

(Aus dem Pathologischen Institut des Heinrich-Braun-Krankenhauses in Zwickau  
[Direktor: Prof. Dr. *Heilmann*].)

## Über die Entstehung der angeborenen Zwerchfellmißbildungen.

Von

Heinz Werthschützky.

(Eingegangen am 18. Juli 1936.)

Im Schrifttum finden wir als Ursachen für die Zwerchfellmißbildungen die verschiedensten Gründe angeführt. Die ersten Ursachen sah man wohl in den, früher auch in Ärztekreisen und heute noch im Volke für wahrscheinlich gehaltenen Einflüssen, die die Mütter während der Schwangerschaft betrafen. Es sind, soweit ich das Schrifttum übersehen konnte, bisher 2 Fälle bekannt, der von *Blöst*<sup>3</sup> und der von *v. Gößnitz*<sup>8</sup>, doch wurde deren traumatische Genese von verschiedenen Seiten angezweifelt. Wenn man in Betracht zieht, daß die Schwangerschaftsanamnesen der Mütter infolge des veränderten psychischen Verhaltens sehr unzuverlässig sind, und daß das Kausalitätsbedürfnis der Mütter nach der Geburt eines mißgebildeten Kindes meist sonst nicht beachtete Ursachen verantwortlich macht, daß aber andererseits selbst schwer arbeitende Frauen gesunde Kinder zur Welt bringen, erscheint der Einfluß des intrauterinen Traumas als auslösendes Moment für eine Mißbildung nur eine Möglichkeit zu sein, für die wir noch keinen sicheren Beweis haben. Als weitere Ursachen führt *v. Gößnitz* Fetalerkrankungen und Lageanomalien des Kindes an. Für erstere konnte ein histologischer Nachweis bisher nicht erbracht werden; außerdem beruht die fetale Entwicklung auf selbständigem Wachstumstrieb, der wahrscheinlich nicht vom Nervensystem abhängig ist. Inwiefern dieses Wachstum von chemischen bzw. innersekretorischen Reizen abhängig ist, entzieht sich unserer Kenntnis. Wir wissen heute, daß die Gesetze der Vererbung eine ausschlaggebende Rolle spielen. *Spemann*<sup>16</sup> wies den organisatorischen Einfluß der Teile aufeinander in Form von „Determinationsströmen“ nach, die vom Organisationszentrum nach der Peripherie laufen. — Was die Lageanomalien anbetrifft, so müßten nach meiner Ansicht bei Embryonen außer dem Zwerchfelldefekt auch noch schwere äußere Mißbildungen vorhanden sein, wie sie bei Fruchtwassermangel in Form des Schiefhalses oder durch amniotische Abschnürungen usw. auftreten. Man findet die Zwerchfellmißbildungen aber auch bei Feten, die äußerlich normal gebildet sind, so daß wohl die Annahme einer inneren Ursache zu Recht besteht.

Der Schluß der drei primitiven Zwerchfellanteile erfolgt normalerweise in der 7.—8. Embryonalwoche bei einer Nacken-Steißlänge von 19 (*Mall*<sup>13</sup>), 20 (*Broman*<sup>5</sup>) bis 24 mm (*Gg. B. Gruber*<sup>9</sup>). Das Herz nimmt zu dieser Zeit noch den ganzen

Brustkorb ein. Die Lungen sind auf diesem Stadium der Entwicklung an der ventralen Seite des Schlunddarmes angelegt und liegen zu beiden Seiten der Wirbelsäule hinter dem Herzen. Infolge des Wachstums des Brustkorbes im 3. Fetalmonat entsteht zwischen Herzbeutel und Brustwand ein Spaltraum, in dem sich ein *Vakuum* bildet, das sicher den Anreiz zum Wachstum der Lungen gibt. Diese folgen den vorauswachsenden Spalten, die mit serösen Häuten, dem äußeren Blatt der Pleura, das der Brustwand fest anliegt, ausgekleidet sind, und kommen dadurch rechts und links zu beiden Seiten des Herzens zu liegen. *Mall* schreibt: „Nachdem das Diaphragma seine definitive Lage erreicht hat und sich die Lungen verhältnismäßig stärker vergrößern, nehmen die Pleurahöhlen an Größe zu, um sie aufnehmen zu können.“ Ich möchte diesen Satz umkehren und folgendermaßen formulieren: *Weil die Pleurahöhlen infolge des Thoraxwachstums an Größe zunehmen, und das Zwerchfell diese dicht gegen die Bauchhöhle abschließt, entwickeln sich die Lungen durch den Saugreiz des Vakuums stärker und folgen den seitlich vordringenden Spalten.* — Daß die Lungen am Schluß der Entwicklung den Raum zwischen Herzbeutel, Zwerchfell und Brustwand vollständig einnehmen und sich auch in der Form absolut wie ein Ausguß anpassen, bestätigt die Annahme, daß der Reiz zum Lungenwachstum passiv — *ex vacuo* — erfolgt. Ich betone das deshalb, weil ich den Grund für die Entstehung der Zwerchfellißbildungen (Lücken und Hernien) in einer Disharmonie zwischen Zwerchfellschluß und Thoraxwachstum sehe.

