien teils nur kurz anführen, teils einer genaueren Betrachtung unterwerfen und hoffe dann nachweisen zu können, daß zwischen den erwähnten Abweichungen im Gebiete der Pulmonalvenen, der Vena cava sup. und des Sinus coronarius unseres Falles bestimmte Beziehungen bestehen.

Über die normale Entwicklung der Lungenvene ist die erste spezielle Arbeit 1908 von Fedorow in Form einer vorläufigen Mitteilung⁴⁾ im Anatomischen Anzeiger erschienen, die er 1910 durch eine vollständige, auch die frühere, verstreute Literatur enthaltende Arbeit „Über die Entwicklung der Lungenvene“⁵⁾ in den Anatomischen Heften Abt. I ergänzte. Die für uns wichtigen Ergebnisse dieser Untersuchungen am Frosch, Wassermolch, Ente und Meerschweinchen sind folgende:

Beim Meerschweinchen z. B. proliferiert etwa vom 16. Tage ab das Endothel der dorsalen Venensinuswand und bildet einen Kamm. Im kaudalen Teile des Kammes tritt dann eine Lichtung auf, die mit der Höhle des Sinus venosus in Verbindung steht — das ist die Anlage der Lungenvene. Dann streckt sich die Vene weiter ins dorsale Mesokard aus und gibt, nachdem sie die Lungenanlage erreicht hat, zuerst auf der ventralen Seite derselben einen Ast ab, der kraniale Richtung nimmt. Der Ast tritt bald in Verbindung mit den beiden Lungenarterien. Indessen verschiebt sich allmählich die Venenmündung von der Sinuswand nach dem Vorhofs zu, so daß die Vene etwa am 19. Tage nicht mehr in den Sinus venosus, sondern in die Vorkammer einfließt. Unterdessen wächst das Septum I [Born⁶⁾] aus

¹⁾ Vierordt, Die angeborenen Herzkrankheiten. Nothnagel, Spezielle Path. u. Ther. XV. Bd., II. Teil.

²⁾ Preisz, Beiträge zur Lehre der angeborenen Herzanomalien. Zieglers Beitr. Bd. 7.

³⁾ Ruge, Über Defekte der Vorhofscheidewand des Herzens. Virch. Arch. Bd. 126.

⁴⁾ Fedorow, Über die Entwicklung der Lungenvene. „Vorläufige Mitteilung“, Anat. Anz. 1908, S. 544.

⁵⁾ Fedorow, Über die Entwicklung der Lungenvene. Anat. Hefte Abt. I, 1910. Arb. a. d. Anat. Inst. H. 122 (Bd. 40, H. 3).

⁶⁾ Born, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Säugetierherzens. 1889. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 33.

der dorsalen Vorkammerwand hervor und nimmt, sobald es die Venenmündung erreicht hat, diese anfangs mit, so daß sie auf der Höhe des Septums austritt; bald aber tritt die Mündung auf die linke Seite des Septums. Ein etwas später erscheinender kaudaler Venenast geht dorsomedial von den Bronchien mit den Lungenarterien eine „dorsale Anastomose“ ein. Die weitere Ausgestaltung des Lungengefäßsystems geht durch Vermehrung der Arterien- und Venenäste vor sich. Befragen wir über die weitere Entwicklung des Lungenvenenstammes frühere Arbeiten, z. B. die von Born¹⁾, so erfahren wir, daß der einfache, sehr kurze Stamm der Lungenvene sehr bald in den Vorhof einbezogen wird; schon bei Embryonen von 12 mm Kopflänge findet man die beiden quer divergierenden Äste der Lungenvene dicht nebeneinander einmünden. Auch Schmidt²⁾ fand nach Preisz' Angaben³⁾ in der 14. bis 15. Woche zwei, in der 16. bis 17. Woche schon vier Lungenvenen in die linke Vorkammer münden. Nach Preisz handelt es sich hier um ein Einbezogenwerden des Lungenvenenstammes in die Wand des linken Vorhofs.

Welche Abweichungen kommen nun von dem normalen Verhalten, daß vier Lungenvenen mit dem linken Vorhof kommunizieren, vor?

Zunächst finden sich Variationen in der Zahl der einzelnen Mündungen; hierauf will ich jedoch nur aufmerksam machen und im übrigen auf den entsprechenden Absatz in Herxheimers Mißbildungen des Herzens und auf die Angaben bei Arnold⁴⁾ wie die genannten Ausführungen von Preisz hinweisen.

Viel mehr Interesse beanspruchen hier falsche Mündungen von Pulmonalvenen, deren eine ganze Reihe beschrieben sind. Die einfachsten sind solche Fälle [von Herxheimer, Arnold und Preisz zitiert⁵⁾], wo einzelne oder alle rechtsseitigen Pulmonalvenen entweder jede besonders oder in einem gemeinsamen Stamm in den rechten Vorhof, die linken dagegen in den linken Vorhof eintreten. Für diese Fälle kommen wohl zwei Deutungen in Betracht; erstens die, daß die Septumbildung verspätet eingetreten ist zu einer Zeit, wo der Lungenvenenstamm schon so weit in den Vorhof einbezogen war, daß er in zwei getrennten Ästen mündete; die Septumbildung müßte sich dann gerade zwischen diesen beiden Mündungen vollzogen haben. Oder zweitens — und das erscheint mir plausibler —, es hat eine zweifache Aussprossung der Pulmonalvene aus der Sinuswand stattgefunden, und das Septum hat sich zu entsprechender Zeit zwischen diesen beiden Anlagen ausgebildet. Anders wird auch der bei Herxheimer zitierte Fall von Hickmann, wo die linke Pulmonalvene in den rechten, die rechte in den

¹⁾ a. a. O.

