

(Aus dem Pathologischen Institut der Universität Heidelberg
[Vorstand: Prof. Dr. A. Schmincke].)

Über abnorme Faltenbildungen des Brustfells, zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der Entwicklungsstörungen des Zwerchfells.

Von
Dr. H. Tesseraux.

Mit 8 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 29. Dezember 1930.)

Von abnormen Faltenbildungen des Brustfells sind nur die Mesoazygosfalten bei Azygoslappung der rechten Lunge bekannter. Im älteren Schrifttum fand ich nur in dem *Försterschen* Lehrbuch der pathologischen Anatomie aus dem Jahre 1860 die Angabe, daß in seltenen Fällen als gleichgültige Bildungsfehler überzählige Verdopplungen des Brustfells beobachtet wurden. In den neuen, zusammenfassenden Darstellungen der Mißbildungen der Lungen und des Brustfells von *P. Schneider* und *H. Müller* sind nur die Fälle von *H. Eppinger* (dem älteren) und *P. Schneider* als Seltenheiten erwähnt. Eine eigene Institutsbeobachtung zeigte mit dem Fall von *Schneider* weitgehende Ähnlichkeit. Sie gab mir Gelegenheit, mich dem Studium der einschlägigen Fragen zu widmen. Ich bin dabei, wie ich glaube, in der Deutung der Entstehung der abnormen Faltenbildungen weiter gekommen als das bisher der Fall war, insofern, als es mir möglich erscheint, die Fälle von *Eppinger* und *Schneider*, sowie einen eigenen und auch einen von *Skript* unter anderer Auffassung mitgeteilten Fall nach einheitlichen Gesichtspunkten zu beurteilen. Es sei mir gestattet, darüber im Folgenden zu berichten.

Fall *Eppinger*: Viermonatiger, an linksseitiger Lungenentzündung verstorbener Knabe. Rechte Lunge kleiner als die linke, Herz mit dem Herzbeutel nach rechts verdrängt und rechte Wand des Herzbeutels mit der ventralen Hälfte der Brustwand „mittels coronal gestellter, den Pleuraraum durchziehender, zarter, netzförmiger Bindegewebsfasern“ verbunden. Rechte Brustkorbhälfte dadurch eingeengt, daß die sonst normal entwickelte, rechte Zwerchfellhälfte in ihren mittleren Abschnitten kuppelartig emporgehoben war. Eine durch die Kuppelbildung entstandene, sagittal gestellte, stumpfe Kante sonderte die basalen, der rechten Zwerchfellhälfte aufliegenden Abschnitte des rechten Unterlappens durch einen, der Kuppel entsprechenden, tiefen, bogenförmigen Einschnitt in einen kleineren, medialen und einen größeren, seitlichen, zapfenförmigen Teil. Eine, von der Tiefe

dieses Lungeneinschnittes entspringende, 5 mm lange Pleuraverdopplung verband die Lunge mit der firstartig gestalteten, rechten Zwerchfellhälfte; ihre beiden Blätter gingen ununterbrochen in die Pleura diaphragmatica über (siehe Abb. 1). Vom hinteren Ende des Einschnittes der Lungenbasis verlief die Duplikatur bis zum Hilus der rechten Lunge, hier dem Ligamentum pulmonale entsprechend; vom vorderen Ende der Lungenkerbe setzte sie sich fast senkrecht nach oben fort, wobei sie einerseits an der vorderen Brustwand, andererseits in der Tiefe einer, an der Vorderfläche des Unter- und Oberlappens vorhandenen, von unten nach oben an Tiefe abnehmenden, 2 cm unterhalb der Lungenspitze endigenden

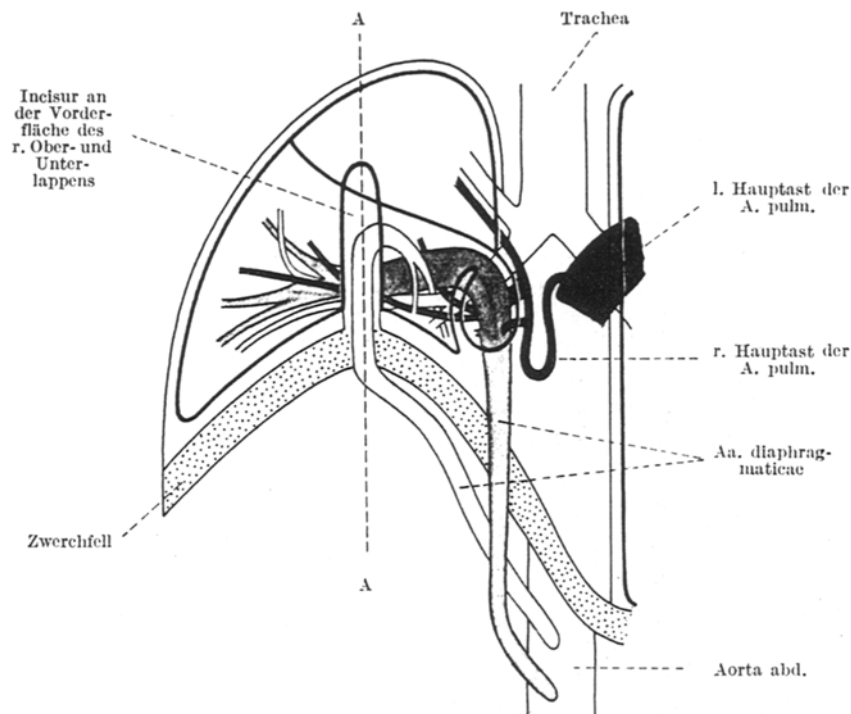


Abb. 1. Nach der Beschreibung Eppingers rekonstruierte, schematische Darstellung der Verhältnisse dieses Falles. Frontalschnitt durch die rechte Lunge, die rechte Zwerchfellhälfte und das Mediastinum. AA vgl. Abb. 2.