*Klebs*<sup>12</sup> macht die starke Krümmung der Frucht für den gesteigerten intra-abdominalen Druck verantwortlich, der seinerseits wieder die hemmende Ursache für den Zwerchfellschluß sein soll. Der Embryo ist aber zur Zeit des Zwerchfellschlusses in der 7.—8. Woche erst 20 mm groß (*Broman*) und ist in utero durch das kleine Becken und die Weichteile sehr gut gegen äußere Einflüsse geschützt; zumal das Fruchtwasser jede Erschütterung in idealer Weise abfedert. Deshalb wird auch diese Theorie als allgemeine Veranlassung der Hemmungs- und Mißbildungen des Zwerchfells abgelehnt werden müssen. *Beneke*<sup>1</sup>, *Scholz*<sup>14</sup> und *E. Schwalbes*<sup>15</sup> Anschauungen erscheinen mir eher erörterenswert, da alle drei die Ursache im Organismus selbst suchen. *Beneke* nimmt ein zu starkes Wachstum der Leber, *Scholz* eine primäre Aplasie der Lungen und Vordringen von Bauchorganen in den Brustraum an, während *Schwalbe* die Ursache in einer primären Gewebsschwäche des primitiven Zwerchfells sucht. *Jahn*<sup>10</sup> gibt als Grund für die Entstehung der Zwerchfellschlüsse die Unterdrückung des Wachstums der Urnierenfalte der betreffenden Seite an. Durch „Rückstauchung“, welche infolge schneller Größenzunahme des Darmes entsteht, soll der andrängende Magen und die Milz auf der linken Seite, der wachsende Darm auf der rechten Seite hemmend auf den Zwerchfellschluß wirken. *Jahn* führt dafür den Begriff der „Dissociation“ ein, d. h. die Wachstumsenergie der Zwerchfellanlage, der den Zwerchfellschluß fördernde Faktor konkurriert mit dem störenden Einfluß der Nachbarorgane.

Diese Möglichkeit besteht aber meiner Ansicht nach nur, wenn die Linkswendung des Magen-Darmkanales abnorm frühzeitig erfolgt. In der Regel wendet sich der Magen erst in der 9.—10. Fetalwoche, kommt also als mechanisches Schlußhindernis nicht in Frage, da das Diaphragma schon lange vorher, in der 7.—8. Woche, geschlossen ist.

Bei der Sektion von Embryonen oder Neugeborenen mit Zwerchfellißbildungen wurde meine Aufmerksamkeit immer wieder auf die Lungen gelenkt. Ich fand diese gewöhnlich hinter dem Bruchsack bzw. hinter den in die Pleurahöhle vorgefallenen Eingeweiden in verkleinertem Zustand. Sie füllten stets nach Zurückbringen der Baueingeweide die Pleurahöhle nur zum geringsten Teil aus und hätten wohl kaum bei