²⁾ Virchow-Hirsch, Jahresberichte 1870.

³⁾ a. a. O.

⁴⁾ Arnold, Ein Fall von Cor trilobulare biatriatum, Kommunikation der Lungenvenen mit der Pfortader und Mangel der Milz. Virch. Arch. Bd. 42.

⁵⁾ Vgl. auch Geipel, Ein Beitrag zur Lehre des Situs transversus. Festschr. zum 50jähr. Bestehen des Stadtkrankenhauses zu Dresden. 1899. Fall I, S. 376.

linken Vorhof mündet, ebenso wie der komplizierte Stöbersche Fall¹⁾, wo die Venen der beiden Oberlappen ins rechte, die der beiden Unterlappen ins linke Atrium ihren Weg finden, nicht zu deuten sein.

Eine weitere Reihe von falschen Mündungen reiht sich insofern hier an, als auch hier sich keine sonstigen Venenanomalien fanden. Meckel²⁾ bildet die Mündung der Vena pulm. dextr. sup. in die rechte Vena cava ab, einen gleichen Fall teilt Gruber³⁾ und auch Gegenbaur⁴⁾ mit. Weber⁵⁾ sah die linke obere Lungenvene in die Vena subclavia sin. sich ergießen. Chassinat⁶⁾ beschreibt eine Einmündung der Vena pulmonalis dextr. inf. in die Vena cava inf., ebenso gibt Cooper⁷⁾ die Abbildung eines Herzens, aus der die gleiche Anomalie mit Deutlichkeit hervorgeht. Eine befriedigende Erklärung für diese Fälle jedoch auf Grund der referierten neuesten entwicklungsgeschichtlichen Kenntnisse zu geben, ist mir ebensowenig möglich wie den früheren Autoren, die sämtlich auf eine Erklärung verzichtet haben.

Nun gibt es aber außer den genannten eine Reihe von mitgeteilten Fällen, die sich meiner Ansicht nach von einem gemeinsamen Gesichtspunkte aus betrachten lassen. Zunächst möchte ich vier in der Literatur, darunter drei durch Arnold⁸⁾ bekannt gewordene Fälle anführen; es betrifft einen von Ramsbotham mitgeteilten Fall, wo sich die linken Venae pulmonales in die linke Schlüsselbeinvene, die rechtsseitigen in die Pfortader ergießen, und drei Fälle, einen von Arnold selbst und einen andern von Bochdalek beschriebenen und einen dritten von Geipel⁹⁾ angegebenen, in denen die zu einem Stamm vereinigten Lungenvenen das Zwerchfell durchbohren und sich in die Pfortader einsenken. Diese vier Fälle schalte ich von meiner Besprechung überhaupt aus, da offenbar ganz besondere Beziehungen hier vorliegen. Zu einem Versuche, deren Geheimnis auf Grund der Entwicklungsgeschichte aufzudecken, liegt hier ebensowenig eine direkte Veranlassung vor wie bei jenen zuletzt erwähnten Fällen, er würde nur vom Thema abführen; aufmerksam machen möchte ich aber doch auf die sehr nahen Beziehungen zwischen den Venensinus, den Ductus Cuvieri und den V. omphalomesentericae (s. u.), vielleicht läßt sich hieraus ein Fingerzeig ableiten.

1) Stoeber, Ein weiterer Fall von Cor triatriatum mit eigenartig gekreuzter Mündung der Lungenvenen. Virch. Arch. Bd. 193.

2) Meckel, Tabulae anatomico-pathologicae 1820. Leipzig. Fasc. II. Tab. IX.

3) Gruber, Ein Fall von Einmündung der Vena pulm. dextr. sup. in die Vena cava sup. Virch. Arch. Bd. 68.

4) Zitiert nach Rauber-Kopsch, Lehrb. d. Anat., Abt. III, S. 379 (Abbildung).

5) Zitiert nach Arnold, a. a. O.

6) Chassinat, Archives générales de médecine, Journ. complém. des scienc. méd. Paris 1836. II^e série, tome XI, p. 80.

7) Cooper, The London med. Gazette. London 1836, vol. XVIII, p. 600.

8) Arnold, a. a. O.

9) Geipel, Ein Beitrag zur Lehre des Situs transversus. Festschr. z. 50 jähr. Bestehen des Stadtkrankenhauses zu Dresden 1899, S. 400.

Bei den übrigbleibenden Fällen ist mit den Pulmonalvenenabweichungen irgendeine Besonderheit und meist noch eine andere Venenanomalie verbunden, und gerade das ist es, was diesen Fällen ein etwas selbständiges Gepräge gibt. Vor deren Besprechung ist es nötig, sich die normale Entwicklung des Venensystems der oberen Körperhälfte zu vergegenwärtigen.

