

(Aus der Prosektur des Kaiser Franz Josef-Spitals in Wien. — Vorstand:
Prosektor Dr. Fritz Paul.)

Fehlbildungen im Bereiche der Atmungsorgane.

Von

Dr. Fritz Paul.

Mit 18 Textabbildungen.

(Eingegangen am 22. Oktober 1927.)

Nachfolgend seien 3 Fälle von seltenen Fehlbildungen im Bereiche der Atmungsorgane geschildert, deren Formentstehung einer fehlerhaften Abschnürung der Lungenrinne vom Vorderarm zugeschrieben werden kann, und die somit zueinander in enger Beziehung stehen. Ihnen sei ein 4. Fall angereiht, der entzündlicher Entstehung, eine Fehlbildung in obigem Sinne vortäuschte.

Fall 1¹. 2 $\frac{1}{4}$ Jahre altes Mädchen, 3. V. 1926 mit Rachendiphtherie ins Mautner-Markhofsche Kinderspital aufgenommen. Seit Geburt sehr zart und immer kränklich. Kein auffälliger klinischer Befund. Tod durch Herzlähmung am 8. V.

Die wenige Stunden nach dem Tode von mir vorgenommene Leichenöffnung ergab folgendes (Sekt.-Prot. Nr. 55/1926):

Rechte Lunge reicht weit über die Mittellinie nach links, so daß der linke Pleuraraum zum Teil von dieser Lunge, zum Teil vom mächtig erweiterten Herzbeutel ausgefüllt wird. Herzbeutel mit seiner linken Fläche durch lockeres Bindegewebe mit der seitlichen Brustwand verbunden. Linke Lunge fehlt anscheinend vollkommen.

Die Organe wurden darum im Zusammenhang aus der Leiche entnommen und erst nach Füllung mit Formol genauer präpariert. Danach zeigte sich:

Die stark vergrößerte rechte Lunge zweilappig und breiter als hoch, 10 cm hoch, 12 cm breit. Durch einen annähernd quer verlaufenden Interlobärspace ist der Ober- vom Unterlappen geschieden, Mittellappen fehlt. Ein zungenförmiger linker Anteil reicht weit über die Mittellinie nach links (*Lobus cardiacus*). Eine seichte bogenförmige Einsenkung am oberen Rande des Oberlappens markiert die Stelle, wo sich die Lunge über die Mittellinie in den vorderen oberen Anteil des linken Pleuraraumes verschiebt und so eine linke Lungenspitze bildet (Abb. 1). Der erweiterte Herzbeutel ist mit seröser Flüssigkeit erfüllt. Herz eigenartig gestaltet dadurch, daß der stark vergrößerte rechte Ventrikel sich nach rechts und unten vorwölbt und so die Herzspitze bildet. Eine tiefe Einkerbung markiert die Grenze zwischen rechter und linker Kammer. An der Herzkronen gehen die großen Gefäße an normaler Stelle und in normaler Weite ab. Jedoch wendet sich die Art. pulmonalis unmittelbar nach Abgang des weit offenen Ductus Botalli

¹ Vorgezeigt in der Vereinigung der pathol. Anatomen in Wien am 31. V. 1926.

nach rechts und zieht in gleicher Stärke zur rechten Lunge. An der Stelle der linken Pulmonalarterie zweigt ein kaum 2 mm dicker Ast vom Hauptstamme ab und zieht nach unten zum linken hinteren Mediastinum. Linker Vorhof ganz vom Herzhorn gebildet. In ihn tritt eine starke, von der rechten Lunge kommende Lungenvene ein. Herz sonst o. B. Foramen ovale geschlossen, Herzhöhlen erweitert.

Von hinten sieht man, daß der linke Stammbronchus kaum 1 cm nach der Bifurkation sich konisch verjüngt und blind endet. Im hinteren Mediastinum

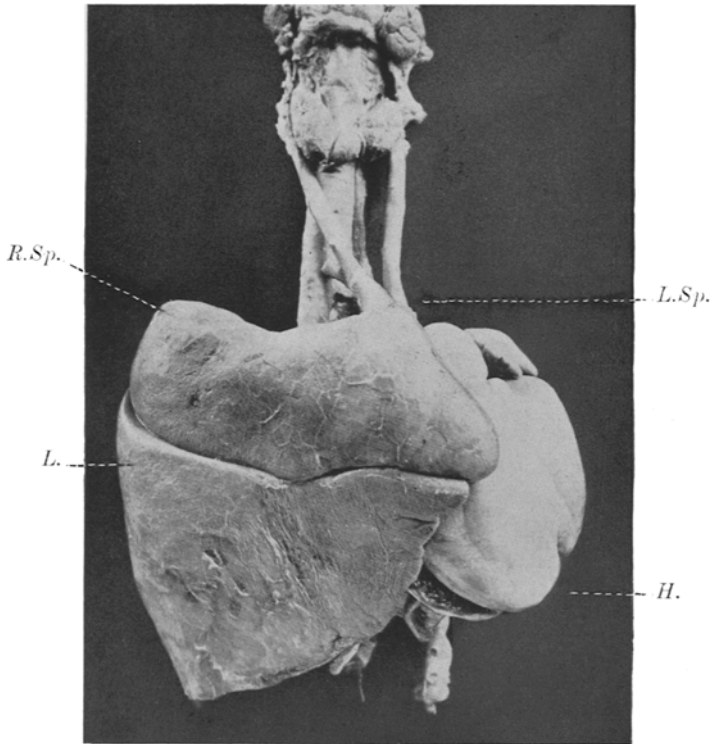


Abb. 1. Fall 1. Ansicht der Brustorgane von vorn. *L.* = rechte zweilappige Lunge; *R.Sp.* = rechte Lungenspitze; *L.Sp.* = linke Lungenspitze, gebildet vom rechten Oberlappen; *H.* = Herzspitze, gebildet von der rechten Kammer.

in lockeres Bindegewebe eingebettet ein dem Zwerchfelle der linken Seite aufsitgender, dem unteren Oesophagus angelagerter dunkelroter und fleischiger, dreieckiger Lappen von den Maßen $3 \times 4 \times 1$ cm, der mit seiner frontalen Fläche dem hinteren Teile des Herzbeutels aufliegt, mit diesem durch lockeres Bindegewebe verbunden ist und vollkommen einem fetalatelektatischen Lungenlappen gleicht. Nahe seiner oberen Spitze tritt der bereits erwähnte Ast der Art. pulmonalis ein (rudimentäre linke Lungenschlagader). Außerdem zweigt von der absteigenden Brustaaorta wenige Zentimeter oberhalb des Zwerchfelles ein 2 mm dicker Ast nach links ab und tritt in eine hilusartige Vertiefung des medialen Lappenrandes in diesen ein. Eine Vene tritt aus dem Lappen aus und mündet in die rechte

Lungenvene. Mit dem Oesophagus ist der Lappén durch einen dicken Stiel verbunden (Abb. 2).

Legt man jetzt einen Frontalschnitt durch den dreieckigen Lappen, so sieht man am Durchschnitt weitklaffende zum Teil von Ringknorpel umgebene und von dunkelroter Schleimhaut ausgekleidete Lumina, die bei Sondierung Kanälen entsprechen, die sich im Lappen verzweigen. Sondiert man den weitesten Kanal, so gelangt man überraschenderweise in die Speiseröhre, von dessen kardialen Abschnitt trichterförmig ein weiter Kanal abzweigt und schräg nach oben zieht (Abb. 3 und 4).

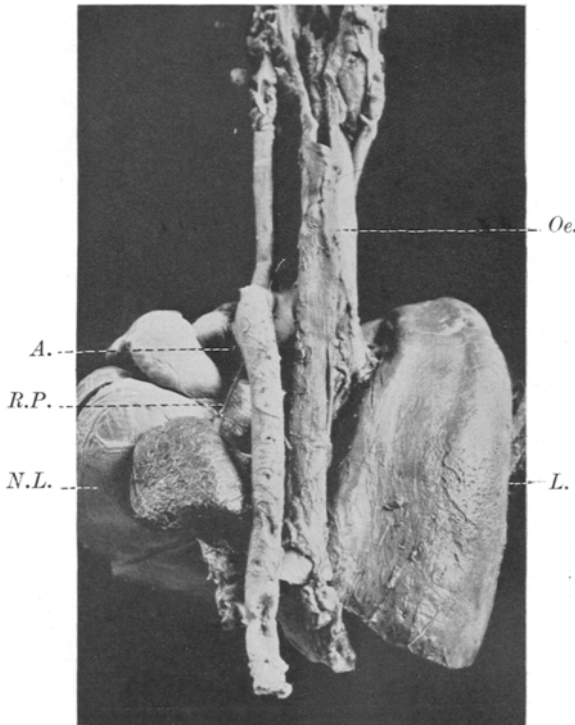


Abb. 2. Ansicht von rückwärts. L. = rechte Lunge; N.L. = rudimentäre Nebelunge; Oe. = Oesophagus; R.P. = rudimentäre linke Art. pulmonalis; A. = Aorta.

Bei genauer Präparation des oesophagealen Stieles der rudimentären Lunge ergibt sich, daß wenige Millimeter nach dem Abgang von der Speiseröhre in der Wand des Rohres Knorpel auftritt, der hufeisenförmig, wie bei einem Stammbronchus das Lumen umgreift, wobei das offene Ende des Hufeisens durch eine bindegewebige Haut verschlossen ist und nach hinten sieht. Der Umfang des Rohres beträgt entsprechend dem Umfang des rechten Stammbronchus 33 mm. Auch die Länge des knorpeligen Rohres bis zu seinem Eintritt in den Lungenteil beträgt gleichfalls wie der freie Anteil des rechten Bronchus 20 mm (Abb. 5).