stärkster Ausdehnung Größe und Form der Brusthöhle erreicht. Dadurch gewann ich den Eindruck, daß ihr Wachstum, wie ich schon hervorhob, durch einen Reiz erfolgen müßte, der außerhalb des autonomen Wachstumstriebes der Lungen in Zusammenhang mit ihrer Umgebung stehen müsse. Durch das Wachstum des Thorax im 3. Embryonalmonat dringt zwischen dem den Brustkorb ausfüllenden Herzbeutel und der Brustwand das äußere Pleurablatt vor und bildet in seinem Inneren einen Hohlraum, die Pleurahöhle, in die normalerweise die Lungen einwachsen. In einem derartigen Spaltraum, der durch das Auseinanderweichen zweier erst zusammenliegender Blätter gebildet wird, demnach auch völlig luftleer ist, muß ein Unterdruck herrschen, der dann die Lungen nachsaugt. Als Beweis für diese Annahme dient ein Fall von Aplasie beider Lungen, den *Eppinger*<sup>7</sup> beschrieb. Er fand bei einem Neugeborenen unterentwickelte Lungen mit hochgradigem beiderseitigem Hydrothorax. Durch pathologische Wasserabgabe der serösen Häute schwand der Wachstumsreiz ex vacuo, er konnte nicht mehr auf die Lungen einwirken. Hätten die Lungen in diesem Stadium noch ein autonomes Wachstum und damit die Kraft in sich, die Spaltung des Perikards von der Brustwand aktiv vorzunehmen, so hätten sie sich in diesem Falle trotz Hydrothorax ausgebreitet und entweder den Brustkorb zu weiterer Volumenzunahme gezwungen oder durch Druck auf Herz und Zwerchfell andere pathologische Erscheinungen hervorgerufen. Das passive Verharren auf dem Stadium der Anlage zeigt, daß ein weiterer Reiz zum Wachstum nötig ist, und dies ist der Unterdruck.

Beim Erwachsenen ist eine Druckdifferenz zwischen Brust- und Bauchhöhle vorhanden; vor dem 3. Entwicklungsmonat besteht dieser Unterschied noch nicht, da das Herz noch den ganzen Brustraum ausfüllt. Der Unterdruck kann also nur mit Beginn des Thoraxwachstums vor dem Einwachsen der Lungen in die Pleurahöhlen entstehen. Dieses Vakuum im Brustraum betrachte ich als ausschlaggebend sowohl für die normale Entwicklung der Lungen als auch für das Entstehen von Zwerchfellhernien und -lücken, soweit sie nicht auf mangelhafte Kranio-caudalwanderung des Septum transversum (*Mall*) oder auf eine Schädigung des Nervus phrenicus zurückzuführen sind.

Wir sehen aber zu bestimmten Zeitpunkten der Entwicklung nicht immer den gleichen Entwicklungsgrad sämtlicher Organe vor uns und können aus dem Entwicklungsstand eines Organes nie auf den eines anderen schließen, da die Entwicklungsfolge der Organe nicht nach einem zwangsläufig festgelegten Gang, sondern mit ungleichmäßiger Schnelligkeit erfolgt. Diese Variationsbreite schließt nun nicht aus, daß der für das Ende des 2. Embryonalmonats angenommene Zwerchfellschluß zu diesem Zeitpunkt noch nicht erfolgt sein kann, daß aber das Thoraxwachstum schon vor Anfang des 3. Monats beginnt, so daß sich diese beiden Faktoren überlagern. Die Folge davon ist