Aus dem Zusammenfluß der Kardinalvenen, die das Blut aus den einzelnen Körpersegmenten abführen, und der Jugularvenen, dem Sammelgefäß für Kopf und Hals, entsteht jederseits ein kurzer, dicker Stamm, der Cuviersche Gang, welcher die Verbindung mit dem Vorhof des Herzens herstellt. Um hierher zu gelangen, liegen die Cuvierschen Gänge eine Strecke weit in der Seitenwand der Pleuroperikardhöhle, dem sog. Mesocardium lat., der Uranlage des Zwerchfells. Innerhalb desselben treten auch die paarigen Eingeweidevenen, Vv. omphalomesentericae und Vv. umbilicales zu den Cuvierschen Gängen und verbinden sich untereinander zum sogenannten Venensinus, einem unpaaren, an den Vorhof unmittelbar angrenzenden Behälter. Die untere Hohlvene legt sich später an als die paarigen Venen, sie tritt kranial in den Venensinus. Der Venensinus wird infolge ungleichen Wachstums verschiedener Abschnitte der Herzwand in die Vorkammerwand aufgenommen und zu einem Bestandteile desselben, die beiden Ductus Cuvieri münden nun unmittelbar in den Vorhof. Ihr Verlauf ist zuerst ein fast horizontaler, wird aber bald steiler, da die Jugularvenen und die durch fortschreitende Entwicklung der Oberextremitäten an Bedeutung zunehmenden Vv. subclaviae bei weitem das meiste Blut liefern. Beide Gänge sind durchaus getrennt. Der linke muß einen größeren Weg machen wie der rechte, er krümmt sich von links nach rechts um die hintere Wand des Vorhofs und bettet sich hier in die Furche an der Atrioventrikulargrenze ein; er nimmt sodann das Blut aus den Herzvenen auf. Bei Vögeln, Reptilien und von den Säugern bei Monotremen und Marsupialiern, bei Nagern, Insektenfressern, Dickhäutern, Wiederkäuern und Fledermäusen ¹⁾ bildet sich ein querer Verbindungsast zwischen beiden oberen Hohlvenen aus, aber beide Hohlvenen erhalten sich als funktionierende Gefäße; bei Edentaten, Zetazeen, Karnivoren, Prosimien und Primaten kommt die gleiche Bildung zustande, hier aber erhält sich dieses Stadium nur in den ersten Monaten, später fließt das ganze Blut der linken Hohlvene durch den Verbindungsast und das zwischen dem Herzen und dem Verbindungsast gelegene Stück der Vena cava superior sinistra obliteriert, allein das in der Kranzfurche verlaufende Stück bleibt übrig und wird zum Sinus coronarius (s. Textfig. 1).

Aus der Literatur kann man nun Fälle zusammenstellen — und z. B. Bauer hat es 1896 getan ²⁾ —, die die einzelnen Entwicklungsstadien dauernd festgehalten haben; ich verweise hier auf den entsprechenden Absatz in Herxheimers Mißbildungen, will aber selbst hier einen besonders instruktiven Fall von Geipel ³⁾ zitieren.

Es handelt sich um ein Herz mit Vorhofscheidewanddefekt und partiellem Ventrikelseptumdefekt, dazu bestehen zwei Venae cavae superiores. Die linke Vena cava sup. wird von den links seitigen Hals- und Armgefäßen, die rechte von den rechtsseitigen gebildet, die Distanz zwischen beiden beträgt ungefähr 3 cm, es besteht keine Verbindung. Ein Sinus coronarius ist nicht gebildet, vielmehr sammeln sich die Venen des Herzens in einer großen Koronarvene und münden selbständig.

Hier wird offenbar das primitivste Stadium dargestellt. Die weitere Entwicklungsstufe wäre ein Verbindungsstück zwischen beiden oberen Hohlvenen,

¹⁾ Diese Angaben stammen aus Röse, Beiträge zur vergleichenden Anat. d. Wirbeltiere. Morphol. Jahrb., Leipzig, Bd. 16, 1890.

²⁾ Morphologische Arbeiten, herausgeg. von Schwalbe, Bd. 6, 1896.

³⁾ Geipel, Situs transversus und Transpositionen der großen Herzgefäße. Arch. f. Kinderheilkunde Bd. 35

dafür führt *Herxheimer* Fälle an. Auch der in der eingangs der Besprechung erwähnten *Rugeschen* Arbeit entnommener Fall läßt sich hier einreihen; das Herz weist einen vollständigen Vorhof- und Ventrikelscheidewanddefekt auf, das einzige Ostium atrioventriculare hat vier Klappenzipfel, der linke Ductus Cuvieri ist erhalten, die Herzvenen münden selbständig an der Hinterwand des Vorhofes ein. Und weiter anschließen würde sich z. B. ein Fall von *Turner*¹⁾, wo zwei

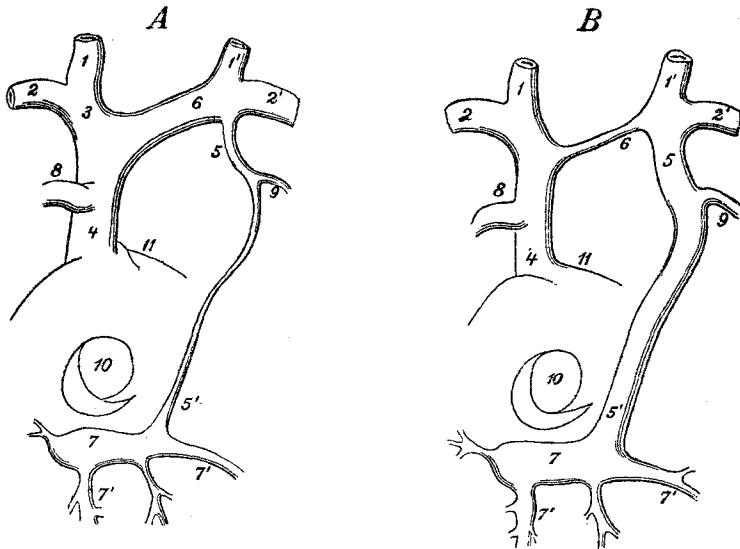


Fig. 1. Schematische Darstellung des Verhaltens der linken oberen Hohlvene beim Erwachsenen, nebst einem Fall von Persistenz derselben. (Nach Marshall) 1:3. Kopiert aus Rauber-Kopsch. A Gewöhnliche Verhältnisse der großen Blutadern. B Dauernder Bestand der linken oberen Hohlvene u. deren Verbindung mit dem Sinus coronarius cordis. Ansicht von vorne, nach Entfernung der Herzabteilungen. 1 V. jugularis dextra; 1' V. jugularis sinistra. 2, 2' Vv. subclaviae. 3 V. anonyma dextra. 4 V. cava sup. (früher Ductus Cuvieri dextr.) 5 Ductus Cuvieri sin. obliteriertes Stück desselben. 6 V. anonyma sin (= Verbindungsstück zwischen Duct. Cuvieri sin. u. Duct. Cuvieri dextr.). 7 Sinus coronarius (= Endstück des Ductus Cuvieri sin.) 7' Herzvenen. 8 V. (früher V. cardinalis dextr.) 9 V. intercostalis (= V. cardinalis sin.). 10 Einmündungsstelle der V. cava inf. 11 Vorhofswand.