Furche ansetzte und in der Pleurakuppel allmählich verstrich (siehe Abb. 2). Außenfläche des medial von der beschriebenen Furche gelegenen Teiles des rechten Oberlappens durch Verwachsungen mit der vorderen Brustwand verbunden. „An der Innenfläche des hinteren Randes der rechten Lunge, entsprechend der Grenze zwischen der einheitlichen, oberen und der in 2 Zapfen ausgezogenen, unteren Partie derselben, nach einwärts vom hinteren Ende des basalen Einschnittes“ befand sich der Lungenhilus. Etwas nach unten und vorn von diesem und vor dem Ligamentum pulmonale lag der Innenfläche des medialen, zapfenförmigen Teiles des Unterlappens ein accessorerischer Lungenlappen in Form eines 25 mm hohen, 18 mm breiten und 4 mm dicken, platten, rundlichen Gebildes fest angepreßt auf, wobei dieses durch einen Stiel in der Nähe des Lungenhilus mit dem

Unterlappen zusammenhing. Dazu kamen Gefäßanomalien: linker Hauptast der Arteria pulmonalis normal weit und sich in üblicher Weise in der linken Lunge verzweigend; rechter Hauptast von nur 2 mm Durchmesser, abnorm und zunächst hinter dem linken und rechten Vorhof und der oberen Hohlvene verlaufend, dann unter der Vena azygos aus dem Herzbeutel austretend und Äste zu den medialen und lateralen Abschnitten des Ober- und Unterlappens, sowie zu dem accessorischen Bronchialast aus dem rechten Hauptbronchus. Aus dem Anfangsteil und von der Vorderwand der Bauchorta, dicht über der Arteria coeliaca entsprangen 2 Arteriae diaphragmaticae. Die untere verlief nach ihrem Durchtritt durch die rechte Zwerchfellhälfte zwischen den beiden Blättern des Ligamentum pulmonale zur Wurzel

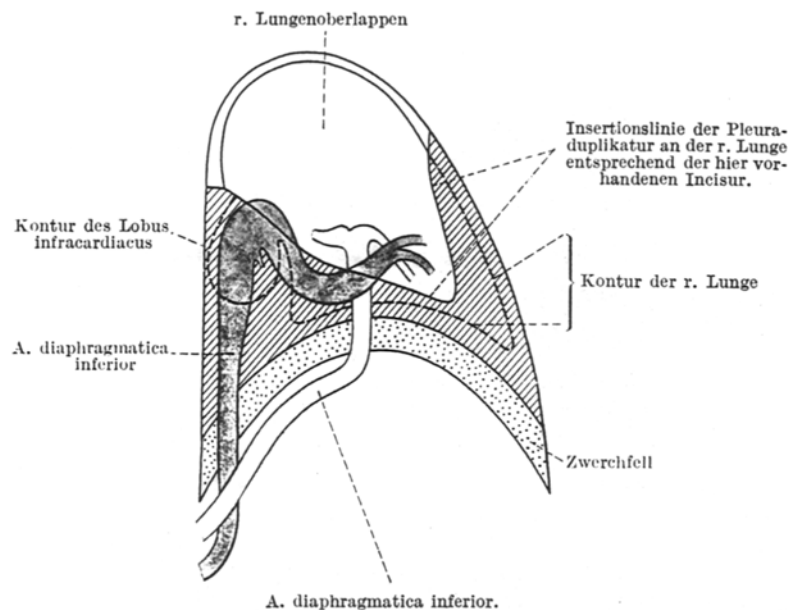


Abb. 2. Schematische Darstellung eines Schnittes durch die rechte Pleura- und Zwerchfellhälfte des Eppingerschen Falles entsprechend der punktierten Linie AA in Abb. 1 auf den Hilus der rechten Lunge zu. Schraffiertes Feld = Brustfellfalte.

des rudimentären Lappens der rechten Lunge und von hier zwischen der Fortsetzung des Ligamentum pulmonale in den basalen Einschnitt der rechten Lunge; von hier verzweigte sie sich im seitlichen Teil des rechten Unterlappens. Dieses, im Anfangsteil 4, sonst aber 13 mm dicke Gefäß in seiner ganzen Ausdehnung frisch thrombosiert. Die zweite, überall 4 mm dicke Arteria diaphragmatica inferior durchbohrte die Kuppe der Zwerchfellerhebung, verlief zwischen den beiden Blättern der Pleuraduplikatur und verzweigte sich in dem medialen Teil des Unterlappens.

Eppinger sah in dem abnormen Verhalten dieser Arteriae diaphragmaticae die Ursache für das Zustandekommen der abnormen Pleura- und Lungengestaltung. Eine weitere Deutung der Faltenentstehung wurde nicht gegeben.

P. Schneider, der sich mit der Deutung der Brustfellfalte des Eppingerschen Falles beschäftigt hat, beurteilt die Falte anders. Auf seine Ansicht

will ich erst weiter unten, nachdem ich die Entwicklung des Zwerch- und Brustfels und des Herzbeutels geschildert habe, eingehen.

Fall *Schneider*: Ein neugeborenes Kind mit Speiseröhrenverschluß. In der rechten Pleurahöhle eine „schräg nach vorn auslaufende Pleuraduplikatur, die an der Wirbelsäule begann und in der Axillarlinie $1\frac{1}{2}$ cm hoch war; sie legte sich in den Spalt zwischen Ober- und Unterlappen der rechten Lunge, ohne mit dieser eine nähere Verbindung einzugehen“. Eine weitere Beschreibung und eine entwicklungsgeschichtliche Deutung wurde nicht gegeben.

Eigene Beobachtung.