Die *histologische* Untersuchung des schon makroskopisch als rudimentäre Lunge angesprochenen Lappens ergibt tatsächlich alle Bestandteile einer embryonalen Lunge. So kommen im Schnittbilde weite, von hyalinem Knorpel um-

gebene, zum Teil noch von Flimmerepithel ausgekleidete Lumina zur Ansicht, in deren Wand ganz nach Art von Bronchien glatte Muskulatur und Schleimdrüsen angetroffen werden. Die Wand eines Teiles dieser Bronchien wird von einem gefäßreichen Granulationsgewebe gebildet, offenbar als Ergebnis von Entzündungsvorgängen, die sich durch die weite Verbindung mit der Speiseröhre in der Schleimhaut abgespielt und diese zerstört haben. Dazwischen finden sich reichlich von einem kubischen Epithel ausgekleidete Alveolen, zahlreiche Gefäße und lymphatisches Gewebe. Bei Färbung mit Resorcinfuchsin nach *Weigert* zeigt sich, daß die Alveolen

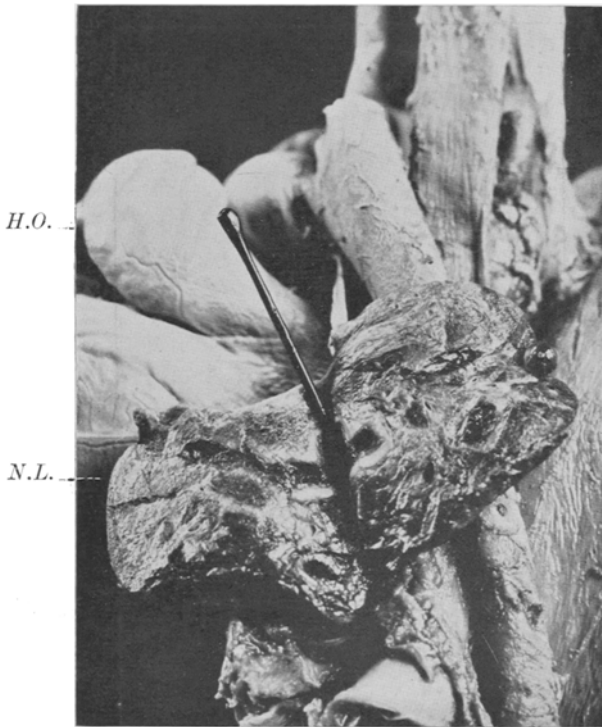


Abb. 3. Teilbild des Vorigen. *N.L.* = rudimentäre Nebenlunge, aufgeklappt. Sonde im Hauptbronchus der Nebenlunge; *H.O.* = linkes Herzohr.

allenthalben von einem elastischen Fasernetz umspannen sind und ebenso die Bronchialwände elastische Häute aufweisen.

Es kann somit kein Zweifel bestehen, daß wir tatsächlich eine Lungenanlage mit allen Bestandteilen einer solchen vor uns haben.

Epikrise und Deutung.

Bei der Obduktion eines ca. 2 Jahre alten an Rachendiphtherie verstorbenen Mädchens fehlte die linke Lunge an der normalen Stelle. Die ungewöhnlich große rechte Lunge füllt zum Teil auch den linken Pleuraraum, in dem sich noch das stark vergrößerte Herz befand. Der

linke Stammbronchus endigt unmittelbar nach der Bifurkation blind. Dagegen fand sich im hinteren Mediastinum eine der Speiseröhre angelegerte rudimentäre Lungenanlage, deren *Stammbronchus aus dem kardialen Abschnitt des Oesophagus* hervorgeht, ganz wie ein normaler Stammbronchus gebildet ist und sich in offener Verbindung mit der Speiseröhre befindet. Der rudimentäre Lungenteil wird durch eine rudimentäre Art. pulmonalis und arteriell von einem Aste der abstei-

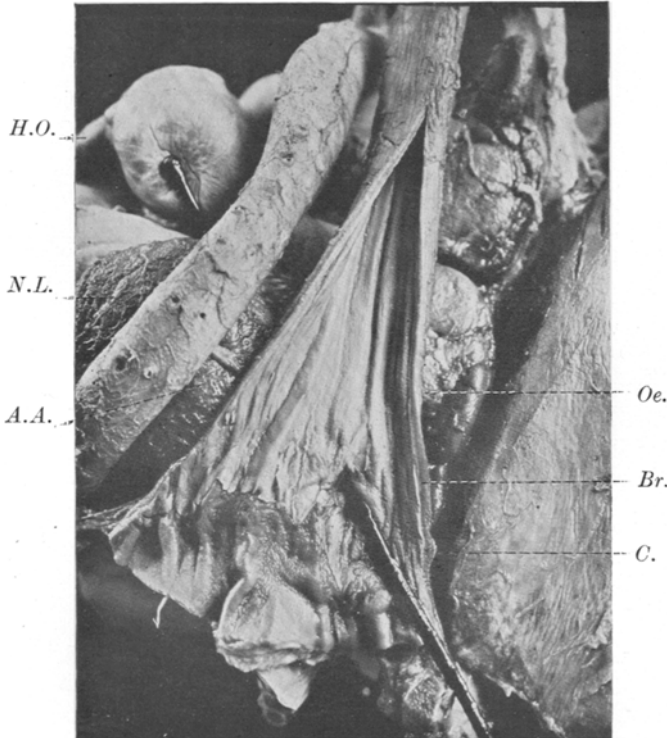


Abb. 4. Oesophagus, teilweise aufgeschnitten. Gleiche Sondenlage wie bei Abb. 3 im Hauptbronchus der Nebenlunge. *N.L.* = Nebenlunge, durch die Aorta teilweise verdeckt; *A.A.* = Aortenast zur Nebenlunge; *H.O.* = linkes Herzohr; *Oe.* = Oesophagus; *C.* = Cardia; *Br.* = Trichterförmiger Abgang des Stammbronchus der Nebenlunge aus dem unteren Oesophagus.

genden Brustorta versorgt und führt sein Blut in die rechte Lungenvene ab. Klinisch war das Fehlen einer Lunge nicht in Erscheinung getreten. Die schräg nach oben gerichtete Lage des Kanales zwischen Speiseröhre und Lungenlappen hatte wahrscheinlich das regelmäßige Übertreten von Speiseteilen verhindert.

Zur histologischen Untersuchung wäre noch nachzutragen, daß die rechte Lunge keinen vom Gewöhnlichen abweichenden Befund aufwies. Insbesondere fand sich keine als Hypertrophie ansprechbare Ver-

größerung der Einzelbestandteile. Die Vergrößerung der Lunge ergibt sich somit aus einer Vermehrung der Zahl von respiratorischen Einheiten.

Bekanntlich entsteht die Lungenanlage in frühembryonaler Zeit (beim Embryo von $2\frac{1}{2}$ mm Länge) durch Rinnenbildung an der ventralen Seite des Kopfdarmes (Lungenrinne). In der Höhe der späteren Bifurkation bildet sich durch Epithelverdickung das sogenannte Lungenfeld. Dabei ist es noch nicht entschieden, ob beim Menschen dieses Lungenfeld paarig oder unpaar angelegt wird. Die Ab-

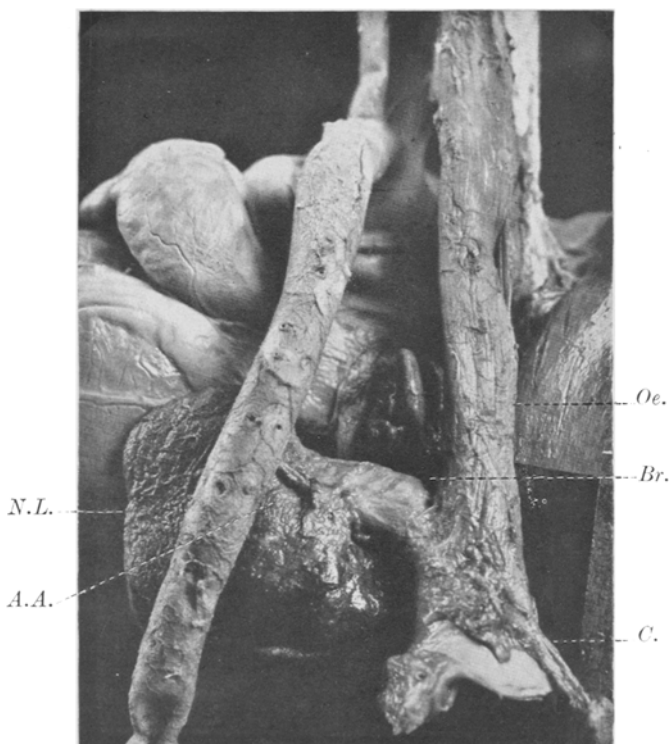


Abb. 5. Gesamtansicht des Stammbronchus der Nebenlunge, der aus dem unteren Oesophagus hervorgeht. *N.L.* = Nebenlunge; *A.A.* = Aortenast zur Nebenlunge; *Oe.* = Oesophagus; *Br.* = Stammbronchus der Nebenlunge; *C.* = Cardia.

schnürung der Lungenrinne vom Kopfdarm zum selbständigen Rohr (Trachea) erfolgt in kranialer Richtung, wobei beim Schlusse des Trachealrohres das paarige oder unpaare Lungenfeld an der Luftröhre verbleibt und über das Stadium der Lungenbläschen zu den Lungen auswächst. Die Abspornung vom Kopfdarme erfolgt genau frontal und beginnt in der Höhe der Bifurkation, wonach der Kopfdarm in die Länge caudalwärts wächst und die Speiseröhre bildet.