Venae cavae sup. sich in den rechten Vorhof ergießen; die linke ist in ihrem letzten Teile zum Sinus coronarius geworden und nimmt die Herzvenen auf. Auch der aus *Rauber-Kopsch's* Anatomie kopierte Fall von *Marshall* verdient hier Beachtung (s. Textfig. 1, B).

Außer diesem einfachen Stehenbleiben auf bestimmten Entwicklungsstufen gibt es Abweichungen von der Norm in der Weise, daß eine Obliteration an falscher

¹⁾ *Turner*, Transactions of the path. soc. of London, vol. XLIII, 1892.

Stelle eintritt oder Teile zu andern Funktionen benutzt werden. Für die erstgenannte Art der Abweichung kann ich einen selbstbeobachteten Fall anführen.

Es handelte sich um ein 1 $\frac{3}{4}$ jähriges Kind ¹⁾, das an septischer Diphtherie gestorben war. Das Herz hatte die entsprechende Größe und zeigte durchaus normale Verhältnisse. Auffällig war nur, daß ein ziemlich starkes Gefäß hinter dem linken Herzhorn und oberhalb von ihm von hinten her aus dem Sulcus coronarius kam und über der Art. pulm. vor der Trachea vorbei sich gegenüber der Vena jugularis sin. in die linke Vena anonyma ergoß, nachdem es kurz zuvor noch einen Seitenast aus dem 3. oder 4. Interkostalraum aufgenommen hatte. Verfolgte man dieses Gefäß nach hinten, so sah man es bis dicht an die Einmündungsstelle der Vena cava inf. hinan gehen; eine Einmündung fand offenbar nicht statt, vielmehr konnte man sehen, daß die sich in diese große Vene ergießenden kleinen Herzvenen ihren Verlauf nicht auf die Einmündungsstelle im Vorhof zu richteten, sondern sich gerade abwandten. Eröffnete man den Vorhof, so konnte man innen eine wohlausgebildete Valv. Thebesii konstatieren, auch eine kleine, blindsackartige Ausbuchtung in der Richtung des Sulcus coronarius, aber eine Sonde vermochte weder von hier aus in jene Vene noch von der Vene in den Vorhof einzudringen.

Es war hier offenbar der Ductus Cuvieri kurz vor seiner Einmündung in den Vorhof obliteriert bzw. durch eine anomale Septumbildung verschlossen, und die Herzvenen, die sich in seine Wand einsenkten, konnten nicht den kurzen Weg in den Vorhof direkt nehmen, sondern mußten das nach oben ziehende Stück des Ductus Cuvieri benutzen, um ihr Blut abzuführen.

Dafür nun, daß Teile des Ductus Cuvieri gelegentlich andere Funktionen wie in der Norm übernehmen und nicht obliterieren, scheinen mir folgende Fälle ein Beweis zu sein, und damit komme ich wieder auf die Lungenvenenanomalien zurück. Zunächst sagt Röse ²⁾, daß die beiden Äste der Lungenvenen bei gewissen Ganoiden (die Schwimmblase der Ganoiden steht der Dipnoerlunge so nahe, daß viele Forscher einfach von einer Ganoidenlunge reden) sich zu einem gemeinsamen Hauptstamm vereinigen, welcher sich nach links wendet und in den linken Ductus Cuvieri mündet. Dann reiht sich hier ein von Chaffey ³⁾ beschriebener Fall an:

Herz eines 11wöchigen Kindes, hat offenes, für einen Bleistift durchgängiges Foramen ovale; die Vena cava sup.-Mündung normal, ebenso die des Koronarsinus. Linker Vorhof rudimentär, ohne Gefäßmündungen; Lungenvenen bilden einen Stamm, der extraperikardial vor der linken Lungenwurzel vorüberzieht und sich in die linke V. anonyma ergießt.

Hier liegen offenbar die Verhältnisse für das Verständnis sehr schwierig. Wie soll man sich die formale Genese dieser eigentümlichen Lungenvenenmündung auf Grund jener oben ausgeführten entwicklungsgeschichtlichen Kenntnisse vorstellen? Es lassen sich wohl a priori zwei Möglichkeiten konstruieren. Erstens könnte sich die Pulmonalvene wie in der Norm aus der Sinuswand heraus entwickelt haben, dann aber durch Abschnürung oder Obliteration die Verbindung mit dem Vorhofslumen eingebüßt und nun sich als neuen Abflußweg den benachbarten Ductus Cuvieri gewählt haben. Mir will aber eine solche Annahme

¹⁾ Path. Institut, Krankenanstalt Lindenburg, Köln, Sekt.-Nr. 100/1910.

²⁾ Röse a. a. O.