7 Monate alter, an nach eitriger Mittelohrentzündung aufgetretener Sepsis verstorbener Knabe.

Sektion der Brusthöhle: rechte und linke Lunge überall lufthaltig, linke Lunge

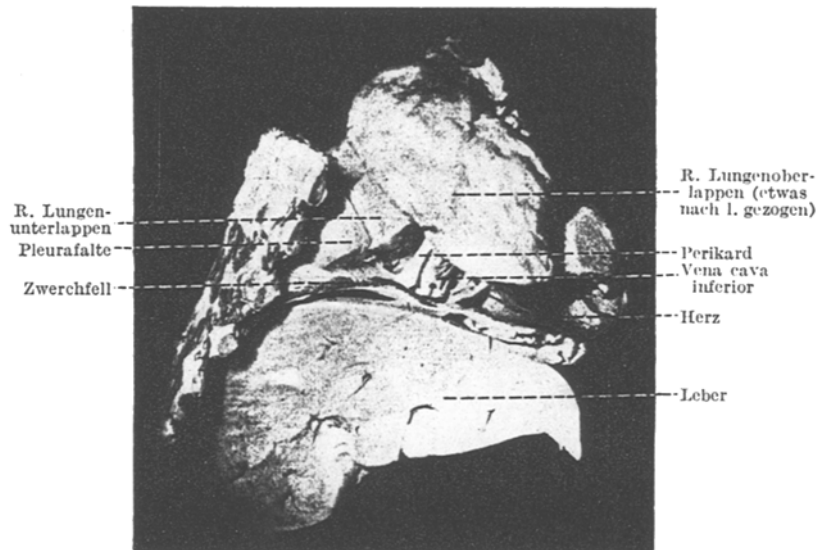


Abb. 3. Ansicht von vorn auf die rechte Hälfte des Brustkorbs (nach Entfernung des Brustbeins, Eröffnung des Herzbeutels, der oberen Abschnitte der Bauchhöhle und nach Abtragung der 1. bis 4. Rippe). Frontalschnitt durch die Leber.

typisch in Unter- und Oberlappen geteilt und rechte dagegen nur mit einem Ober- und Unterlappen und einem in den dorsalen und oberen Abschnitten des Unterlappens gelegenen Lobus posterior (*Dévé*) (siehe Abb. 4). Linke Pleura parietalis und visceralis o. B. Rechte Pleurahöhle etwa zu einem Drittel durch eine (zeltförmige) Falte in 2 ungleiche Abschnitte unvollständig geteilt (Abb. 3, 4, 5). Die Falte entsprang von der seitlichen Brustwand und ging in die Incisura interlobaris zwischen Ober- und Unterlappen eine Strecke weit hinein, ohne jedoch (Übereinstimmung mit dem *Schneiderschen* Fall) eine Verbindung mit der Lunge einzugehen. Beginn der Faltenbildung rechts neben der Wirbelsäule, etwas seitlich vom 7. Costotransversalgelenk, zunächst nur in Form einer kleinen Leiste angedeutet, dann $\frac{1}{2}$ –1 mm hoch und bogenförmig nach rechts seitlich oben bis zur 5. Rippe verlaufend, wobei sie in der hinteren Axillarlinie 6, in der mittleren 18,

in der vorderen 22 mm hoch war; senkte sich dann nach vorn, erreichte im Bereich der Knorpelknochengrenze die 8. Rippe und verlief von hier auf die rechte Zwerchfellhälfte bis zum rechten, lateralen Rand des Foramen quadrilaterum (venae cavae), wo sie endigte (Abb. 3, 4, 5). Ventrale Abschnitte der Falte teilten also die unteren Abschnitte der Pleurahöhle in einen kleineren, bauchwärts gelegenen und einen größeren, rückenwärts gelegenen Raum. Größte Höhe der Falte in den bauchwärtigen Abschnitten erreicht, wo sie bis zu $3\frac{1}{2}$ cm betrug. Die Falte in ihrer ganzen Ausdehnung papierdünn, größten Teils durchscheinend, nur an einzelnen Stellen einzelne gelblichweiße Fleckchen, offenbar Fettgewebe enthaltend; medialer, einen median offenen, ungefähr halbkreisförmigen Bogen beschreibender, Rand (Abb. 5) gering verdickt. Dorsale Abschnitte der Falte annähernd horizontal gestellt, seitliche Abschnitte gegen eine Horizontale in einem Winkel von ungefähr 45° nach oben geneigt (der freie Rand mehr nach der Spitze, die Ansatzstelle mehr caudalwärts gelegen). Ventrale Abschnitte fast senkrecht gestellt. Der freie Rand

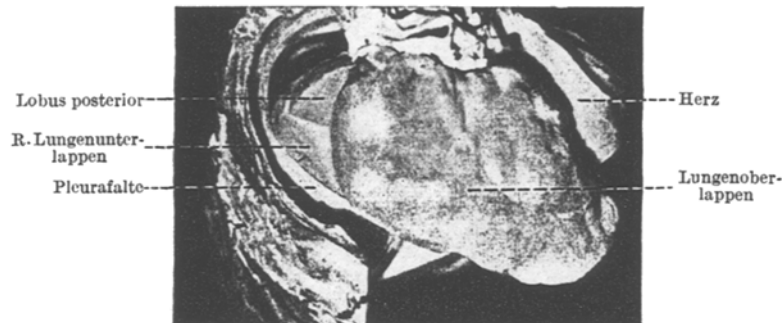


Abb. 4. Blick in die rechte Brustkorbhälfte von vorn und oben (nach Beiseiteziehung des Lungenoberlappens und Entfernung der rechten 1. bis 4. Rippe).

bewirkte an der Vorderfläche des Unterlappens eine kleine Furchenbildung, wodurch sich an dieser Stelle ein ungefähr pfefferkorngroßer, aus Lungengewebe bestehender Zapfen auf die Vorderfläche der Falte legte (Abb. 3).

Mikroskopische Zusammensetzung der Falte: faseriges, von elastischen Fasern durchsetztes Bindegewebe, in dem sich hie und da Fettgewebekomplexe, vereinzelte Capillaren und nahe dem freien Rand, eine kleine Arterie und Vene vorfanden; oben und unten von einschichtigen, platten Epithel bedeckt.

Im Körper waren sonst keine weiteren Mißbildungen vorhanden, insbesondere nicht im Bereich der Brusthöhle (der rechte Nervus phrenicus und die Vena azygos verliefen normal; Herzbeutel vollständig).