zunächst eine Druckdifferenz zwischen der Pleura- und der Peritonealhöhle, die mit zunehmendem Wachstum des Brustkorbes immer stärkere Grade annimmt. Dazu kommt noch der Druck des Fruchtwassers, dem die weichen Bauchdecken und die darunterliegenden weichen Organe bedeutend weniger Widerstand entgegensetzen als das knorpelige Gerüst des Thorax. Infolgedessen wirkt an den Abdominalorganen dauernd ein sich verstärkender Zug nach oben, nach dem Brustraum zu. Die Eingeweide stoßen bald auf das noch offene Zwerchfell und wirken auf dessen Bestreben, sich zu schließen, hemmend. Dieses Andrängen, das auf der linken Seite durch den Magen und die Milz, auf der rechten durch den Darm erfolgt, hat *Jahn* als „Rückstauung“ beschrieben, allerdings macht er andere Ursachen dafür verantwortlich: die Aufnahmefähigkeit der Pleurahöhle bei offenen Foramina pleuropitonealia und frei beweglichen Abdominalorganen. — Die Aufnahmefähigkeit der Pleurahöhle ist bei nicht geschlossenem Zwerchfell schon durch die Vergrößerung der Pleuraspalten infolge des Thoraxwachstums gewährleistet, da diese ja noch mit dem Bauchraum kommunizieren. Der entstehende Unterdruck im Brustraum findet die Bauchorgane schon in gewissem Grade beweglich, außerdem bewirkt der dauernde Zug am Mesenterium eine weitgehende Verlagerung. Es prolabieren dann immer die Organe, auf die die Saugwirkung durch die bestehende Zwerchfellücke am günstigsten wirken kann. Die vorgefallenen Eingeweide verhindern ihrerseits den Zwerchfellschluß, vielleicht wirken sie auch vergrößernd auf die schon bestehende Lücke. Übt der Saugreiz seine Kraft auf kleine Organe wie die Milz oder auf bewegliche wie Magen und Darm aus, so kommt es zur *Dislocatio ex vacuo*, d. h. diese Organe werden ohne Veränderung ihrer Gestalt in die Brusthöhle verlagert. Greift der Reiz dagegen an der Leber an, und dies ist der Fall, wenn diese durch ihre Größe gegen den Bauchraum einen gewissen Schutz bildet und den Abdominalorganen nicht gestattet, dem Zug nach oben ausreichend Folge zu leisten, so erzeugt er auf ihrer Oberfläche eine lokale Hyperämie. Das wachsende Gewebe wird dadurch unter besonders günstige Ernährungsbedingungen gestellt. Da aber das Parenchym noch geringe spezifische Funktionen hat, noch nicht vollständig ausgebildet ist und seine Hauptaufgabe vorläufig nur darin besteht, zu wachsen, wird es auf diesen Reiz ansprechen und sich in den freien Raum hinein ausbreiten. Damit ist eine Erklärung für die Entstehung der Leberlappen gegeben; es handelt sich hierbei um eine *lokale Hyperplasie ex vacuo*. Die Leber kann infolge ihrer Größe nicht verlagert werden; sie erfährt als einziges großes Organ, auf das der Saugreiz durch einen Zwerchfelldefekt wirken kann, sehr oft eine mehr oder weniger starke Gestaltveränderung, ohne an Gesamtgröße zuzunehmen.

*Cartellieri*<sup>6</sup> stellte eingehende Untersuchungen bei Feten und Neugeborenen mit Diaphragmalücken und -hernien an. In 9 Fällen — 6 einseitige Lücken, 1 links-

seitige Hernie und 2 linksseitige Lücken und rechtsseitige Hernien — fand er Lappenbildung der Leber mit Verlagerung in den Brustraum neben Prolaps von Darmschlingen bei einigen Fällen. Das Lebervolumen erwies sich dabei als nicht vergrößert, es war eher zu klein oder normal. Deshalb folgert *Cartellieri*, daß „eine primäre Lebervergrößerung infolge angenommener gesteigerter Wachstumsenergie der Leber gewiß nicht in allen Fällen die Ursache eines gesteigerten Wachstumsdruckes (*Beneke*) der Bauchorgane gegen das Zwerchfell und damit Ursache der gehemmten Zwerchfellbildung sein kann“, und schließt sich der Meinung *Jahns* an, daß eine Hyperplasie des Dorsallappens der Leber nach theoretischer Vorstellung geradezu einen besonders leichten Schluß des Zwerchfells herbeiführen würde.

Eine wirkliche Lebervergrößerung ist nur von *Beneke* und *E. Schwalbe* beschrieben worden, während *Blöst*, *Würth*<sup>19</sup>, *Bischoff*<sup>2</sup> und *E. Schwalbe* lokale Hyperplasie ohne Vermehrung des gesamten Lebervolumens fanden. Vermehrung der Lebergröße scheint demnach selten zu sein. *Benekes* Annahme, daß ein zu starkes Leberwachstum die Ursache für die Zwerchfellmißbildungen sei, kann wegen der Seltenheit einer absoluten Lebervergrößerung als nicht zutreffend gelten.