³⁾ Chaffey, Transactions of the path. Soc. of Sondon, vol. XXXVI, 1885, p. 183.

sehr unwahrscheinlich erscheinen. Jener eben angeführte Befund bei der Ganoidenlunge führt vielmehr darauf hin, daß nicht nur die Vorhofswand bzw. der Sinusteil die Fähigkeit zur Bildung von Venen, die sich in den Lungen verzweigen und in den für den Atmungsprozeß gebildeten Alveolen ausbreiten können, haben, sondern daß auch in der Wand der nächstbenachbarten Venen, aus denen sich ja der Venensinus gebildet hat, diese Potenz enthalten ist. In dem eben beschriebenen Falle würde dann der linke Ductus Cuvieri die Pulmonalvenenanlage haben aussprossen lassen; mit seinem Wandern nach aufwärts, mit seiner Streckung ist dann auch die Pulmonalvenenanlage mit nach oben verlagert und vom Vorhof entfernt. So mußte der Ductus Cuvieri sin. die Ableitung des Lungenvenenblutes übernehmen und konnte es zuerst sowohl nach abwärts in den Vorhof wie nach aufwärts in die Vena cava führen; später ist er dann seiner Tendenz in seinem zwischen Lungenvene und Herzwand gelegenen Stück zu obliterieren gefolgt, so daß dem Blutstrome nur der Weg nach aufwärts übrigblieb. Nur das zum Sinus coronarius umgewandelte Stück in seinem untersten Teil ist, wie in der Norm auch, bestehen geblieben.

Um etwas fast Gleiches handelt es sich im Fall von Epstein¹⁾. Das Herz eines vierwöchigen Kindes wies ein rudimentäres Septum atriorum, einen Kammerscheidewanddefekt und eine Umlagerung der großen arteriellen Gefäße auf. Die obere und untere Hohlvene mündeten regelrecht ins rechte Atrium, außer diesen beiden Gefäßen nur noch die rechte Vena coronaria cordis und einige kleine Herzvenen; die linke Kranzvene und mehrere kleine Venenstämmchen mündeten in das linke Atrium. Die Valv. Thebesii ist ausgebildet, aber es fehlt der Sinus coronarius. An der Außenfläche der hinteren Herzwand zieht nach links und oben von dieser Stelle ein verstärkter Bindegewebsstrang, der sich bald verliert — „höchstwahrscheinlich das obliterierte Ende der linken zentralen Hohlvene“. Von den unteren Lungenlappen jeder Seite kommt eine Vene, welche in querer Richtung liegend dem entgegengesetzten Gefäße begegnet und sich mit demselben verbindet. So entsteht ein Stamm, der hinter der linken Herzhälfte extra cavum pericardii nach oben verläuft und etwas höher noch ein Gefäß von jeder Seite aufnimmt, welches aus den beiden oberen Lungenpartien das Blut sammelt. Im weiteren Verlaufe wendet sich der gemeinschaftliche Lungenvenenstamm etwas nach links, und seine Lage ist dann zu jener der oberen Hohlvene ganz symmetrisch. Oberhalb der ersten Rippe verbindet sich dieser Stamm mit der linken Vena anonyma. Der dadurch entstandene Stamm läuft quer über die Luftröhre, nimmt auf der andern Seite die rechte Vena anonyma auf und wird so zur rechten oberen Hohlvene, die in den rechten Vorhof mündet. Als Abweichung von jenem ersten Falle zu erwähnen wäre hier nur, daß es im untersten Teile des linken Ductus Cuvieri nicht zur Bildung des Sinus coronarius gekommen ist. Der 1909 von Schelenz²⁾ veröffentlichte Fall bietet insofern eine kleine Komplikation, als ein Situs inversus vorliegt und man dementsprechend die Verhältnisse umdenken muß. Es besteht hier eine Kommunikation der beiderseitigen Lungenvenen, sie münden in die rechte Vena anonyma gegenüber der Vena jugularis dextr. Die Vena cava sup. verläuft links von der nach rechts verlagerten Aorta. Von der Vena magna cordis oder von einem Sinus coronarius ist nichts erwähnt.

¹⁾ Epstein, Beitrag zu den Bildungsfehlern des Herzens. Ztschr. Heilkunde Bd. 7, S. 308.

²⁾ Schelenz, Ein neuer Beitrag zur Kenntnis des Situs viscerum inversus part. Berl. klin. Wschr. 1909, S. 840.

In den bisherigen Fällen war das Stück des linken Ductus C u v i e r i zwischen Pulmonalvenenmündung und Herzwand obliteriert. Zwei weitere Fälle beweisen, daß eine solche Obliteration nicht einzutreten braucht, vielmehr, wie im zweiten Falle, statt dessen das obere Stück verengt sein kann.

Die erste hierher passende Beobachtung stammt von Turner¹⁾. Ein 15 monatiges Kind hatte ein Cor biloculare, in dessen Vorhof sich außer der Vena cava inf. eine rechte und eine linke Vena cava ergossen. Die Öffnung des Koronarsinus fand sich dicht bei der Einmündung der Vena cava inf. Die Pulmonalvenen kommunizierten nicht mit dem Vorhof, sondern mit der linken Vena cava sup. Von einer Obliteration eines Teiles dieser Vene ist nicht die Rede, allerdings ist die Beschreibung nicht sehr genau. Der zweite, ausführlich beschriebene Fall von Geipel²⁾ betrifft ein sechsmonatiges Kind mit Situs transversus und einem Cor triloculare biatriatum. Es bestehen zwei Venae cavae sup. In den größeren linken Vorhof mündet die linke, von unten her die untere Hohlvene; in den kleineren rechten Vorhof die bedeutend schmalere rechte Vena cava sup. Oberhalb des Aortenbogens vor dem Abgange der großen Gefäße stehen beide Venen durch einen großen, queren Verbindungsast von 2,7 cm Länge miteinander in Kommunikation. Die weite linke Vena cava sup. ist 3 cm lang, die rechte 2,7 cm; die rechte zerfällt in einen sehr schmalen oberen und einen weiteren unteren, jener 1 cm, dieser 1,7 cm lang. 9 mm oberhalb ihres Eintritts in den Vorhof nimmt die rechte Vena cava sup. den weiten einzigen Pulmonalvenenstamm auf, der in der Höhe der Aortenwurzel an der Hinterwand des rechten Vorhofs aus der Vereinigung der beiderseitigen Lungenvenen entstanden war, nach oben dicht hinter dem rechten Hauptbronchus emporzog und im Bogen über denselben hinweglief, so die Vena cava sup. dextr. erreichend. Die Herzvenen mündeten selbständig.