Bezüglich der *Deutung der beschriebenen Faltenbildung des Brustfells* möchte ich vorwegnehmend sagen, daß ich sie als das auffassen möchte, was im Embryonalleben als *Pleuroperitonealmembran (Brachet)* bezeichnet wird. Bei der Begründung dieser Ansicht kann ich es nicht umgehen, auf einige Entwicklungsphasen der die Cöloalhöhle in Pleura-, Perikardial- und Bauchhöhle trennenden Scheidewände wenigstens kurz, soweit das bei den verwickelten und keineswegs übereinstimmend gedeuteten, noch völlig geklärten Vorgängen möglich ist, einzugehen. Ich halte mich dabei an die im Schrifttum vorliegenden Angaben, die ich zum Teil wörtlich anführe.

Die Teilung der ursprünglichen Cölomhöhle in einen oberen Abschnitt, die spätere Brusthöhle, und in einen unteren, die spätere Bauchhöhle, erfolgt schon verhältnismäßig früh. Sie wird dadurch vollzogen, daß sich zuerst bei 2 mm langen Embryonen (*Mall*) in der Halsgegend eine Scheidewand, „primäres Zwerchfell“, „Septum transversum“ (*His*), „Massa transversa“ (*Uskov*), entwickelt. Diese steht vorn mit der ventralen, und rechts und links mit der seitlichen Körperwand in Verbindung und endigt kopfwärts mit einem freien Rand. Sie ist am Ende

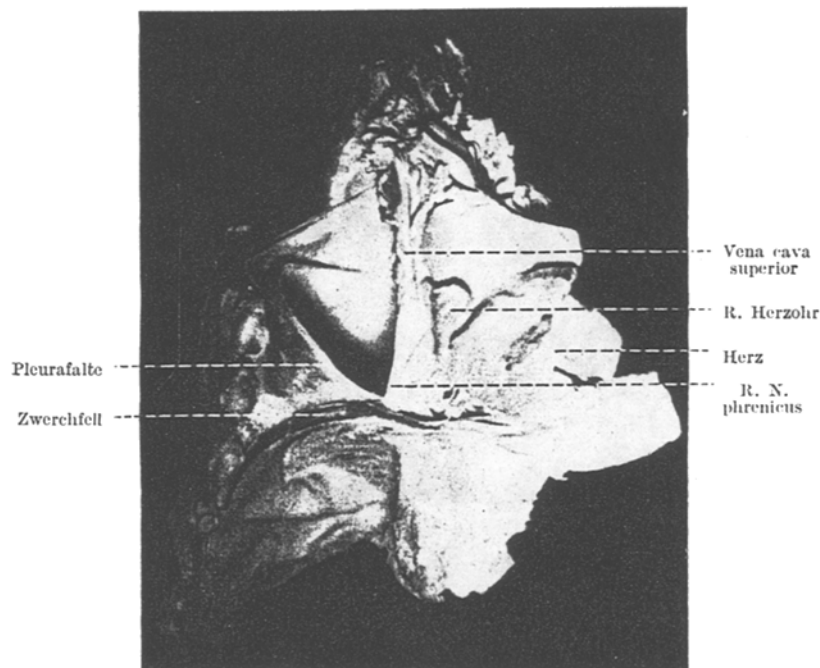


Abb. 5. Dasselbe Präparat wie das in Abb. 3 und 4 dargestellte, nur nach Herausnahme der rechten Lunge und der Leber und nach teilweiser Entfernung des Herzens (nach Anlegung des Zenkerschen Herzschnittes).

der dritten Embryonalwoche schon eine ganz ansehnliche Bildung (*Broman*), in ihr verlaufen die Dottersack- und Nabelvenen zu den Ductus *Cuvieri* (diese liegen in den frühen Entwicklungsstadien ebenfalls in dieser Scheidewand und verlaufen in querrer Richtung zum Sinus venosus, der ebenfalls in dieser Scheidewand, und zwar nahe dem freien Rand derselben, gelegen ist). Mit der Wanderung des Herzens von der Hals- in die Brustgegend wird auch das Septum transversum caudalwärts verschoben; es erreicht am Ende der 4. Embryonalwoche seine endgültige Lage. Am Ende der 5. Embryonalwoche verlaufen der Ductus *Cuvieri* und der Nervus phrenicus beiderseits in der dorsalen Wand des pleuralen Cöloms in einer Gewebsleiste (Lungenleiste *Malls*), welche an der seitlichen Cölomhöhlenwand um die Lunge herum verläuft und sich vorn mit dem dorsalen Teil des Septum transversum verbindet. Am kranialen Ende dieser Leiste entsteht beiderseits durch Wachstum und Lageveränderung des Ductus *Cuvieri*, die Plica pleuropericardiac (Herzbeutelfalte, Herzbeutelanlage). Am caudalen

Ende der Lungenleiste tritt die Plica pleuroperitonealis (*Brachet*) auf. Beide Falten gehen also von einem gemeinsamen Punkte aus; sie entwickeln sich nur nach verschiedenen Seiten hin; die eine (erstere) kranial-, die andere caudalwärts (*Brachet*); sie werden dabei durch eng ineinander greifende Wachstumsvorgänge, Drehungen und Verschiebungen der in Frage kommenden Nachbarorgane, insbesondere durch das Wachstum der Lungen und die Wanderung des Zwerchfells, stark beeinflusst. Der Teil der Lungenleiste, welcher bestimmt ist, die Pleuroperikardialmembran zu bilden, vereinigt sich mit der Lungenwurzel, bildet schließlich eine frontal gestellte Wand und trennt so die Perikardialhöhle von der Pleurahöhle (*Mall, Brachet*) (siehe Abb. 6). Die Pleuroperitonealmembran umgibt rings die Lunge, ihr unterer Teil bildet einen Bogen mit caudalwärts gerichteter Konkavität und zeigt einen dorsalen, in den oberen Pol der Urniere und einen ventralen, in die dorsale Leberkante (Dorsalseite des Septum transversum) — und zwar an einer Stelle,