Sowohl der Bildungsmangel einer Lunge als die Bildung von Nebenlungen, vielfach auch in Kombination, wurde bereits mehrfach beschrieben. Die Nebenlungen wurden stets knapp ober- oder unterhalb

des Zwerchfelles gefunden. *Gruber* konnte aus der Literatur unter Beifügung eines eigenen Falles 25 Fälle von Nebenlungen zusammenstellen. Davon fanden sich bemerkenswerterweise 22 auf der linken Seite. In diesen Fällen waren beide Lungen entweder normal gebildet, oder es fehlte die Lunge der entsprechenden Seite. Diese Bildungen haben vielfache Erklärungen gefunden, von denen hauptsächlich zwei Theorien größere Bedeutung gewonnen haben.

Mit *Eppinger* nahm ein Teil der Forscher an, daß diese Nebenlungen Aussprossungen des unteren Kopfdarmes seien, der unter gewissen Bedingungen befähigt sein solle, eine *dritte unpaare* Lungenanlage als *Exzeßbildung* auswachsen zu lassen. Gestützt wurde diese Auffassung durch manche Beobachtung einer Stielbildung solcher medial gelegener Nebenlungen, die so mit dem periösophagealen Gewebe in Beziehung getreten waren. Allerdings konnten bis auf den Fall von *Klebs* in diesem Stiele niemals unmittelbar verbindende Hohlgänge zwischen Speiseröhrichtung und Bronchien nachgewiesen werden. Zuletzt haben diese Auffassung *Bert* und *Fischer* vertreten. Sie nahmen an, daß es nur einer geringen Verschiebung der Entwicklungskräfte nach abwärts bedürfe, um bei der normalen Luftröhren-Lungenanlage auch tieferen Teilen der Speiseröhre als normal die Fähigkeit zur Lungen sprossung zu erteilen.

Im Gegensatz zu dieser Theorie nahm *Beneke* als wahrscheinlich an, daß es sich um *Abschnürungsvorgänge* von der *bereits gebildeten* Lungenanlage handle und machte dafür geltend, daß sich im abgeschnürten Lungenteile niemals Speiseröhrenepithel finde. Ebenso fehle regelmäßig die Beziehung zu den Lungengefäßen. Andererseits lassen sich oft noch strangförmige Verbindungen mit dem Stammbronchus nachweisen. *Schneider* hat alle Theorien gründlich erörtert und kam zu dem Schlusse, daß die Abspaltungstheorie für die Entstehung der Nebenlungen als maßgebend angesehen werden könne. Viele Erscheinungen seien dabei aber noch aufklärungsbedürftig. Zuletzt hat *Dannheiser* einen Fall von Fehlen der linken Lunge beschrieben, ohne die Fälle von Nebenlungen in den Kreis seiner Betrachtungen einzubeziehen. Auf Grund von Füllung des Bronchialbaumes mit Röntgenkontrastmasse und Röntgenaufnahme der rechten Lunge glaubt er sich zu folgenden Schlüssen berechtigt: 1. daß die Lungenanlage unpaar sei und 2. daß der einseitige Mangel einer Lunge durch ausgebliebene Teilung dieser Lungenanlage erklärt werden könne. Allerdings macht er bereits selbst den Einwand, daß die Frage, warum die ungeteilte Lungenanlage bald die rechte, meist aber die linke Lunge bildet, dadurch nicht geklärt wird.

Wie ich glaube, läßt sich die Frage viel leichter lösen, wenn man Fehlen einer Lunge und Bildung rudimentärer Nebenlungen unter

einem einheitlichen Gesichtspunkte auffaßt. Dabei bin ich überzeugt, daß in manchen Fällen von Mangel einer Lunge eine rudimentäre Nebelunge *übersehen wurde*. Daran mag manchmal die Art der Sektionstechnik schuld gewesen sein. Auch kann die Kleinheit des rudimentären Organes, seine Einbettung in das retromediastinale Zellgewebe dazu beigetragen haben. Die häufige Verbindung von Fehlen einer Lunge mit einem Nebelungenrudiment spricht für eine gewisse Gesetzmäßigkeit. Für die Deutung der Formentstehung dieser und ähnlicher Mißbildungen ist fernerhin die Frage, ob die Lungenanlage paarig oder unpaar ist, von sekundärer Bedeutung. Im Gegensatz zu *Schneider*, *Dannheiser* u. a. glaube ich allerdings, daß die *paarige* Lungenanlage wahrscheinlicher ist, wie ich noch ausführen werde.

Durch eine Analyse vorliegenden ungemein lehrreichen Falles

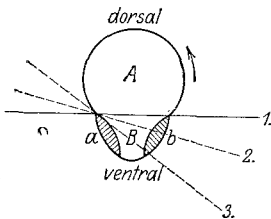


Abb. 6. A = Kopfdarm; B = Lungenrinne: a = rechtes Lungenfeld; b = linkes Lungenfeld; 1. = frontale Abspornungsebene der Lungenrinne vom Kopfdarm; 2. = Fehlerhafte Abspornungsebene mit Verbleiben eines Teiles des linken Lungenfeldes am Kopfdarm; 3. = Fehlerhafte Abspornungsebene mit Verbleiben des ganzen linken Lungenfeldes am Kopfdarm; ← Neigung des Kopfdarmes zur axialen Drehung nach links.

scheint mir der Schlüssel gegeben, zu einer einheitlichen Auffassung der Formentstehung sämtlicher Lungenfehlbildungen zu gelangen. Die Abschnürungstheorie kann dabei in gewisser Hinsicht im Gegensatz zur Theorie *Eppingers* aufrechterhalten werden, nur ist der Zeitpunkt, wann diese Fehlbildung eintritt, in eine frühere embryonale Zeit zu verlegen, als dies die Theorie *Benekes* vorsieht.

Es liegt hier ein Fall vor, in dem der noch von *Beneke* bestrittene Zusammenhang der rudimentären Nebelunge mit der Speiseröhre ganz klar

zutage liegt. Überdies hat dieses Lungenrudiment eine Blutversorgung ganz entsprechend einer normalen Lunge. Eine Abschnürung der Lungenanlage nach eingetretener Aussprossung des Lungenfeldes kann daher nicht vorliegen. Trotz der Verbindung mit der Speiseröhre wird durch den Fall aber auch die Exzeßtheorie *Eppingers* keineswegs gestützt, wie es vielleicht den Anschein hätte. Exzeßbildung könnte man doch nur dann annehmen, wenn außerdem *beide* Lungen vorhanden wären.

Es scheint mir folgender Erklärungsversuch viel naheliegender, um so mehr, als er auf alle Spielarten der bisher beschriebenen entsprechender Fehlbildungen anwendbar ist und die Formentstehung restlos erklärt.

Stellt man sich vor, daß die Abtrennung der Trachealrinne vom Kopfdarm nicht in frontaler Ebene erfolgt, sondern in einem mehr oder weniger offenen Winkel zur Frontalebene, wie dies nebenstehende Skizze (Abb. 6) veranschaulicht, dann wird, je nach dem Winkel dieser Trennungsebene, entweder ein größerer Teil oder ein kleinerer Teil

des paarigen oder unpaaren Lungenfeldes am Kopfdarme verbleiben. Allerdings wird es hier bereits wahrscheinlich, daß die Annahme einer paarigen Lungenanlage (*zwei* Lungenfelder) durch die Analyse der im Schrifttum vorliegenden Fehlbildungen an der Hand der eben entwickelten Theorie mehr Gründe für sich hat, als die eines unpaaren Lungenfeldes. Bleibt bei dieser Abspornung also ein größerer Teil des Lungenfeldes bei unpaarer Lungenanlage, ein ganzes Lungenfeld bei paariger Lungenanlage am Kopfdarm, so kann an der Bifurkation an der entsprechenden Seite keine Lunge zur Entwicklung gelangen. Der andere Lungenteil wird vielmehr so lange wachsen, als er Platz in der selbständig und unabhängig von ihr sich bildenden Pleurahöhle findet. An der Bifurkation endet dann der Stammbronchus der fehlenden Lunge blind, wie dem vorliegenden Falle entsprechenden Fällen der Literatur (*Gross, Oberwarth* u. a.). Die dem *Lungenfeld* innewohnende Fähigkeit zur Lungenbildung (nicht wie *Bert* und *Fischer* dies annehmen, daß der Kopfdarm die Entwicklungsfähigkeiten zur Lungensprossung besitze, und eine Verschiebung dieser Kraft nach abwärts vorliege) bleibt jedoch auch nach Verbleiben am Kopfdarme erhalten und führt somit zur Bildung einer Lunge aus der Speiseröhre, die aber mit ihrem Längenwachstum nach abwärts gezerzt, ein Rudiment bleiben muß, weil sie keinen Platz zur Entfaltung findet, und insbesondere weil sie niemals funktionieren kann. Als Folge der Abwärtsverlagerung sehen wir, daß der von der Speiseröhre abgehende Bronchus schräg nach oben zieht. Da diese Verlagerung zu einer Zeit auftritt, wo das Zwerchfell noch nicht geschlossen ist, so kann diese Nebelunge manchmal auch knapp unterhalb des Zwerchfelles zu liegen kommen. Die Verbindung mit dem Oesophagus kann veröden, besonders wenn nur ein kleiner Teil des Lungenfeldes am Kopfdarm verblieben war und der Rest des Lungenfeldes ausreichte, um an normaler Stelle eine Lunge zur Entwicklung kommen zu lassen (rudimentäre Nebelunge bei Vorhandensein beider Lungen!). Auch Entzündungsvorgänge im postfetalen Leben können zur Verödung und zum Schwund der Verbindung mit der Speiseröhre führen. Es würde zu viel Raum beanspruchen, hier sämtliche Fälle des Schrifttums anzuführen und an jedem Falle die Stichhaltigkeit oben entwickelter Theorie zu prüfen, zumal sie bereits mehrfach zusammenfassend geschildert wurden. Ich konnte bei eingehender Durchforschung keine Beobachtung finden, auf die sie nicht lückenlos anwendbar wäre. Sichere Anhaltspunkte für einen Wahrscheinlichkeitsbeweis geben auch die Fälle von *Klebs* und von *Wechsberg*, wo die rudimentäre Lungenanlage entweder mit der Speiseröhre in Verbindung stand oder durch einen bindegewebigen Strang verbunden war. Hier wäre auch noch der in der Mitteilung von *Hückel* angeführte 2. Fall von angeborener