Bei diesem letzterwähnten Fall ist eine Besonderheit insofern zu verzeichnen, als der Lungenvenenstamm zunächst hinter dem Bronchialbaum verläuft und sich dann über den Hauptbronchus nach vorn herumschlägt. Um die Möglichkeit einer Erklärung hierfür zu finden, muß daran erinnert werden, daß von dem ursprünglich einfachen Pulmonalvenenstamm ein kranialer Ast, der ventral gelegene (d. h. vor den Bronchien) Anastomosen mit den Lungenarterien eingeht, und ein kaudaler Ast gebildet werden, dessen Anastomosen mit den Lungenarterien dorso-medial von den Bronchien liegen. Bei den Säugern bilden sich nun nach Fedorow³⁾ ausschließlich die kranialen Äste mit ihren ventralen Anastomosen zu den Pulmonalvenen um, während der kaudale Ast zugrunde geht. In dem vorliegenden Falle könnte es jedoch so sein, daß gerade die dorsalen Anastomosen des kaudalen Astes die Umbildung in die Lungenvenen erfahren haben, während der kraniale Teil zugrunde gegangen ist. Oder es mußten die Lungenanlage und die Pulmonalvenenanlage beim Einander-entgegenwachsen ihre Lage so verschoben haben, daß die Pulmonalvenenanlage überhaupt keine ventral von den Bronchien gelegenen Äste abgeben konnte, sondern alle dorsal zu liegen kamen. Vielleicht hat gerade diese letztgenannte Möglichkeit die größere Wahrscheinlichkeit für sich, wenn man sich im vorliegenden Falle die Pulmonalvene aus der Hinterwand des linken Ductus C u v i e r i entsprossen denkt.

¹⁾ Turner, A congenitally malformed heart. Path. soc. of London 1882. The Lancet 1882, vol. II, p. 1034.

²⁾ Geipel, Ein Beitrag zur Lehre des Situs transversus. Festschr. zum 50 jähr. Bestehen des Stadtkrankenhauses zu Dresden, 1899. Fall II, S. 387.

³⁾ a. a. O. (ausführliche Arbeit).

Geipel sowohl wie auch Schelenz in einem Falle haben den Ductus Cuvieri sin. für die Ableitung des Pulmonalvenenblutes verantwortlich gemacht. Sie halten einen „Durchbruch“ der Vena pulmonalis in den linken Ductus Cuvieri für um so möglicher, da das Herzende des linken Ductus Cuvieri und die Vena pulmonalis in sehr enger Nachbarschaft sich befinden. Bestände die Voraussetzung dieser Autoren zu Recht, daß sich die Lungenvenen im Lungengekröse entwickeln, so hätte vielleicht die Annahme eines solchen „Durchbruchs“ nichts Unwahrscheinliches; da wir jedoch nach den neuerdings erschienenen Untersuchungen von Fedorow wissen, daß die Lungenvenen sich aus der Wand des Venensinus bilden und auch normalerweise nicht in die Vorhofswand eindringen, so verliert jener angenommene Durchbruch sehr an Wahrscheinlichkeit, wie es denn überhaupt sehr schwer ist, sich die einzelnen Vorgänge einer solchen Kommunikationsbildung pathologisch-anatomisch vorzustellen. Meine Annahme, daß nicht nur eine bestimmte Stelle des Venensinus, sondern auch die nächstbenachbarten Wandpartien der an seiner Bildung beteiligten Gefäße die Potenz zur Bildung von Pulmonalvenen haben, scheint mir bei weitem einfacher zu sein und näher zu liegen.

Um nun die Kasuistik der in diese Rubrik gehörigen Lungenvenenanomalien weiterzuführen, so kommen auch Fälle vor, wo nicht alle Lungenvenen aus dem linken Ductus Cuvieri entsprossen, sondern nur die linksseitigen, während die der rechten Lunge wie normal in den linken Vorhof münden. Für diese Fälle muß man meines Erachtens ebenso eine doppelte Pulmonalvenenanlage annehmen wie für jene oben erwähnten, nur mit dem Unterschiede, daß hier nicht beide Anlagen im Vorhof verbleiben, sondern die eine vom linken Ductus Cuvieri ausgeht und mit ihm vom Vorhof sich entfernt, während die zweite in den linken Vorhof zu liegen kommt. Ohne eine solche Annahme wären jedenfalls Fälle wie der bei Arnold zitierte, von Hyrtl beschriebene völlig unverständlich, wo der linke Lungenvenenstamm sich in die Vena anonyma sin. ergießt. Es bliebe sonst nur jene schon mehrfach abgewiesene Vorstellung übrig, die Vorstellung einer gemeinsamen, d. h. einfachen Lungenvenensprossung aus dem Vorhofe mit nachheriger Obliteration des proximalen Endes der linken Vena pulmonalis, Verwachsung desselben mit dem linken Ductus Cuvieri und Anastomosenbildung daselbst.