Die Leberschutztheorie, vertreten von *Broman*, *Bochdalek*<sup>4</sup>, *Waldeyer*<sup>18</sup> und *Uskow*<sup>17</sup>, entstand aus der Beobachtung, daß linksseitige Zwerchfellmißbildungen bedeutend häufiger auftreten als rechtsseitige. Die Forscher schlossen daraus, daß der größere rechte Leberlappen während der Entwicklung der rechten Zwerchfellhälfte einen besseren Schutz gewährt, der linke kleinere dagegen dem im linken Hypochondrium liegenden Magen eine Störung des Abschlusses nicht verwehrt. Wenn wir uns vergegenwärtigen, daß das Thoraxwachstum bei noch nicht geschlossenem Zwerchfell durch die Veranlassung des Unterdruckes den Anstoß zum *Ascensus* von Darmschlingen gibt oder den Wachstumsreiz zur atypischen Ausbildung eines Leberlappens setzt, so können wir von einem Schutz der Leber in solchen Fällen nicht sprechen. Beim normalen Zwerchfellschluß mag die Leber eine wichtige Rolle spielen (*Broman*); dennoch kann sie eine durch schwachen autonomen Wachstumsreiz veranlaßte Zwerchfellücke nicht schützen, da ja an ihr vorbei Abdominalorgane ascendieren, oder wenn der Saugreiz nur örtlich auf die Leberoberfläche wirkt, beantwortet sie ihn mit der Ausbildung eines oder mehrerer abnormer Leberlappen nach der Brusthöhle. Die Größe der Leber, ob es sich um Hyper- oder Hypoplasie handelt, spielt bei Zwerchfellücken sicher nur eine modifizierende Rolle, d. h. je nachdem, ob sie den ganzen Defekt oder bei Hernien die gewebsschwache Stelle ganz oder teilweise bedeckt, tritt ein Prolaps von Darmschlingen oder von Leberlappen oder beider auf.

Die über die Entstehung der Zwerchfellücken gegebene Erklärung läßt sich sinngemäß auf die Zwerchfellhernien übertragen. *Schwalbe* fand den Grund für die Entstehung der Ausbauchung einer umschriebenen Stelle oder einer ganzen Zwerchfellhälfte, indem er am serösen Diaphragma eine Gewebsschwäche vermutete. Der Zwerchfellschluß erfolgt gegen Ende des 2. Entwicklungsmonats, während die Einwanderung der Muskulatur schon am Schluß des 1. beginnt und mit

Ablauf des 3. beendet ist (*Broman*). Nach *Jahns* Ansicht entsteht die Ausbauchung durch einen Druck vom Bauchraum her, der durch das intraabdominale Wachstum des Darmes veranlaßt wird. Der Bruchsack der Diaphragmahernien ist jedoch nie vollständig und prall mit Darmschlingen gefüllt, wie man es bei einem Druck vom Abdomen her eigentlich erwarten müßte. *Kjöllerfeld*<sup>11</sup>, der diese Beobachtung auch machte, zweifelte schon an dem abdominalen Druck. Durch die Vorstellung, daß das Thoraxvakuum nicht auf die Abdominalorgane, sondern auf das schon geschlossene Zwerchfell trifft, ist es erklärlich, daß das häutige primitive Zwerchfell an einem *Locus minoris resistentiae*, ehe die Muskulatur einwandert, nach dem Brustraum vorgebuchtet wird. Die Ausbuchtung, die ihrerseits in ihrem Inneren wieder ein Vakuum bildet, saugt die beweglichen Abdominalorgane nach oder veranlaßt die Entwicklung eines atypischen Leberlappens. Nach der Geburt sinken die nachgesaugten Darmschlingen bei aufrechter Haltung durch die Schwerkraft etwas nach unten; es findet sich dann bei der Sektion eine schlaffe Ausbuchtung des Zwerchfells. *Cartellieris* Frage: „Kann denn bei positivem Druck im Bauchraum ein schlaffer geschlossener Bruchsack überhaupt vorliegen?“ findet ihre Beantwortung durch die Vorstellung, daß dieser Bruchsack nicht durch das Hineinpressen von Darmschlingen, sondern durch das Ansaugen derselben durch den Unterdruck in der Brusthöhle entstanden ist und die Eingeweide ihrerseits nachgesaugt worden sind. Zwar weist *Cartellieri* auf den ungleichen Druck hin, der den häutigen Sack nach der Kammer des niederen Druckes beim Lebenden vorwölbt und ihn gespannt hält, solange er nicht dessen Dehnbarkeitsgrenze überschreitet oder in beiden Kammern gleicher Druck herrscht; damit ist aber noch keine Erklärung für die Entstehung der Hernie gegeben.