Wabenlunge zu erwähnen, bei dem sich eine rudimentäre Nebenlunge zwischen Oesophagus und Aorta unmittelbar unter der linken Pleura gefunden hatte. Auch die bei *Eppinger* erwähnten Fälle von *Springer* und von *Voisin* dürften hier einzureihen sein. Hier hatte sich neben den beiden Lungen links eine Nebenlunge gefunden, die mit einem 4 cm langen Strang mit der Pleura mediastinalis in Verbindung stand. *Eppinger* gab bereits der Meinung Ausdruck, daß dieser Stiel an der Speiseröhre ansetzte.

Der bereits früher angeführte Fall *Dannheisers* von Bildungsmangel der linken Lunge scheint mir keinen Widerspruch gegen die Theorie einer fehlerhaften Abspornung der Lungenrinne vom Kopfdarm zu beinhalten, wenn auch hier eine Nebenlunge nicht gefunden wurde. Auch hier genügt die Annahme eines starken Neigungswinkels bei der Abspornung gegenüber der Frontalebene, daß die Bildung der linken Lunge an normaler Stelle unterblieb*. Das Alter des Trägers der Fehlbildung läßt die Möglichkeit zu, daß infolge entzündlicher Veränderungen das ösophageale Lungenrudiment vollständig verkümmerte. Fanden sich ja auch in vorliegender Beobachtung bei histologischer Untersuchung in der rudimentären Lunge entzündliche Veränderungen, die bei ihrem Fortschreiten zur bindegewebigen Verödung hätten führen können. Bei einer offenen Verbindung mit der Speiseröhre kann ja ein Brechakt Veranlassung zum Eintritt von Speiseresten in das Lungenrudiment geben.

Zusammenfassend ergibt sich also aus der vorliegenden Beobachtung, daß die Bildung von Nebenlungen keineswegs durch Abspaltung von der zunächst normal gebildeten Lunge erklärt werden kann, sondern nur als Produkt einer fehlerhaften Abspornung der Lungenrinne vom Kopfdarm aufzufassen ist.

Der teratogenetische Determinationspunkt ist danach nicht mit dem Abschluß des primären Zwerchfelles gegeben (*Schneider*), sondern in das Embryostadium von $2\frac{1}{2}$ mm Länge zu verlegen. Bildungsmangel einer Lunge und rudimentäre Nebenlunge stehen in engem formal-genetischen Zusammenhang. Genauere Erforschung des Abspornungsvorganges wird uns vielleicht auch die Aufklärung für die Tatsache geben, daß sich diese Fehlbildungen mit einer einzigen Ausnahme stets auf der *linken* Seite gefunden haben. Ganz hypothetisch könnte

* Die Variation des Bronchialbaumes scheint mir kein stichhaltiger Grund zur Annahme eines unpaaren Lungenfeldes, das nur nach *einer* Seite zu *einer* Lunge mit *zwei* Bronchialanlagen ausgewachsen wäre. Denn es wäre erst der Beweis zu erbringen, daß dies bei Bildungsmangel *einer* Lunge ein regelmäßiges Vorkommnis darstellt. In vorliegendem Falle war die Füllung des Bronchialbaumes der rechten Lunge und Darstellung durch eine Röntgenaufnahme nicht mehr möglich, da sie bereits bis zum Hilus aufgeschnitten war, als die Arbeit *Dannheisers* erschien.

zur Erklärung die Möglichkeit herangezogen werden, daß dem Kopfdarm bereits die Neigung zur axialen Drehung nach links innewohnt, die dann bei der Magenbildung zum Ausdruck kommt. Dadurch könnte sich das rechte Lungenfeld (bzw. rechter Lungenfeldteil) früher vom Kopfdarm abspornen als das linke, und das linke eine größere Neigung haben, am Darmteil zu verbleiben. (Siehe Pfeilrichtung in Abb. 6).

Gleichzeitig gibt die Analyse des Falles und die sich daraus entwickelnde Theorie der Formentstehung dieser und ähnlicher Fehlbildungen Anhaltspunkte dafür, daß die Lungenanlage des Menschen paarig sein dürfte.

Wie vorsichtig man in der Deutung der Befunde von in höherem Lebensalter angetroffener Veränderungen sein muß, lehrt nachfolgende Beobachtung von Lungenschrumpfung entzündlicher Entstehung, die anfänglich in ihrer Ähnlichkeit mit dem 1. Fall den Eindruck einer Fehlbildung machte.

Fall 2. 50jähriger Pfründner, der im 18. Lebensjahr nach einem Trauma (Sturz von einem Fabrikrauchfang) 9 Monate krank war. Im 25. Lebensjahr hatte Patient eine Lungen- und Rippenfellentzündung links. Mit 41 Jahren wieder eine linksseitige Pleuritis, die im Spital punktiert wurde. Mit 44 Jahren abermaliger Spitalaufenthalt mit Atembeschwerden, er lag damals im Saal für Lungentuberkulose. In letzter Zeit wieder Zunahme der Atembeschwerden, weshalb neuerlich die Spitalaufnahme erfolgte (II. med. Abt., Vorst. Prof. Dr. Decastello).

Aufnahmebefund: Kyphoskoliose am Übergang der Hals- in die Brustwirbelsäule, die vom Patienten auf den Sturz in der Jugendzeit zurückgeführt wird. Emphysem der rechten Lunge, Schwartenbildung über der linken Lunge. *Röntgenuntersuchung:* Linke untere Lungenfeldhälfte verdunkelt, das Zwerchfell fixiert, nicht differenzierbar. Herz nach links verzogen (Schwarte).

Am 13. II. 1927 nach einmonatigem Spitalaufenthalt Tod.

Klinische Diagnose: *Concretio et accretio cordis cum sinistropositione cordis. Pleuritis adhaesiva sinistra, Bronchiectasiae pulm. sin., Insufficiencia cordis, Oedemata.*

Leichenöffnung (Sekt.-Prot. 138/27, Dr. Paul): Bei Eröffnung des Brustkorbs liegt nur die rechte Lunge vor, die über die Mittellinie nach links reicht und die linke Pleurahöhle zum Teil ausfüllt. Ein seichter Bogen am oberen Lungenrande markiert die Stelle, wo sich die rechte Lunge nach links vorschiebt. Ein Teil des rechten Oberlappens füllt den Spitzenraum der linken Pleurahöhle, größtenteils vom Mittellappen überlagert. Rest des linken Pleuraraumes durch das stark vergrößerte Herz, dessen rechte Kammer besonders hypertrophisch und erweitert erscheint, ausgefüllt. Zwischen parietalem Perikard und der linken Brustwand derbes Schwielen Gewebe, so daß es stellenweise nur mit dem Messer gelingt, die Organe des linken Brustraumes auszuschälen (Abb. 7). Zwischen den Perikardblättern strangförmige Verwachsungen. An Stelle der linken Lunge kommt bei Präparation im retramediastinalen Schwielen Gewebe ein kaum handtellergrößer fleischiger ungeliederter Lappen zur Ansicht, der der Wirbelsäule unmittelbar anliegt und in den sich der stark verunstaltete linke Stammbronchus verzweigt (Abb. 8). Die Bronchialäste sind in dem Lappen stark erweitert. Zwischen den Bronchien nur Schwielen Gewebe. Die linke Art. pulmonalis ist kaum halb so weit wie die rechte. Die Venen des linken Lungenrestes münden in den linken Vorhof an normaler Stelle.

Von der Speiseröhre zweigt einige Zentimeter unterhalb der Höhe der Luftröhrenteilung ein schräg nach oben zum Lungenrest ziehender muskulärer Strang ab (Abb. 9). An der entsprechenden Stelle findet sich in der Oesophagusschleimhaut eine trichterförmige Vertiefung, die sich in den Strang als rasch sich verjüngendes Lumen fortsetzt, nach kaum 1 cm blind endigt. Ebenso finden sich in der Höhe der Bifurkation in der Speiseröhre noch 2 divertikelartige Wandausstülpungen, die mit der Außenseite des linken Stammbronchus in Beziehung treten (Abb. 10).