Hier anschließen möchte ich dann noch einen sehr merkwürdigen Fall, den Wilson¹⁾ 1798 beschreibt und abbildet (s. Textfig. 2).

Es handelt sich um das Herz eines ausgetragenen, 7 Tage alten Kindes, das nur sehr geringe Zeichen von Zyanose zeigte. Das Herz war etwas nach abwärts verlagert und bestand aus nur einem Vorhof (a) und einem Ventrikel (b), die arteriellen Stämme (c) hatten keine Drehung erfahren, der Aortenbogen verlief von rechts nach links, die Aorta descendens lag an der linken Seite. Die Vena cava inf. mündete ordnungsgemäß. Die Vena subclavia dextra (h) zog nach links herüber und verband sich mit der linken Vena subclavia (i) zur Vena cava sup. (f). Die obere Hohlvene zog links von der Aorta ascendens und vor der Aorta descendens nach abwärts; dann verband sie sich mit einem Stamm (e), der von den aus beiden Lungen kommenden Gefäßen gebildet war

¹⁾ J. Wilson, A description of a very unusual Formation of the human heart. Philos. Transact. of the Royal Soc. of London 1798, London, Part I.

venenstamm in den rechten Vorhof mündet, wie z. B. in der von Geipel¹⁾ zitierten Rokitskyschen Beobachtung oder in einem von Bednar²⁾ mitgeteilten Falle. Der bei Herxheimer angegebene Fall von Andry et Lacroix³⁾ weist noch das Rudiment eines linken Vorhofs auf, in das sich die Pulmonalvenen ergießen, und gehört deshalb nicht unter diesen Gesichtspunkt. Geipel nimmt eine abnorm weit rechts im Lungengekröse stattfindende Entwicklung der Pulmonalvenen an, sowie eine von vornherein in das rechte Atrium stattfindende Einmündung; wir sagen, die Pulmonalvenen sind aus einem abnorm weit nach rechts gelegenen Teile der Venensinuswand entsprossen und die Vorhofscheidewandbildung hatte begonnen, bevor der Stamm seine Wanderung bis dahin vollenden konnte; deshalb kam er rechts zu liegen.

Aus dem Wilsonschen Falle geht schon hervor, daß auch der linke Ductus Cuvieri das Körperven Blut aus Kopf und Arm dem Herzen zuzuführen allein übernehmen kann. Die für diesen Fall fehlende Begründung scheint jedoch gegeben zu sein, wenn nicht aus einem abnorm weit rechts gelegenen Sinuswandteile, sondern aus dem rechten Ductus Cuvieri die Pulmonalvenen entsprossen, wie in einem von Miura⁴⁾ beschriebenen Falle. Hier mündet die Vena cava sup. in den etwas verkümmerten linken Vorhof, das Foramen ovale ist offen, die Vena cava inf. und ein die Lungenvenen aufnehmender großer Stamm, in den auch die Vena azygos sich ergießt, in den rechten Vorhof. Die Koronarvenen zeigen keinen Abweichungen, von einem Sinus coronarius wird nicht gesprochen. Daß der große, die Pulmonalvenen vereinigende Stamm tatsächlich mit dem rechten Ductus Cuvieri identisch ist, geht aus der Einmündung der Vena azygos hervor; von einer Verbindung mit der Vena anonyma rechts, d. h. vom oberen Teile des rechten Ductus Cuvieri, wird nicht gesprochen, also kann man wohl annehmen, daß sie gefehlt hat. Die Vena cava sup., d. h. also der linke Ductus Cuvieri, mündete links hinten oben; ob seine Abwärtswanderung über die Hinterwand des linken Herzohres stattgefunden und tatsächlich aus dem Endstück sich der Sinus coronarius gebildet hatte, das Zwischenstück aber obliterierte, oder ob die Bildung eines Sinus coronarius nicht bestand, muß auf Grund der mangelhaften Beschreibung des Falles unentschieden bleiben.

Eine weitere und bisher letzte Modifikation in diesen Venenmißbildungen gibt nun der von mir beschriebene Fall. Ich deute ihn folgendermaßen: Der Lungenvenenstamm entsproß dem rechten Ductus Cuvieri, der als solcher durch die von hinten her einmündende Vene (Kardinalvene, normalerweise die Vena azygos) charakterisiert wird; mit der Verlagerung des Cuvierschen Ganges nach auf-

¹⁾ Geipel, a. a. O. Festschrift S. 399.

²⁾ Zitiert nach Arnold u. Herxheimer; Bednar, Krankheiten der Neugeborenen, 1852.

³⁾ Andry et Lacroix, Sur un cas de malformation du coeur. Lyon méd. 1890, p. 341. tome LXIII.

⁴⁾ Miura, Ein Fall mit angeborenen Herzanomalien. Virch. Arch. Bd. 115, S. 353.

wärts. und mit seiner Streckung ist auch der Lungenvenenstamm vom Vorhof entfernt; das die Verbindung mit ihm herstellende Stück obliterierte und das Lungenvenenblut wurde aufwärts geführt. Es benutzte gemeinsam mit dem aus Kopf und Arm kommenden das Verbindungsstück zwischen den beiden oberen Hohlvenen und dann den durch seine Lage zur Aorta und durch die Aufnahme ebenfalls einer Kardinalvene gekennzeichneten linken Ductus Cuvieri, um so von links oben her in den Vorhof zu gelangen. Die Bildung eines Sinus coronarius ist ausgeblieben, da die entsprechende Lageveränderung des Cuvier'schen Ganges nicht stattfand; die Herzvenen münden isoliert. Eine deutliche Trennung von Sinus venosus und Vorhof fehlt, da eine Klappe am Übergange nicht zu entdecken ist. Den Grund für die fehlende Verbindung zwischen Lungenvenenstamm und Vorhof vermag ich nicht anzugeben; eine deutliche Strangbildung war nicht zu entdecken, könnte ja aber sehr wohl durch die Bindegewebsbildung zwischen oberer Vorhofswand und Lungenhilus verwischt sein.