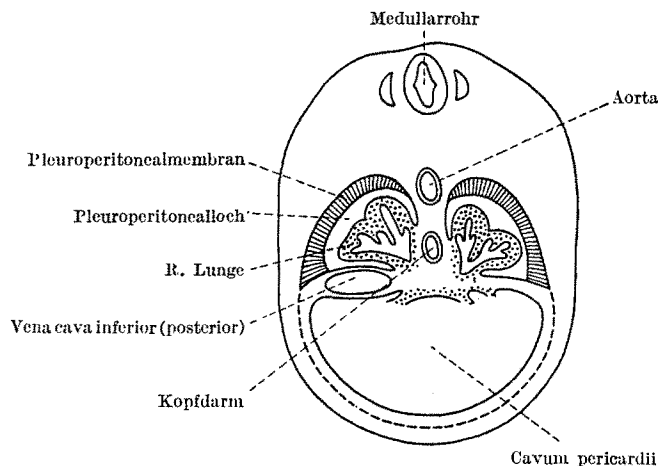


Abb. 6. Querschnitt durch einen Kaninchenembryo (nach Lockwood aus Keith, etwas modifiziert).

die durch den Nervus phrenicus gekennzeichnet ist (siehe Abb. 8) —, *übergelassenen Ausläufer* (*Mall, Broman*) (Abb. 6 und 7). Beide Ausläufer entsprechen dem, was *Uskov* als dorsalen und ventralen Pfeiler des Zwerchfells bezeichnet hat. Durch die Pleuroperitonealmembran und das Septum transversum ist die primitive Pleurahöhle von der Peritonealhöhle getrennt bis auf eine Verbindung, das Foramen pleuroperitoneale, die Pleuroperitonealpassage *Keiths*, durch welche die Lunge in die Peritonealhöhle hineinsieht. Dieses Loch wird allmählich kleiner und ist erst bei 18,5 mm langen Embryonen (*Broman*), in der 7. bis 8. Embryonalwoche (*Gg. B. Gruber*) geschlossen. An dieser Schließung und damit an der Bildung des Zwerchfells beteiligt sich außerdem ein Teil des dorsalen Mesenteriums und des sog. Hohlvenengekröses *Hochstetters* (Vena-cava-Falte oder Nebengekröse *Ravns*) und zwar (in der 2. Embryonalwoche) in Form der sog. caudalen Begrenzungsfalte (*Hochstetter*). Diese entwickelt sich später als die Pleuroperitonealmembran und zwar zunächst an der dorsalen Körperwand (siehe Abb. 7) und auf der linken Seite später als auf der rechten. Dadurch, daß Lebergewebe wie in das Septum transversum und teilweise in die Pleuroperitonealmembran auch in die lateralen Abschnitte des Nebengekröses hineinwächst und dieses verbreitert (*Brachet, Broman*), heftet sich diese caudale Begrenzungsfalte schließlich vorn, d. h. ventral auf der

dorsalen Oberfläche des Septum transversum an. Während die Pleuroperitonealmembran anfangs fast sagittal gestellt war, bekommt sie jetzt eine frontale und beinahe horizontale Lage (*Broman*). „Nach der Schließung des Pleuroperitoneal- loches werden die Rippen knorpelig und der Brustkorb erfährt in kurzer Zeit ein sehr starkes Wachstum; die Lungen wachsen dabei verhältnismäßig wenig, das Herz noch weniger. Nur die Pleurahöhlen vergrößern sich in demselben Maße wie der Brustkorb, dabei dringen sie sowohl dorsal-, wie lateral-, wie ventralwärts in der früheren Körperwand vor und isolieren von derselben große Teile, welche

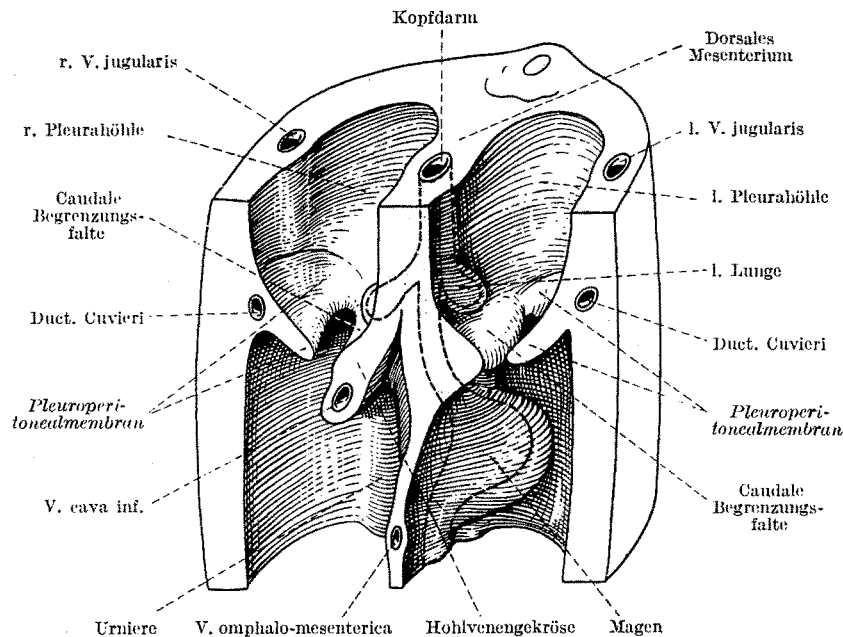


Abb. 7. Schema eines Rekonstruktionsmodells der hinteren und seitlichen Körperwand eines menschlichen Embryo in der Höhe der Zwerchfellanlage (aus *Mazilier*). In dem Schema sind die Lungen relativ zu klein gezeichnet.

das Zwerchfell vergrößern. Besonders deutlich ist dieser Prozeß in den ventrolateralen Teilen, wo große Partien der definitiven Pleura von der Körperwand isoliert werden“ (*Broman*). Dieser Isolierungsprozeß schreitet am Anfang des 3. Embryonalmonates sehr rasch fort (*Broman*).