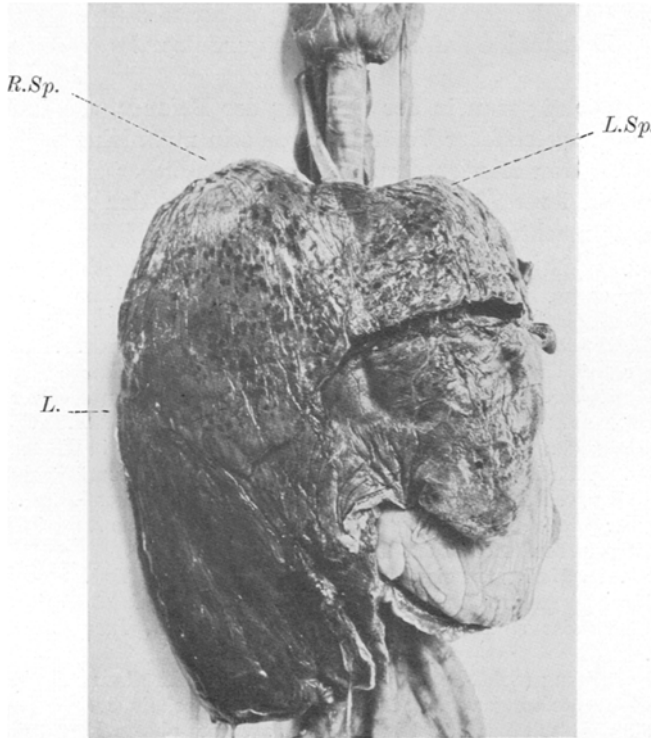


Abb. 7. Fall 2. Ansicht der Brustorgane von vorne. *L.* = rechte Lunge; *R.Sp.* = rechte Lungenspitze; *L.Sp.* = linke Lungenspitze, gebildet vom rechten Oberlappen.

Die übrige Sektion ergab keine belangreichen Befunde. Die dextrokonvexe arcuäre Kyphoskoliose am Übergang von Hals- zur Brustwirbelsäule hatte auf die Brustkorbwand keinerlei Einfluß genommen.

Das Studium der Krankengeschichte, die genauere Präparation und insbesondere die histologische Untersuchung erlaubt hier trotz oberflächlicher Ähnlichkeit mit dem I. Fall ganz eindeutig die Annahme einer entzündlichen Entstehung dieser Bildung. Die geschilderten Divertikel der Speiseröhre ziehen zu einer anscheinend narbig verengten Stelle des linken Stammbronchus und verlieren sich im peribronchialen Schwielengewebe. Auch der unterste oesophageale Strang

verliert sich im schwieligen Hilusgewebe des Lungenrestes, ohne mit dem Bronchus in irgendeine kanalikuläre Verbindung zu treten. Dagegen zeigt die histologische Untersuchung des Stammbronchus an der verengten Stelle eine ausgedehnte Narbenbildung in der Bronchialwand mit stellenweisem Fehlen des Knorpels, so daß die Ansicht gerechtfertigt erscheint, einen vorangegangenen schweren Zerstörungsvorgang für die Narbenbildung verantwortlich zu machen. Möglicherweise

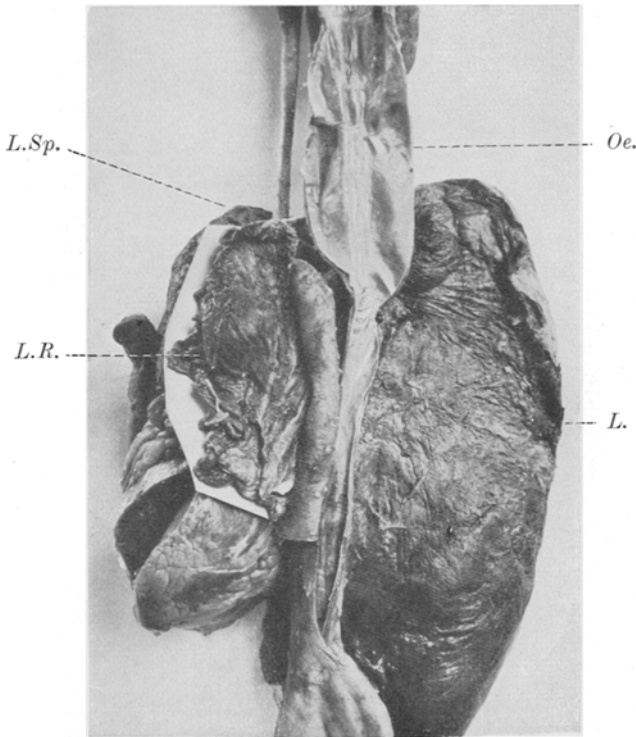


Abb. 8. Ansicht von rückwärts. *L.* = rechte Lunge; *L.R.* = linkes Lungenrudiment; *L.Sp.* = linke Lungenspitze des rechten Oberlappens; *Oe.* = Oesophagus, aufgeschnitten.

könnte auch beim Sturz in der Jugendzeit ein Riß im Stammbronchus eingetreten sein, der zu den schweren Entzündungserscheinungen und in weiterer Folge zur Traktionsdivertikelbildung der Speiseröhre und zur Verödung der Lunge geführt hat. Die im weiteren Leben mehrfach verzeichneten Lungen- und Rippenfellentzündungen (aus den erfolgreichen Punktionen erhellt das Erhaltensein eines Pleuraraumes auch noch in späterer Zeit) haben dann die fast höchste Schrumpfung der Lunge (Cirrhosis pulmonis) vervollständigt. Auch die histologische Untersuchung des Lungenrestes zeigt die Übereinstimmung mit den

Bildern der entzündlichen Lungenschrumpfung. Daß die Schrumpfung der Lunge bereits in jungen Jahren eingesetzt hat, dafür spricht auch das Zurückbleiben der linken Art. pulmonalis in ihrer Entwicklung.

Die Beobachtung zeigt, wie weit eine bereits voll entwickelte Lunge schrumpfen kann. Bei einem Lungenrudiment kann dasselbe in weit höherem Maße eintreten und kann das scheinbare Fehlen eines solchen bei Fehlen einer Lunge erklären.

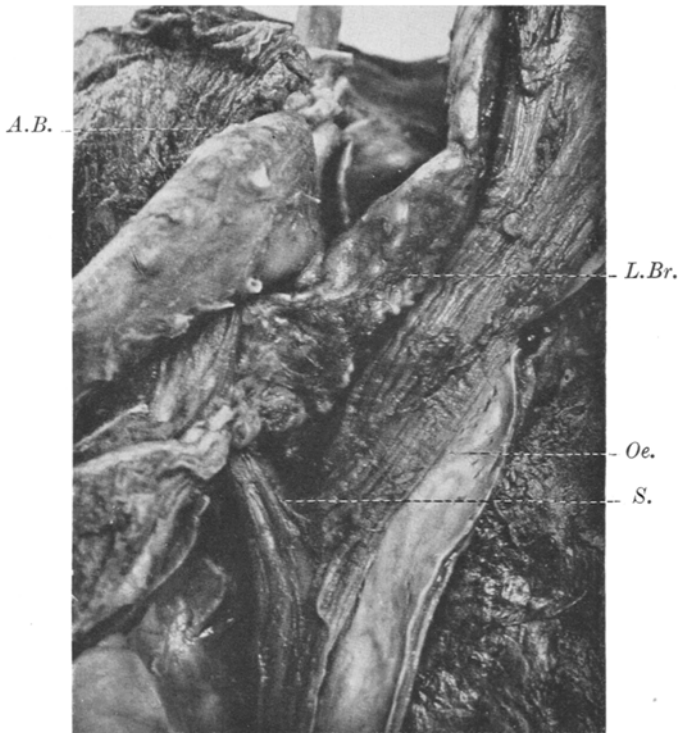


Abb. 9. Teilbild des vorigen. *A.B.* = Aortenbogen; *L.Br.* = linker stark deformierter Stammbronchus; *Oe.* = Oesophagus; *St.* = muskulärer Strang zwischen Oesophagus und linkem Stammbronchus.

Wieder in das Gebiet der Fehlbildungen gehört nachstehende seltene Gefäßanomalie, die auch deshalb Beachtung verdient, weil eine ungewöhnliche Gefäßversorgung eines Lungenteiles Veranlassung zu einer bemerkenswerten Ausbreitung einer Tuberkulose gegeben hat.

Fall 3. Bei der Obduktion eines 3jährigen Kindes, das mit der klinischen Diagnose Miliartuberkulose und Meningitis tuberculosa gestorben war, ließ sich folgender Befund erheben (Sekt.-Prot. Nr. 737/1925, Dr. Paul¹):

¹ Vorgezeigt in der Sitzung der Vereinigung der pathologischen Anatomen in Wien am 30. XI. 1925.

Nach vollständiger Evisceration der Organe im Zusammenhang und Präparation der Aorta thoracica descendens ergab sich überraschenderweise, daß von ihr *knapp oberhalb des Zwerchfelldurchtrittes ein Ast von ungefähr halber Aortenstärke nach links abzweigt und in den linken Lungenunterlappen in einer hilusartigen Vertiefung eintritt*. Nach Formolfüllung der Organe ergab die Präparation folgende Verhältnisse:

Herz in normaler Größe und Lage, ebenso die Ursprünge der großen Gefäße an der Herzkrona und die Einmündungen der Lungenvenen an gewohnter Stelle. Aorta gibt am Arcus die normalen Äste ab und auch die Art. pulmonalis und die

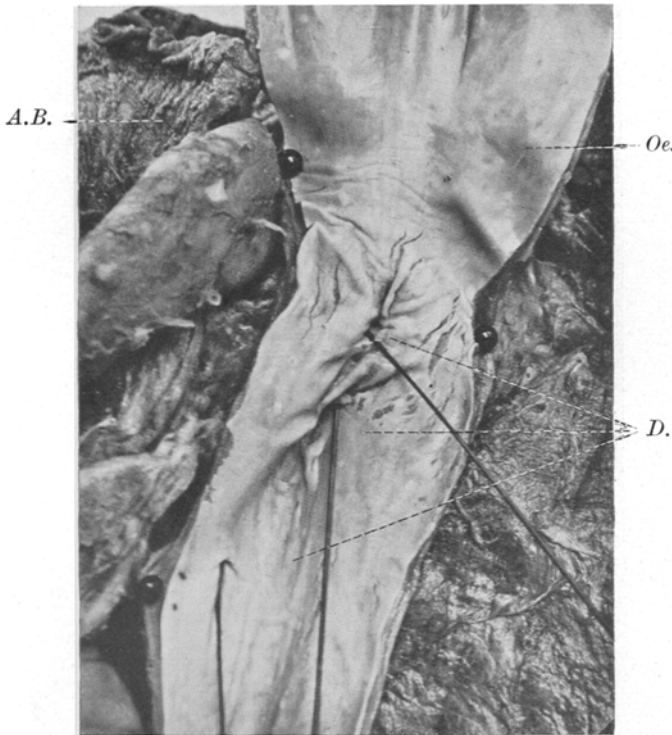


Abb. 10. Oesophagus, aufgeschnitten. A.B. = Aortenbogen; Oe. = Oesophagus; D. = Divertikel des Oesophagus im Bereiche narbig veränderter Schleimhaut mit eingeführten Sonden.

