

(Aus dem Gerichtlich-Medizinischen Institut der Universität Berlin.
Direktor: Geh.-Rat Prof. *F. Strassmann*.)

Zur histologischen Untersuchung der Neugeborenenlunge.

Von
Waldemar Weimann.

Mit 11 Textabbildungen.

Die histologische Untersuchung der Neugeborenenlunge hat von jeher als Ergänzung der makroskopischen Untersuchungsmethoden für die Feststellung stattgehabter Atmung große Bedeutung gehabt und ist schon im vorigen Jahrhundert von *Bouchut*, *Tamassia*, *Mirto* u. a. empfohlen worden. Besonders für die Untersuchung der faulen Neugeborenenlunge ist ihr Wert immer wieder von *F. Strassmann*, *Puppe*, *Ziemke*, *Marx*, *Olbrycht* u. a. betont worden. Für die verbrannte Neugeborenenlunge gilt das gleiche, wie die vornehmlich experimentellen Arbeiten von *Montalti*, *Nippe*, *Pietrusky* u. a. gezeigt haben. Auch bei der postmortalen Luftentfaltung der Neugeborenenlunge durch *Schultze*-sche Schwingungen und Lufteinblasen, bei intrauteriner Atmung durch Asphyxie, wie sie aus den verschiedensten Gründen bei unverletzter oder verletzter Fruchtblase eintreten kann, bei Wiederluftleerwerden schon entfalteter Lungen kann die histologische Untersuchung von größter Bedeutung sein und weitgehend zur Klärung des Tatbestandes beitragen. Neben dem Nachweis stattgehabter Atmung handelt es sich um die histologische Feststellung pathologischer Prozesse. An erster Stelle steht hier die als Todesursache beim Neugeborenen während oder nach der Geburt so wichtige Aspiration von Fruchtwasser, Meconium, Blut, Vaginalsehim usw. nebst ihren Folgen. Weiter kommen die Geburten in flüssige, breiige und feste Medien in Betracht, bei denen oft nur mikroskopisch die corpusculären Bestandteile der Ertränkungsflüssigkeit in den Luftwegen nachgewiesen und aus dem Grad der Lungenentfaltung wichtige Schlüsse auf den Ablauf der Geburt und des Ertrinkungstodes gezogen werden können. Die kongenitale Lues der Lungen ist in ihren verschiedenen Erscheinungsformen oft nur mikroskopisch zu erkennen und zur Beurteilung der so häufigen Blutungen in den Neugeborenenlungen ist ebenfalls, wie neuerdings wieder *Walcher* gezeigt hat, die histologische Untersuchung unentbehrlich. Auch in

unserem Institut werden die Lungen der obduzierten Neugeborenen regelmäßig histologisch untersucht und es sei hier über einige Erfahrungen, die wir hierbei gemacht haben, besonders im Hinblick auf neuere Arbeiten von *Fenger, G. Strassmann, Fraenckel-Weimann* u. a. kurz berichtet.

Was die *Technik der histologischen Lungenuntersuchung* zur Feststellung stattgehabter Atmung betrifft, so haben *Schönberg, Olbrycht* u. a. auf das verschiedene Aussehen des Lungengewebes im Gefrierschnitt und eingebetteten Präparat hingewiesen. Es kann nach ihnen im Gefrierschnitt durch Zerrung und schwammartige Auftreibung des Gewebes eine Entfaltung der Lungen vorgetäuscht werden. Nach unseren Erfahrungen ist diese Gefahr bei einwandfreier Technik nicht so groß, und es ergaben sich nur selten im Gefrierschnitt, wenn man die allerdings meist stark aufgelockerten Randteile des Präparates unberücksichtigt ließ, so große Unterschiede gegenüber dem eingebetteten Material, daß Fehldiagnosen zu befürchten waren. Eine öfter vorhandene Ribbildung im Lungengewebe macht gegenüber der Alveolenentfaltung keine diagnostischen Schwierigkeiten. Man kommt also für die meisten Fälle mit dem Gefrierschnitt aus, der ja immer zur Feststellung einer evtl. Fruchtwasseraspiration usw. notwendig ist. Doch muß bei fraglichen Fällen unbedingt eingebettet werden, und zwar kommt hier nur Celloidin in Betracht. Bei Paraffineinbettung ist die Gefahr einer künstlichen Auflockerung des Gewebes und damit einer Vortäuschung stattgehabter Atmung viel größer als beim Gefrierschnitt. Wir fanden hier zum Teil ganz grobe Unterschiede gegenüber dem Celloidinpräparat. Außerdem löst sich, wie im Gefrierschnitt, der Zellbelag der Bronchien sehr leicht ab, so daß ihr Zustand nicht mehr beurteilt werden kann. Diese Nachteile werden bei Celloidineinbettung vermieden. Allerdings kann hier dafür eine geringe Entfaltung der Alveolen durch starke Gewebsschrumpfung infolge der Alkoholbehandlung und Dicke der Schnitte sehr un deutlich, ja ganz verdeckt werden. Auch die Gelatineeinbettung hat bei der Neugeborenenlunge keine wesentlichen Vorteile. Zur Fixierung haben wir bessere Erfolge mit Formol als mit Müller-Formol gehabt, da die oft äußerst lästigen Niederschläge, wenn im Dunkeln fixiert wird, weitgehend vermieden werden. Auf die Färbetechnik zum Nachweis der Fruchtwasseraspiration komme ich noch zurück.