Wenn man die Verhältnisse der Pleuroperitonealmembran mit der abnormen Faltenbildung in unserem Falle vergleicht, wird deutlich, daß zwischen beiden eine weitgehende Ähnlichkeit besteht. Ich stehe nicht an, beide gleichzustellen. Der Beginn der Falte rechts neben der Wirbelsäule, also in der Gegend, in welcher im Embryonalleben der obere Pol der Urniere gelegen ist, und die Eigentümlichkeit, daß die Falte die Lunge seitwärts umzieht und vorn in der Nähe des Nervus phrenicus endet, lassen meines Erachtens keine andere Deutung zu. Eine Abbildung *Goodrichs* (Abb. 8), die die mutmaßlichen Grenzen von Zwerchfellabschnitten, die einen verschiedenen Ursprung haben, wieder-

gibt, möge das Gesagte verdeutlichen. Die teratogenetische Terminationsperiode wäre im 2. Embryonalmonat (d. h. zwischen der 5. Embryonalwoche und dem Ende des 2. Embryonalmonats) anzunehmen. Will man erklären, warum es zu einer solchen Hemmungsbildung gekommen ist, ist man auf Vermutungen angewiesen. Möglicherweise handelt es sich um eine Nichtübereinstimmung im Wachstum der Lunge und der Pleuroperitonealmembran, derart, daß entweder die erstere¹ oder die letztere eine stärkere Wachstumsneigung zeigte. Die Pleuroperitonealmembran stieß möglicherweise bei ihrer Ausbildung auf einen Widerstand, nämlich die sich entwickelnde Lunge, wobei sie

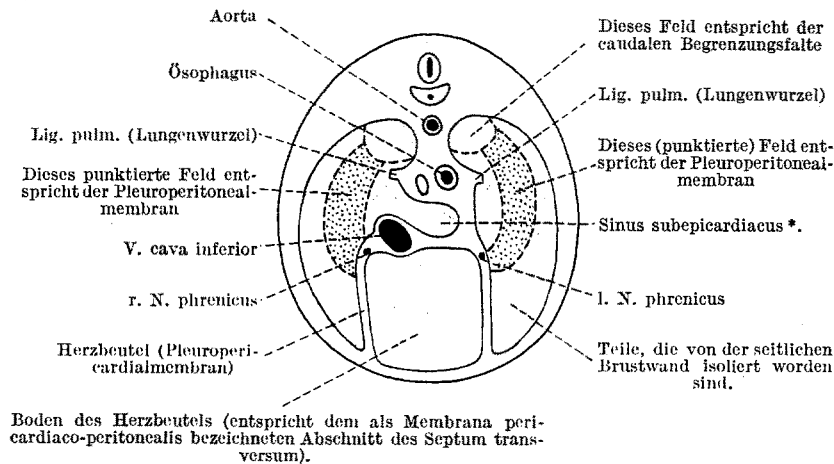


Abb. 8. Halbschematische Darstellung des Zwerchfells eines Säugers, die ungefähren, mutmaßlichen Grenzen (durch gestrichelte Linien angedeutet) verschiedener Zwerchfellregionen verschiedenen Ursprungs zeigend (aus Goodrich). Brustkorb transversal durchgeschnitten, Herz und Lungen entfernt. * Beim Menschen ist dieser Recessus normalerweise nicht vorhanden.

sich gerade in den Spalt zwischen Ober- und Unterlappen hineinlegte (schon bei 6—9 mm langen Embryonen, d. i. am Ende des ersten Embryonalmonats sind diese als solche deutlich zu erkennen [H. Müller]) und so den Anschluß an die caudale Begrenzungsfalte versäumte. Die rechte Zwerchfellhälfte wäre dann lediglich vom Septum transversum, der caudalen Begrenzungsfalte und bei Ausfall der Pleuroperitonealmembran² durch Pleura, die von der seitlichen Brustwand mobilisiert wurde, gebildet zu denken. Die Tatsache, daß die Pleuroperitonealmembran

¹ Das rechte Lungenbläschen entwickelt sich schon normalerweise stärker als das linke, es wächst mehr caudalwärts, während das linke eine zunächst mehr horizontale Richtung einschlägt; das Volumen der linken Lunge bleibt um ein Beträchtliches hinter dem der rechten Lunge zurück (angeführt nach P. Schneider).

² Wobei erwähnt werden kann, daß nach der Ansicht Bromans und Keiths die Pleuroperitonealmembran sich normalerweise überhaupt nicht an der Bildung des Zwerchfells beteiligt.

von lateral oben nach medial unten und daß unsere Pleurafalte von lateral unten nach medial oben verläuft, kann wohl zwanglos dadurch erklärt werden, daß die Falte durch das Wachstum der Lunge, insbesondere des Unterlappens, nach oben geschlagen wurde.

Ebenso ist wohl auch der Fall *Schneider* zu deuten. Eine weitere Ausführung dürfte sich erübrigen.

Außer der genannten Entstehungsmöglichkeit ließen sich noch zwei andere denken: 1. daß eine doppelte Bildung der Pleuroperitonealmembran vorliegt (siehe später) und 2. daß die beschriebene Pleurafalte durch eine Störung in der Isolierung des Brustfells von der seitlichen Körperwand bedingt ist, derart, daß aus irgendwelchen, unbekannten Gründen eine Membran entstanden ist, die eine weitgehende, aber zufällige Ähnlichkeit mit der Pleuroperitonealmembran hat. Ich halte beide Entstehungsmöglichkeiten für unwahrscheinlich.