Lungenvenen verlaufen soweit sichtbar ganz normal. Ductus Botalli geschlossen. Intercostalarterien in normaler Zahl sichtbar, ebenso Art. bronchiales. Unmittelbar über dem Zwerchfell zweigt von der Aorta der bereits erwähnte Ast seitlich ab und dringt, ohne einen Nebenast abzugeben, in den linken Unterlappen ein (Abb. 11). Unterhalb des Zwerchfelles gehen die 3 großen Darmarterien (Tripus coeliacus), sodann die beiden Nierenarterien und die Art. mesenterica inferior an normaler Stelle ab.

Während nun die ganze Lunge (wie auch die Organe des großen Kreislaufes) von etwa stecknadelkopfgroßen Tuberkeln ziemlich gleichmäßig und dicht durchsetzt, im übrigen aber lufthaltig ist, fühlt sich der Teil des Unterlappens, in den der abnorme Aortenast eintritt, (und wie wir später sehen werden, auf die intra-

pulmonale Verzweigung dieser Arterie beschränkt), derb und luftleer an. Über die Oberfläche dieses Gebietes ragen dicht aneinander liegende, gelb durch die Pleura durchschimmernde Knötchen, die anscheinend verkästen Tuberkeln entsprechen. Dieser derbe Lungenteil springt gegen das übrige Lungengewebe deutlich mit wallartiger Grenze vor. Kranzartig umsäumt ein zierliches subpleurales Gefäßnetz diesen Wall (Abb. 12).

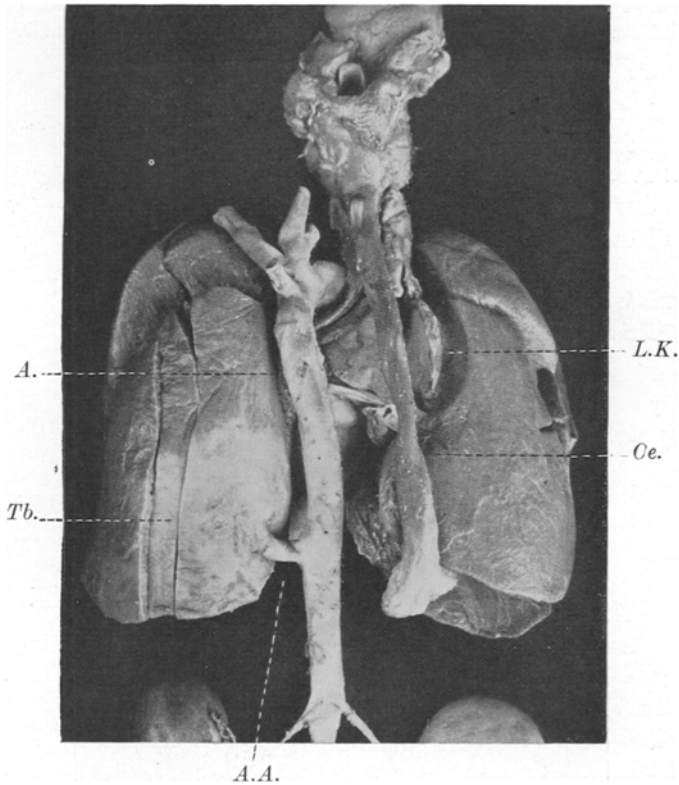


Abb. 11. Fall 3. Ansicht der Brustorgane von rückwärts. *A.* = Aorta; *Oe.* = Oesophagus; *L.K.* = verkäste Lymphknoten am rechten Lungenhilus; *A.A.* = Ast der Aorta zum linken Unterlappen der Lunge; *Tb.* = verkäster Teil des linken Unterlappens.

Bronchiallymphknoten rechts bedeutend vergrößert und verkäst. Dementsprechend an der Basis des rechten Oberlappens subpleural nahe dem Hilus der etwa haselnußgroße Primärherd (Abb. 12).

Um über die Art der Gefäßverzweigung in der linken Lunge Klarheit zu gewinnen, wurde in die Gefäße Röntgenkontrastbrei (wässrige Aufschwemmung von Bariumsulfat) eingespritzt und Röntgenaufnahmen hergestellt. Bei isolierter Füllung vom Aortenaste her (Abb. 13) gelangt die intrapulmonale Verzweigung dieser Arterie schön zur Ansicht. Gleichzeitig füllen sich mit dem Röntgenkontrastbrei auch

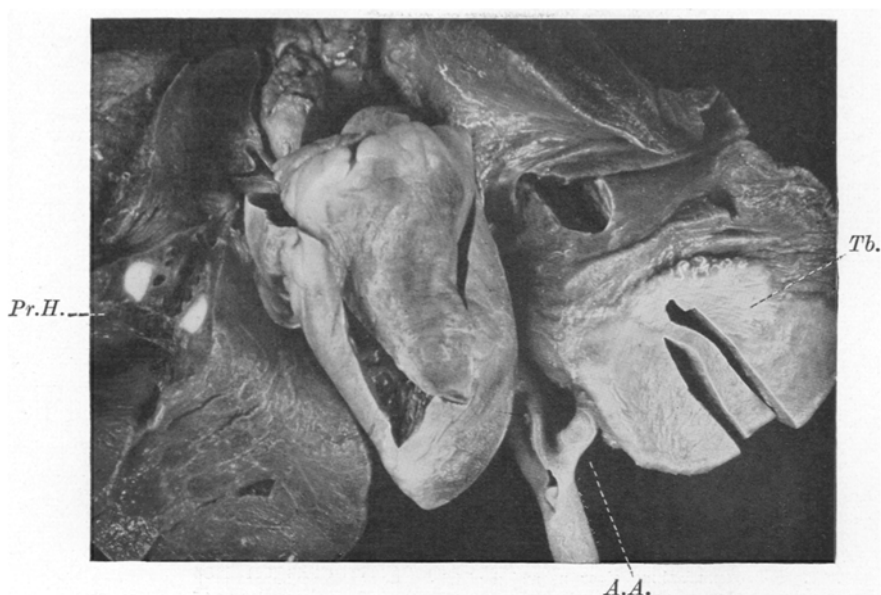
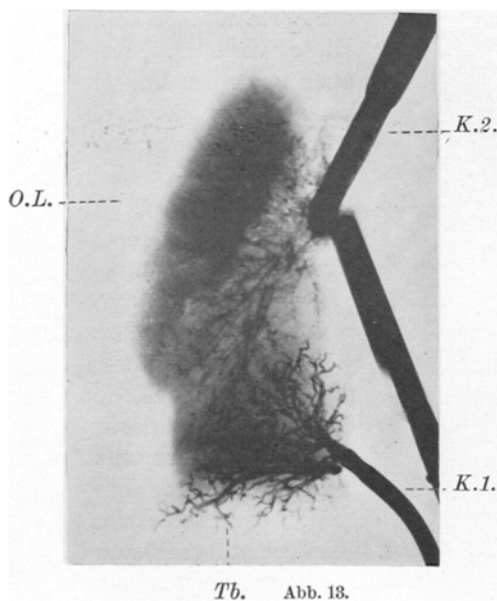


Abb. 12. Ansicht von vorne. *Pr.H.* = tuberkulöser Primärherd an der Basis des rechten Oberlappens, nahe dem Hilus; *A.A.* = Aortenast zum linken Unterlappen; *Tb.* = verkästeter Teil des linken Unterlappens mit wallartiger Abgrenzung gegen das übrige Lungengewebe und Umsäumung durch einen Gefäßkranz. (Mit Baryumbrei gefüllt und daher weiß.)



Tb. Abb. 13.

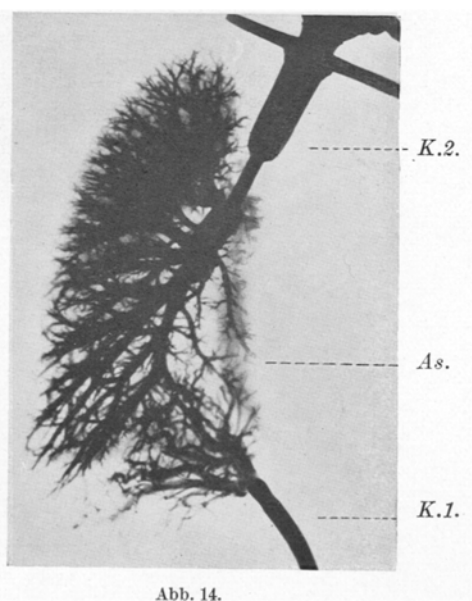


Abb. 14.