In der Zusammenstellung der Fälle, wo bemerkenswerte Abweichungen in der Mündung des Lungenvenenstammes zu konstatieren waren, fehlt, soweit ich habe eruieren können, nur ein von Breschet¹⁾ beschriebener, in dem der Lungenvenenstamm in die obere Hohlader sich einsenkte. Die Originalmitteilung war mir leider nicht zugänglich, und die Zitate bei Otto²⁾, Arnold³⁾ und Gruber³⁾ wie auch Herxheimer sind nicht genau genug, um den wahren Sachverhalt zu erkennen. Aber etwas prinzipiell Abweichendes liegt hier offenbar nicht vor, so daß auch dieser Fall sich unter den bisher vertretenen gemeinsamen Gesichtspunkt wird unterordnen lassen, nämlich dem Gesichtspunkt, daß die Ursprungsstelle des Pulmonalvenenstammes nicht an einen ganz bestimmten Bezirk der Venensinuswand gebunden ist, sondern sowohl nach rechts wie nach links verschoben und in den Wänden der nächstbenachbarten Gefäße lokalisiert sein kann.

Im Anschluß an diese Betrachtungen über die formale Genese unseres Falles möchte ich kurz erwähnen, daß ich einen Grund für diese Lokalisationsdifferenzen nicht zu geben vermag und die kausale Genese also nicht diskutieren kann. Zur Bestimmung der Terminationsperiode muß zunächst die Frage entschieden werden, ob die Verschiebung des Pulmonalvenenursprungs und das Fehlen der Vorhofscheidewand in einem Abhängigkeitsverhältnis voneinander stehen; denn alle andern Fehlbildungen unseres Falles kommen wegen ihres späteren Entstehungsdatums für die Terminationsperiode nicht in Betracht. Roese⁴⁾ vertritt die Auffassung, daß sich die Entstehung des Vorhofseptums in erster Linie aus einer Anpassung an die Lungenatmung herleitet, und er glaubt das damit begründen zu können, daß bei Dipnöern zum erstenmal eine Lungenvene in den Vorhof mündet

¹⁾ Breschet, Repertoire général d'Anat. et de Physiol. path. tom. II, p. 13, 1826.

²⁾ Otto, Lehrb. d. path. Anat., 1830. Erster Band S. 349.

³⁾ Arnold u. Gruber a. a. O.

⁴⁾ Roese a. a. O.

und gleichzeitig die erste Andeutung eines Vorhofseptums zu konstatieren ist. Wie *Fedorow* durch seine entwicklungsgeschichtlichen Studien über die Pulmonalvene nachgewiesen hat, ist bei *Mammalien* das Auftreten der Vorhofscheidewand erst dann aufzufinden, wenn die Pulmonalvenenanlage vom *Sinus venosus* in die Vorhofswand gewandert ist. Auch in unserem Falle wie in dem von *Wilson* scheint eine Abhängigkeit der Vorhofscheidewandbildung von der regelrechten Ausbildung der Pulmonalvenen hervorzugehen, wenn man aus dem gleichzeitigen Fehlen zweier sich nacheinander entwickelnden Gebilde einen solchen Schluß machen darf. Daß jedoch in der Ontogenese diese Abhängigkeit nicht so streng besteht wie nach *Roose* in der Phylogenese, geht aus den Fällen von *Chaffey*, *Schelenz* u. a. hervor, wo trotz regelwidriger Pulmonalvenenbildung eine Vorhofscheidewand entstanden ist. Wollen wir nun für unseren Fall eine solche Abhängigkeit als möglich gelten lassen, so hätten wir als den Ausgangspunkt in der Entstehung der vorliegenden komplizierten Herzmißbildung das Aussprießen der Pulmonalvenenanlage an falscher Stelle anzusehen und könnten das Fehlen der Vorhofscheidewand als Folgeerscheinung dessen betrachten. Der Zeitpunkt der Pulmonalvenensprossung fällt in die 3. Woche vor der Vorhofscheidewandbildung, die in der *Vierordtschen* ¹⁾ Tabelle für den Anfang der 4. Woche festgesetzt ist.

So weit die Diskussion der Herzmißbildung. Über den Milzmangel vermag ich nichts weiter zu sagen als nur zu registrieren, daß auch in den Fällen von *Epstein* und *Geipel* wie auch in dem erwähnten *Arnold* schen die Milz gefehlt hat, und bezüglich weiterer Literaturangaben auf die genannten Autoren zu verweisen.

XI.

Milztumor bei experimenteller Pneumokokken-Infektion.

(Aus der Medizinischen Klinik der Universität Genua.)

Von

Dr. G. *Porrini* ²⁾).

(Hierzu 3 Kurven im Text.)

In der gemeinsam mit Dr. L. *Panichi* veröffentlichten Arbeit über die Biologie des Pneumokokkus *Fränkel* wurde besonders auf das Verhalten der Milz hingewiesen; ihr eigenartiger und wechselnder Zustand bei den einzelnen Kaninchen, die der Einwirkung des Pneumokokkenvirus unterworfen waren, wurde im Verlaufe der ersten 24 bis 48 Stunden alle vier Stunden festgestellt. Die mikroskopische Untersuchung dem makroskopischen Befunde beizufügen, schien mir

¹⁾ *Vierordt*, Die angeborenen Herzkrankheiten; a. a. O.

²⁾ Übersetzt von Dr. C. Davidsohn.