Nun noch einige Worte zu der Faltenbildung in dem *Eppingerschen* Fall. Seine Deutung durch *Eppinger* wurde bereits oben erwähnt. *P. Schneider* meint dazu, daß sich die Pleuroperitonealmembran und die caudale Begrenzungsfalte nicht horizontal, sondern in einem Winkel, unter Bildung eines Firstes, zusammengefügt hätten. Die eigenartige Beziehung der Falte zur Lunge und ihr Übergang in das Ligamentum pulmonale seien dadurch verständlich, daß das Hohlvenengekröse, an dem die caudale Begrenzungsfalte rechts ansetzt, abnormerweise erhalten geblieben wäre, anstatt sich mit dem hinteren Mediastinum zu verbinden und in ihm aufzugehen. Die Gefäßanomalien seien als sekundär entstandene, der accessorisches Lungenlappen als ein Lobus infracardiacus aufzufassen. Die Falte zwischen der vorderen Brustwand und der Vorderfläche der Lunge ist jedoch hierdurch noch nicht geklärt! Meines Erachtens entspricht dieser Teil der Falte einem Teil der Pleuroperitonealmembran und zwar, da sie sich nur an der Vorder-, nicht an der Rückwand der rechten Brustkorbhälfte befand, ventralen Abschnitten derselben, d. h. ungefähr dem, was *Uskow* als ventralen Pfeiler des Zwerchfells bezeichnet hat. Die Pleuroperitonealmembran legte sich dabei nicht wie in meinem Fall gerade in die Incisura interlobaris zwischen Ober- und Unterlappen, sondern schnitt in das Gewebe des Ober- und Unterlappens ein und zwar in einer Linie, die in einem spitzen Winkel zur Incisur zwischen Ober- und Unterlappen verlief. Durch diese Deutung könnte, da der ventrale Zwerchfellpfeiler *Uskows* auf der Rückenseite des Septum transversum ansetzt, auch die firstartige Gestaltung der rechten Zwerchfellhälfte erklärt werden; der bauchwärts gerichtete Pfeiler *Uskows* hatte sich, da ihm die Lunge im Wege stand, nicht weiter caudalwärts verschieben können, wodurch die übrigen, das Zwerchfell bildenden Teile an ihm gewissermaßen hängen blieben und an dieser Stelle ebenfalls nicht weiter caudalwärts wandern konnten. Die teratogenetische Terminationsperiode müßte in dem Fall *Eppinger*

etwas früher angenommen werden als in meinem Fall, da der höchste Ansatzpunkt der Falte in jenem Fall weiter oben in der Pleurahöhle gelegen war (der Ansatz verschiebt sich mit fortschreitender Entwicklung immer mehr caudalwärts).

In die Reihe der drei beschriebenen Fälle gehört nun noch meines Erachtens ein weiterer als Zwerchfellmißbildung gedeuteter Fall, den *Skript* mitgeteilt hat.

Es handelte sich hierbei um ein neugeborenes, weibliches Kind, das an den Folgen eines Geburtstraumas (Riß der Falx cerebri und ausgedehnte Blutungen im Gehirn) verstorben war. In der rechten Brustkorbhälfte befand sich oberhalb des Zwerchfells eine muskulöse, stellenweise aber auch papierdünne, durchscheinende und allenthalben von Pleura überzogene „Platte“, die aus zwei, rückenwärts verbundenen Schenkeln bestand. Der eine, medial und dorsal gelegene Schenkel derselben setzte oberhalb des Zwerchfells in der Höhe des 6. Zwischenrippenraumes, dicht neben der Aorta an; der andere, seitlich und weiter bauchwärts gelegene Schenkel ging „3 cm jenseits der unteren Knorpelknochengrenze der 7. Rippe“ ununterbrochen in das Zwerchfell über und zwar 2 cm vor der Wirbelsäule, an der Durchtrittsstelle der „Lebervene“ (gemeint ist wohl die untere Hohlvene) durch das Zwerchfell; ein die beiden Schenkel verbindender, mittlerer Teil, setzte in der Höhe der 7. Rippe an der seitlichen Brustwand an. Der mediale Rand der „Platte“ war „rundbogenförmig“ gestaltet. Durch die „Platte“ war eine Tasche entstanden, die oben von der „Platte“, hinten und seitlich von der Brustwand und caudal vom Zwerchfell begrenzt war. In der Tasche befand sich der Unterlappen der rechten Lunge, welcher „Formveränderungen größeren Grades vermissen ließ“; er war offenbar kleiner als in der Norm¹. Die rechte Zwerchfellhälfte war regelrecht ausgebildet. Die muskulösen Anteile der linken Zwerchfellhälfte waren seitlich vom Zentrum tendineum stärker entwickelt als die entsprechenden Abschnitte der rechten Zwerchfellhälfte. Sonst waren im Körper keine weiteren Mißbildungen vorhanden. *Skript* deutet den Fall als eine *Hemmungs- und zugleich Überschußmißbildung* des Zwerchfells; er fast die „Platte“ auf als einen Teil (welchen Teil wird jedoch nicht angegeben) der primitiven Zwerchfellanlage, der auf seiner Wanderung in caudaler Richtung in der Höhe der 6. bis 7. Rippe gewissermaßen hängen geblieben sei, er habe entsprechend den Gesetzen der Selbstdifferenzierung den Versuch einer Organentwicklung im Sinne einer *überzähligen Zwerchfellanlage* gemacht. Die mediale, durch den bogenförmigen, nach median konkaven Rand der Platte begrenzte, Lücke sei dadurch bedingt, daß die Teile des Nebengekröses, die den caudalen Abschluß der primitiven Pleurahöhle mitbilden helfen, in der überzähligen Zwerchfellanlage fehlen würden. Die teratogenetische Terminationsperiode sei vor dem 2. Embryonalmonat anzunehmen.

Meines Erachtens ist das plattenförmige Gebilde in der rechten Brustkorbhälfte wiederum das, was im Embryonalleben als Pleuroperitonealmembran bezeichnet wird. Von den übrigen, hier beschriebenen Faltenbildungen des Brustfells unterscheidet sich die Falte des *Skriptschen* Falles nur dadurch, daß sie zum Teil muskulös war. Normalerweise wächst am Anfang des 2. Embryonalmonates Muskulatur in das häutige Zwerchfell ein. In dem *Schneiderschen*, *Eppingerschen* und in meinem

¹ Der höchste Ansatzpunkt der „Platte“ an der hinteren Brustwand war in der Höhe des 6. Zwischenrippenraumes gelegen; der Unterlappen erreicht jedoch normalerweise mit seinem höchsten Punkt die 4. Rippe (nach *Corning*).