Abb. 13. Röntgenaufnahme der linken Lunge von Fall 3 nach Bariumeinspritzung in den Aortenast des linken Unterlappens (stark verkleinert). *K.1.* = Kanüle, eingebunden im Aortenast; *K.2.* = Kanüle, eingebunden in der Art. pulmonalis; *O.L.* = Oberlappen; *Tb.* = verkästeter Teil des linken Unterlappens.
Abb. 14. Folgebild des vorigen nach Einspritzung in die Art. pulmonalis. *As.* = Anastomosen zwischen Aortenast und Art. pulmonalis.

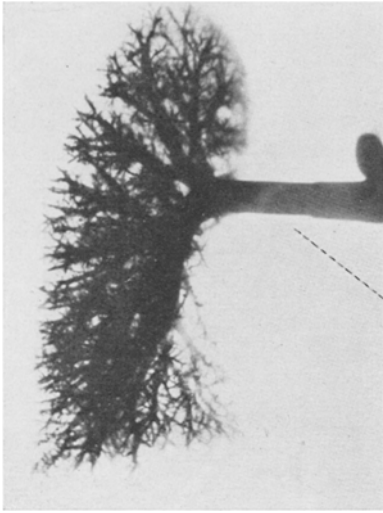


Abb. 15. Röntgenaufnahme einer normalen gleichaltrigen linken Lunge nach Einspritzung der Art. pulmonalis mit Bariumbrei.

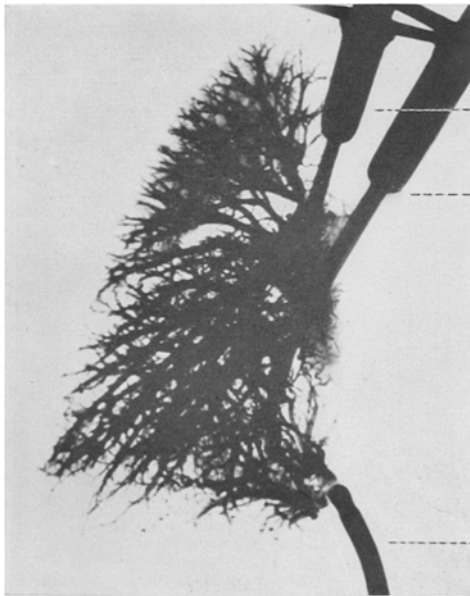


Abb. 16. Folgebild der vorigen nach Einspritzung in die Vena pulmonalis. K.3. = Kanüle, eingebunden in die Vena pulmonalis.

zarte Äste der Art. pulmonalis. Es anastomosiert also die Aorta mit der Art. pulmonalis. Wie bereits früher erwähnt, fällt die massige Verkäsung des Lungenunterlappens genau mit dem Verzweigungsgebiet des Aortenastes zusammen. Wird jetzt auch die linke Art. pulmonalis mit der Bariumaufschwemmung gefüllt, bleibt bemerkenswerterweise das Verzweigungsgebiet des Aortenastes wie ausgespart (Abb. 14). Es fehlen hier die normalen Äste der Art. pulmonalis, wie auch aus einem Vergleichsbild einer gleichaltrigen normalen Lunge hervorgeht (Abb. 15). Dieser Lungenteil wird demnach fast ausschließlich von der Aorta mit arteriellem Blute versorgt. Wird auch noch die Lungenvene gefüllt, so vervollständigt sich das Bild. Der Aortenast gibt sein Blut wie die Art. pulmonalis an die Lungenvene ab (Abb. 16).

Ein am fixierten Präparate durch die Lungen gelegter Frontalschnitt, der auch den derben Abschnitt des linken Unterlappens trifft, zeigt, daß dieser Lungenteil von zusammenfließenden verkästen Knoten eingenommen wird und zentral eine ca. haselnußgroße Zerfallshöhle einschließt.

Die *histologische* Untersuchung ergibt beim Primärherd eine gleichmäßige Verkäsung, die von reichlichem giesonroten Bindegewebe umsäumt wird und zentral bereits mäßig reichliche Kalkablagerung aufweist. Die übrige Lunge ist gleichmäßig von hämatogenen miliaren Epitheloidzelltuberkeln mit beginnender zentraler Nekrose durchsetzt. Dagegen wird der beschriebene Teil des linken Unterlappens von untereinander zusammengeflossenen käsigen Herden eingenommen, die überall von einem zarten Saum giesonroten Bindegewebes umgeben sind und in den Randteilen Epitheloidzellen und Langhanssche Riesenzellen erkennen lassen. Zwischen diesen Herden ist nur sehr spärlich respiratorisches Parenchym erhalten, in dem sich miliare Tuberkeln in gleicher Größe und Form finden, wie in der übrigen Lunge.

Es ergibt sich also die biologisch bemerkenswerte Tatsache, daß in einem gegenüber der Norm überwiegend mit *arteriellem* Blute versorgten Lungenteil sich die Tuberkulose weit stärker ausgebreitet hat, als in der übrigen Lunge. Die Beschränkung dieser Ausbreitung auf das Verzweigungsgebiet der Arterie legt den Gedanken nahe, daß eine engere Beziehung zwischen arterieller Blutversorgung und Ausbreitung des Prozesses im Sinne günstiger Ernährungsbedingungen für den Tuberkelbacillus besteht. Zwecks Erhaltung des seltenen makroskopischen Präparates konnte nur ein kleiner Teil des Herdes histologisch untersucht werden. Es muß darum unentschieden bleiben, ob die Verbreitung der Tuberkulose im linken Unterlappen durch Aspiration vom Primärherd aus auf dem Bronchialwege erfolgte (die Annahme einer gleichzeitigen aerogenen Infektion im Sinne eines doppelten Primärherdes kann durch das Fehlen einer entsprechenden Lymphknotenverkäsung an der linken Lunge ausgeschlossen werden), oder ob sie auf dem Wege des Aortenastes erfolgte. Sie scheint älteren Bestandes zu sein als die allgemeine hämatogene Aussaat (giesonrote Bindegewebssäume fehlen den übrigen miliaren Tuberkeln!). Andererseits spricht die Zerfallshöhle im Zentrum der Verkäsung mit Wahrscheinlichkeit dafür, daß hier der Ausgangspunkt der Miliartuberkulose zu suchen ist, wenn auch dafür ein Beweis nicht erbracht werden konnte.

Was die Gefäßanomalie als solche anlangt, handelt es sich nach Prof. *Hochstetter*, dem ich das Präparat zeigte, um eine zwar sehr seltene, aber doch immerhin typische Anomalie, als bei den ihm bekannten Fällen dieser Art der abnorme Aortenast *stets* unmittelbar über dem Zwerchfell zum *linken Unterlappen* zog. Die entwicklungsgeschichtliche Deutung des Falles ist schwierig. Jedenfalls ist der teratogenetische Terminationspunkt bereits in sehr früher Embryonalzeit anzunehmen. Nach den Untersuchungen von *Pernkopf* finden sich an ventralen Aortenästen beim 4 mm langen Embryo nur mehr unpaare Visceralzweige. Beim 8 mm langen Embryo sind bereits alle ventralen Aortenäste bis auf die 3 großen Darmarterien zugrunde gegangen. Als Anlage der Art. coeliaca fungiert anfänglich eine Visceralarterie des VI. cervicalen Segmentes. Dann wandert der Ursprung dieser Arterie

über ca. 10 Segmente caudalwärts. Ebenso wandern die übrigen Darmarterien. Der Prozeß dieser Caudalwanderung der Darmarterien scheint nach *Pernkopf* derart vor sich zu gehen, daß in der ersten Zeit eine scheinbare Wanderung durch Bildung neuer Wurzeln stattfindet, d. h. immer tiefere segmentale viscerale Aortenäste zeitweise die Funktion übernehmen und dann wieder zugrunde gehen. Erst später erfolgt eine wahre Wanderung durch Verschiebung der Gefäßursprünge caudalwärts derart, daß die ventrale Aortenwand schneller in die Länge wächst als die dorsale. In unserem Fall muß also die Verödung einer visceralen segmentalen Arterie ausgeblieben sein, die dann als Lungenarterienast bestehen blieb und mit der Lunge die Wanderung aus dem Kopfteil nach abwärts mitmachte. Die Entstehung dieser Gefäßanomalie ist also in den Embryo von 4—8 mm Länge zu verlegen. Da bekanntlich die Gefäßentwicklung der Organbildung *nachfolgt*, jedenfalls nicht vorausgeht, könnte eine Fehlbildung in der Lungenanlage zur Erklärung der Entstehungsursache der Gefäßanomalie angenommen werden.

Hier komme ich auf die bei Analyse des 1. Falles entwickelte Theorie zurück. Wenn bei fehlerhafter Abspornung der Lungenrinne vom Kopfdarm ein Teil des linken Lungenfeldes am Darmteil verblieb, könnte beim selbständigen Aussprossen dieses Lungenteiles erst sekundär eine Verschmelzung mit der übrigen Lungenanlage eingetreten sein. Dabei kann die Verbindung mit der Speiseröhre bereits sehr frühzeitig verlorengegangen sein. Das Verhalten der Bronchialverzweigung in dem Lungenteil konnte leider nicht untersucht werden, so daß ein Beweis für diese Annahme nicht zu erbringen ist. Anhaltspunkte für die Wahrscheinlichkeit der Annahme gibt jedoch der Umstand, daß die Entwicklung einer Pulmonalverzweigung in dem Lungenteil unterblieben ist, und außerdem die Tatsache, daß sich diese Gefäßanomalie ähnlich, wie die Beobachtungen von Nebenlungen, stets auf der linken Seite bzw. am linken Unterlappen findet. Auch die beiden entsprechenden Gefäßanomalien, die von *Feller* und von *Maresch* gelegentlich der Vorweisung vorliegenden Falles¹ in der Aussprache erwähnt wurden, fanden sich auf der linken Seite.