*Scholz* findet für die Entstehung der Zwerchfellmißbildungen einen weiteren Grund; ausschlaggebend ist nach seiner Meinung die primäre Aplasie der Lungen, die zur Folge hat, daß die Baueingeweide in den Brustraum verlagert werden. Dies widerspricht meiner Auffassung insofern, als ich dem autonomen Wachstumstrieb der Lungen eine untergeordnete Bedeutung zuschreibe, sobald das Thoraxwachstum eingesetzt hat und mit ihm der Reiz des Unterdruckes, und die Unterentwicklung der Lungen auf das Vordringen von Eingeweiden mit oder ohne Zwerchfellbruchsack zurückführe. Denn der Saugreiz im Brustraum verbraucht seine Kraft zum größten Teil für den *Ascensus* von Bauchorganen und nur ein geringerer Teil bleibt für das Lungenwachstum übrig. Die Aplasie oder Hypoplasie der Lungen ist demnach sekundär entstanden.

Wenn wir uns die Wechselbeziehungen der Organe zueinander während der Fetalentwicklung als physikalische Vorgänge vorstellen, so ist dies zweifellos richtig, doch können wir die Veranlassungen, welche die ge-

störte Korrelation auslösen, nicht erfassen, sondern nur darauf schließen, daß diese schon in der Keimesentwicklung mit angelegt sein muß. Wenden wir die Ergebnisse der Erblehre auf die Zwerchfellmißbildungen an, so ist abschließend zu sagen, daß es sich jedenfalls um das Zusammenreffen zweier rezessiv vererbter Anlagen handelt, die sich bei den Neugeborenen manifestieren. In den meisten Fällen ist die Kombination dieser Anlagen ein Letalfaktor, da die Möglichkeit, zu atmen, für die Träger nicht besteht, infolge allzu starker Verdrängung der Lungen.

### Zusammenfassung.

Zwerchfellücken und -hernien entstehen bei mangelhaft geschlossenem oder fehlerhaft angelegtem Diaphragma bzw. bei „primärer Gewebsschwäche“ des Zwerchfells durch den im 3. Embryonalmonat infolge des Thoraxwachstums entstehenden Unterdruck im Brustraum. Die Bauchorgane werden durch den Saugreiz in die Brusthöhle verlagert: „*Dislocatio ex vacuo*“; an der Leber kommt es zur Ausbildung atypischer Lappen nach dem Brustraum, wenn der Reiz auf die Leberoberfläche trifft: „*lokale Hyperplasie ex vacuo*“.

---

### Schrifttum.

- <sup>1</sup> Beneke: Verh. dtsch. path. Ges. **9** (1905). — <sup>2</sup> Bischoff: Arch. Gynäk. **25**, **3** (1885). — <sup>3</sup> Blöst: Med. Korresp.bl. bayr. Ärzte. München 1846. — <sup>4</sup> Bochdalek: Prag. Vjschr. **3**, (1848). — <sup>5</sup> Broman: Normale und abnorme Entwicklungsgeschichte des Menschen, 1911. — Ref. Erg. Anat. **20** (1911). — Verh. anat. Ges. Halle. Anat. Anz. **1902**, Erg.-H. — <sup>6</sup> Cartellieri: Virchows Arch. **218** (1915). — <sup>7</sup> Eppinger: Erg. Path. **8 I**. — Allgemeine und spezielle Pathologie des Zwerchfells. Nothnagel, Spezielle Pathologie und Therapie, 1911. — <sup>8</sup> v. Gößnitz: Jena. Z. Naturwiss. **38** (1903); **39** (1905). — <sup>9</sup> Gruber, Gg. B.: Virchows Arch. **218** (1915). — <sup>10</sup> Jahn: Z. Anat. **1881**. — <sup>11</sup> Kjöllnerfeld: Inaug.-Diss. Gießen. — <sup>12</sup> Klebs: Virchows Arch. **33** (1865). — <sup>13</sup> Mall: Entwicklung des Coeloms und des Zwerchfells. Keibel-Malls Handbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen, 1910. — <sup>14</sup> Scholz: Berl. klin. Wschr. **1911**. — <sup>15</sup> Schwalbe, E.: Münch. med. Wschr. **1899**. Die Morphologie der Mißbildungen des Menschen und der Tiere, 1906. — <sup>16</sup> Spemann: Naturwiss. **7**, H. 32 (1919); **12**, H. 4 (1924). — <sup>17</sup> Uskow: Arch. mikrosk. Anat. **22** (1883). — <sup>18</sup> Waldeyer: Über die Beziehungen der Hernia diaphr. congen. zur Entwicklung des Zwerchfells. Breslau. — <sup>19</sup> Würth: Über Zwerchfellbruch. Inaug.-Diss. Würzburg 1847.
-