Fall ist diese entweder sekundär in den Falten geschwunden, wie man das für das Centrum tendineum des normalen, fertigen Zwerchfells annimmt (*Broman*), oder das Einwachsen von Muskulatur in die Pleuroperitonealmembran, ist überhaupt unterblieben. Daß eine *doppelte* Anlage dieser Membran vorliegt, halte ich deswegen für unwahrscheinlich, weil das Zustandekommen einer solchen schlechterdings nicht vorstellbar ist. Nach *Ravn*, *Brachet* und *Mall* ist die Bildung der Pleuroperikardial- und der Pleuroperitonealmembran an Veränderungen geknüpft, die sich im Bereich des Ductus *Cuvieri* abspielen; die Pleuroperitonealmembran ist also demnach eine durch Lageveränderung des Ductus *Cuvieri* bedingte, sekundäre Faltenbildung. Nur *Uskow* ist der Ansicht, daß es sich bei der Pleuroperitonealmembran um eine primäre Bildung handelt (die schon sehr frühzeitig auftritt). Wenn man sich also an die Auffassung *Ravns*, *Brachets* und *Malls* hält, so müßte man, wenn eine doppelte Bildung der Pleuroperitonealmembran entstehen sollte, annehmen, daß der Ductus *Cuvieri* nach Bildung der ersten Membran wieder eine Strecke weit nach der seitlichen Körperwand zurückgewandert ist, um dann, bei nochmaliger Wanderung gegen die Mittellinie zu, eine zweite Pleuroperitonealfalte zu isolieren. Diese Annahme erscheint mir nicht angängig.

Zusammenfassung: Bei sämtlichen, in dieser Arbeit beschriebenen Fällen von Faltenbildungen des Brustfells handelt es sich um gleichartige Gebilde. Sie sind als einfache *Hemmungs- und Mißbildungen eines Teiles der primitiven Zwerchfellanlage, nämlich der Pleuroperitonealmembran* aufzufassen. Bemerkenswert ist, daß diese Bildungen bisher nur im Bereich der *rechten* Brustkorbhälfte beobachtet worden sind; der Grund hierfür läßt sich zur Zeit nicht angeben.

Schrifttum.

Brachet, A.: Die Entwicklung der großen Körperhöhlen und ihre Trennung voneinander (Perikardial-, Pleural- und Peritonealhöhle). Die Entwicklung der Pleuroperikardialmembran und des Zwerchfells. Aus dem Französischen ins Deutsche übertragen von *A. Bickel*. Erg. Anat. 7, 886 (1897). — *Broman, J.:* Normale und pathologische Entwicklung des Menschen, S. 577. Wiesbaden 1911. — Über die Entwicklung des Zwerchfells beim Menschen. Verh. anat. Ges. Halle 1902. Anat. Anz. Erg.-H. zu 21, 9 (1902). — *Corning, H. K.:* Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte. — *Eppinger, H. u. W. Schauenstein:* Krankheiten der Lungen in *Lubarsch-Ostertag*: Erg. Path. 8, Teil I, 279 (1902). — *Fischel, A.:* Lehrbuch der Entwicklung des Menschen. Wien und Berlin: Julius Springer 1929. — *Förster, A.:* Lehrbuch der pathologischen Anatomie, 5. Aufl., S. 308. Jena 1860. — *Goodrich, E. S.:* Studies on the structure and development of vertebrates. London 1930 (Macmillan and Co.). The mammalian diaphragm., p. 643. — *Gruber, Gg. B.:* Die Mißbildungen des Zwerchfells in *Schwalbe-Gruber*: Die Morphologie der Mißbildungen des Menschen und der Tiere, 3. Teil: Die Einzelmäßigkeiten, S. 81, 12. Lief. Jena: Gustav Fischer. — *Hochstetter:* Die Entwicklung des Blutgefäßsystems (des Herzens nebst Herzbeutel und Zwerchfell usw.) in *O. Hertwig*: Handbuch der vergleichenden

und experimentellen Entwicklungslehre der Wirbeltiere, Bd. 3, 2. Teil, S. 72 (1906). — *Keibel, Fr.* u. *Elze*: Normaltafeln zur Entwicklungsgeschichte des Menschen, Bd. 1, S. 534 1910. — *Keith A.*: The nature of the mammalian diaphragm and pleural cavities. *J. of Anat.* **39**, 243 (1905). — *Kollmann, J.*: Handatlas der Entwicklungsgeschichte des Menschen, 2. Teil. Jena 1907. — *Mall, Fr. P.*: Die Entwicklung des Cöloms und des Zwerchfells in *Keibel-Mall*: Handbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen, Bd. 1, S. 527. Leipzig 1910. — *Mazilier, J. R.*: Contribution à l'étude de l'embryologie du diaphragm. Thèse de Paris 1907. — *Müller, H.*: Mißbildungen der Pleura in *Henke-Lubarsch*: Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie und Histologie, Bd. 3. Berlin: Julius Springer 1929. Atmungsorgane und Lungen, 1. Teil, S. 588. — *Ravn, E.*: Über die Bildung der Scheidewand zwischen Brust- und Bauchhöhle in Säugetierenembryonen. *Arch. f. Anat.* **1889**, 123. — *Schneider, P.*: Die Mißbildungen der Atmungsorgane in *E. Schwalbe*: Die Morphologie der Mißbildungen des Menschen und der Tiere, 3. Teil, Kap. 8, S. 763 u. 844. Jena 1902. — *Skript, V.*: Beitrag zur Lehre von den Zwerchfellmißbildungen. *Frankf. Z. Path.* **37**, H. 1, 25 (1929). — *Uskow, N.*: Über die Entwicklung des Zwerchfells, des Pericardiums und des Cöloms. *Arch. mikrosk. Anat.* **22**, 143 (1883).