Jedenfalls würde die Annahme einer selbständigen Bildung des linken Unterlappenteiles durch fehlerhafte Abspornung ursächlich die selbständige Gefäßversorgung bzw. das Erhaltenbleiben eines segmentalen Aortenastes zwanglos erklären (s. a. den Aortenast bei Fall 1).

Anhangsweise sei noch ein Fall von Fehlbildung im Bereich des Atmungsschlauches angeführt, der zu den typischen gezählt werden kann und gleichfalls seine Entstehung einer fehlerhaften Abspornung der Lungenrinne vom Kopfdarm verdankt.

¹ Sitzungsbericht der Vereinigung der pathologischen Anatomen in Wien vom 30. XI. 1925. Wien. klin. Wochenschr. 1926, S. 317.

Fall 4. Totgeborenes Kind, dessen Obduktion Prof. *Stoerk* vorgenommen hatte und dessen Präparat sich im Museum der Prosektur vorfand (Sekt.-Prot. Nr. 1507/15).

Oberer Speiseröhrenabschnitt endigt in Pharynxbreite im Niveau der ersten Trachealringe blindsackförmig (Abb. 17). Im weiteren Verlauf fehlt ein als Oesophagus ansprechbares Gebilde, dagegen geht ein kurzes Endstück der Speiseröhre als unmittelbare gleichkalibrige Fortsetzung des Trachealrohres mitten im Bifurkationswinkel ab (Abb. 18).

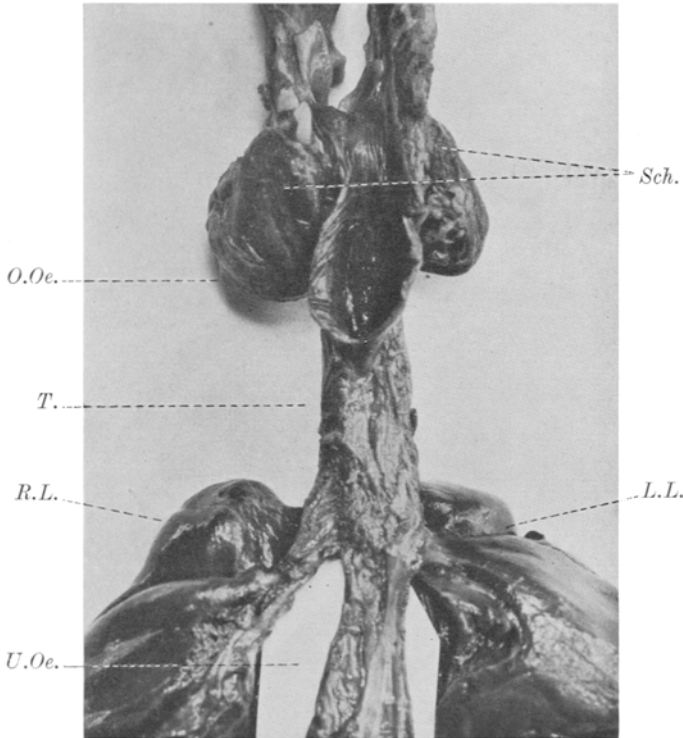


Abb. 17. Fall 4. Ansicht von vorne. Das Herz und die großen Gefäße entfernt. *Sch.* = Schilddrüse; *O.Oe.* = oberer blindsackförmiger Anteil des Oesophagus; *T.* = Trachea; *U.Oe.* = untere Fortsetzung des Oesophagus; *R.L.* = rechte Lunge; *L.L.* = linke Lunge.

An sonstigen Mißbildungen fand sich ein Radiusdefekt am linken Vorderarm und ein Fehlen der Mittelhandknochen, wie auch der Grundphalanx des linken Daumens.

Diese Defektbildung — bifurkale Verbindung mit teilweisem Bildungsmangel des Oesophagus — gehört nach *Beneke* zu den typischen. Über 150 Fälle finden sich im Schrifttum (*Kipper*). Ebenso kann statt der Luftröhre in diesem Teilstück nur die Speiseröhre gebildet sein. Auch hier mündet dann die Bifurkation in die Speiseröhre.

Die Formentstehung dieser Art von Fehlbildung hängt mit der Art der Abspornung der Lungenrinne vom Kopfdarm eng zusammen.

Wir müssen annehmen, daß hier die Abspornung überhaupt unterblieben ist und der ganze Anteil des Kopfdarmes zur Bildung der Luftröhre und Lungenanlage verbraucht wurde. Nur so ist das Fehlen der Speiseröhre in diesem Bereiche und seine Verbindung mit der Bifurkation an der Stelle des Abspornungsbeginnes zu verstehen. Von einem Verschuß bzw. Verödung der bereits gebildeten Speiseröhre kann keine Rede sein. Auch die Fälle von fistulöser Verbindung

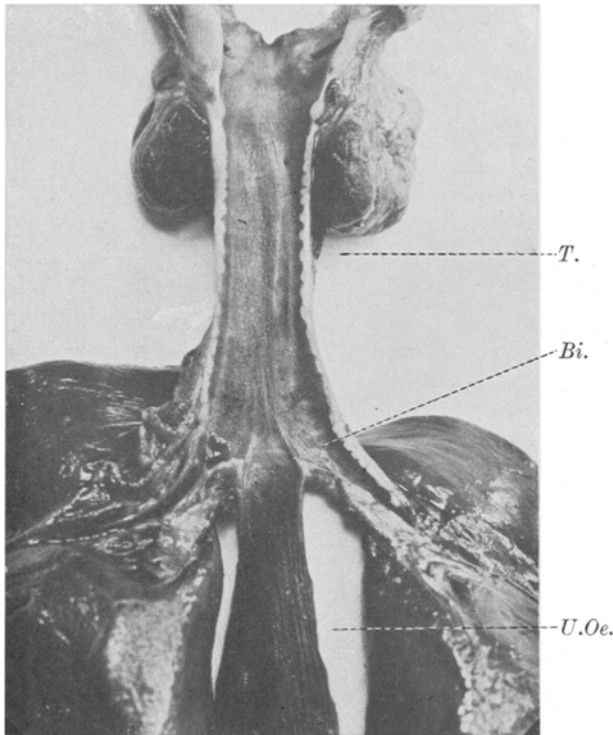


Abb. 18. Ansicht von rückwärts. *T.* = Trachea, sich an der Bifurkation unmittelbar in den Oesophagus fortsetzend; *Bi.* = Trachealbifurkation; *U.Oe.* = untere Fortsetzung des Oesophagus.

an der Bifurkation zwischen Speise- und Luftröhre sind Fehlern des Abspornungsvorganges zuzuschreiben.

Wir sehen also, daß fast sämtliche Typen von Fehlbildungen im Bereiche des Respirationstraktes auf eine fehlerhafte Abspornung der Lungenrinne vom Kopfdarm zurückgeführt werden können, also ganz einheitlich aufzufassen sind. Damit ist auch für alle Fälle der teratogenetische Terminationspunkt durch die Zeit dieses Abspornungsvorganges genau festgelegt und in das Embryonalstadium von $2\frac{1}{2}$ mm Länge zu verlegen. Die Entstehungsursache dieser Fehlbildungen ist

noch aufzuklären. Weitere embryologische Forschung, insbesondere an jungen Stadien, wird die Frage der Paarigkeit oder Unpaarigkeit der Lungenanlage beim Menschen und die genaueren Vorgänge bei der Abtrennung der Lungenanlage vom Vorderarm klarzulegen haben und damit den Schlüssel zum Verständnis der Fehlbildungen liefern. Bis zu diesem Zeitpunkt kann aber die genaue Beobachtung und Analyse von Fehlbildungen Hinweise auf die normale Entwicklungsgeschichte der Organbildung geben.

Literaturverzeichnis.

- Beneke*, Verhandl. d. dtsh. pathol. Ges., IX. Tag., 1905, S. 202. — *Bert* und *Fischer*, Frankfurt. Zeitschr. f. Pathol. **6**, 27. 1911. — *Dannheiser*, Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. **263**, 1927. — *Eppinger*, Ergebn. d. allg. Pathol. u. pathol. Anat. **8**, 267. 1902. — *Graff*, Münch. med. Wochenschr. 1905, S. 598. — *Gross*, Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol. **57**, 487. 1905. — *Gruber, G.*, Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol. **59**, 491. 1914. — *Hückel*, Frankfurt. Zeitschr. f. Pathol. **35**, 320. 1927. — *Kipper*, Med. Klinik 1927, S. 1337. — *Klebs*, Ärtzl. Korrespondenz-Bl. f. Böhmen 1874, S. 110. — *Oberwarth*, Jahrb. f. Kinderheilk. **60**, 383. 1904. — *Pernkopf*, Zeitschr. f. d. ges. Anat., Abt. 1: Zeitschr. f. Anat. u. Entwicklungsgesch. **64**, 96. 1922. — *Schneider*, Handb. d. Mißb. v. *Schwalbe* III./I. S. 767—857. — *Springer*, Prag. med. Wochenschr. 1898, S. 31. — *Voisin*, zit. nach *Eppinger*. — *Wechsberg*, Zentralbl. f. allg. Pathol. u. pathol. Anat. **11**, 593. 1900.
-