In der *frischen Neugeborenenlunge* ist die Feststellung stattgehabter Atmung verhältnismäßig einfach. Die histologische Untersuchung kann hier, wenn die verschiedenen Lungenbezirke evtl. an Serienschnitten (*Nippe, Olbrycht*) durchgesehen werden, ein sehr klares Bild der Entfaltung geben, vor allem bei frühgeborenen lebensschwachen Kindern, bei denen infolge unausgiebiger Atmung oft nur die Bronchien und das Hilusgewebe entfaltet sind, während die Lungenperipherie noch völlig oder fast anektatisch ist (*Marx, Schönberg* u. a.). Wir haben solche Fälle, bei denen die makroskopische Lungenuntersuchung vor allem die Schwimmprobe völlig negativ ausfallen kann, ebenfalls mehrfach beobachtet. Man hat früher zur Diagnose stattgehabter Atmung auf die Veränderungen verschiedener Gewebsbestandteile der Lungen, Alveolarepithelien, elastische Fasern, Capillaren, und Entfaltung der Bronchien besonderen Wert gelegt. *Marx, Leers, G. Strassmann* u. a. haben mit Recht betont, daß immer das Verhalten sämtlicher Bestand-

teile des Lungengewebes zu berücksichtigen ist. Doch ist die Entfaltung der Alveolen und Bronchien am wichtigsten. Die Veränderungen der Alveolarepithelien, elastischen Fasernetze, Capillaren usw. können zwar auch recht auffallend sein, sind aber sekundärer Natur. Vor allem der Zustand der Alveolarepithelien hat nur wenig Bedeutung, weil sich ein großer Teil von ihnen, nämlich die in den Lücken der Capillarnetze liegenden in der geatmeten Lunge nicht abplattet, sondern kubisch bleibt und sie postmortal oft schon früh so intensive Umwandlungen erfahren, daß ihr Zustand ohnehin nicht mehr zu beurteilen ist (s. u.). Die Entfaltung der Bronchien ist in der entfalteten Lunge manchmal außerordentlich intensiv, so daß sie sofort und viel stärker, als die der Alveolen, in die Augen fällt. Sie ist besonders wichtig bei Kindern, die unvollkommen geatmet haben, so daß nur die Bronchien, evtl. auch das Hilusgewebe oft in Form kleiner Beatmunginseln entfaltet wurden, und bei solchen, wo nach längerem, oft stundenlangem Leben die Luft aus den entfalteten Alveolen wieder resorbiert ist (*Ungar*). Stark eingeschränkt wird ihr Wert allerdings dadurch, daß das Bronchialepithel im Gefrierschnitt häufig ganz ausfällt, im Paraffinschnitt sich von der Unterlage löst, postmortal leicht abschilfert, durch Fäulnis viel schneller als das übrige Lungengewebe zerstört wird und die Bronchien auch bei kompletter Lungenentfaltung zusammengesunken sein können, indem sich ihre Wand offenbar postmortal wieder faltet. Auch die Veränderungen am elastischen Apparat der Lungen (*Ottolenghi*) haben keine Bedeutung, vor allem wegen ihrer meist sehr unvollkommenen färberischen Darstellbarkeit in der faulen Lunge.

Voraussetzung für die histologische Diagnose stattgehabter Atmung auf Grund der Lungenentfaltung ist, daß diese Entfaltung durch Luft und nicht eine andere histologisch nicht nachweisbare in die Lunge eingedrungene Substanz erfolgt ist. Es ist hierauf neuerdings wieder durch Befunde von *Fraenckel* und *Weimann* an in utero abgestorbenen Früchten der Blick gelenkt worden.

Schon früher wurde von *Bürger* auf die Möglichkeit, daß durch Fruchtwasser-aspiration bei intrauteriner Atmung die Lungen entfaltet werden können, hingewiesen. Auch *Nippe* sah bei in utero macerierten Früchten eine geringe Entfaltung und dachte ebenfalls an die Wirkung einer Fruchtwasser-aspiration, ohne sie aber nachweisen zu können. Es folgten dann 3 Fälle von *Schönberg*, *Dürig* und *Meixner*, die bei in den unverletzten Eihäuten abgestorbenen Früchten hauptsächlich an der vorderen Kante der im übrigen völlig anektatischen Lungen kleine luftentfaltete Bezirke mit positiver Schwimprobe fanden. *Schönberg* stellte in ihnen mikroskopisch eine deutliche Entfaltung der Alveolen mit gleichzeitiger Fruchtwasser-aspiration fest. Bei den Fällen von *Fraenckel-Weimann* waren die Lungen der in utero abgestorbenen Feten vollkommen anektatisch, trotzdem aber im mikroskopischen Bilde die Alveolen zum größten Teil mehr oder weniger, gewöhnlich allerdings unvollkommen, entfaltet, die Bronchialäste meist unentfaltet,

bei dem einen auch vielfach bis zur Rundung geöffnet. Bei beiden Fällen war die Mehrzahl der Alveolen leer; nur zum Teil enthielten sie corpusculäre Fruchtwasserbestandteile.

Schon damals wurde von uns auf die Bedeutung dieses Befundes für die histologische Lungenprobe hingewiesen. Wir haben seitdem noch weitere Fälle gesammelt. Drei von ihnen sind kürzlich von *F. Strassmann* besprochen worden. Es handelte sich um die aus den unverletzten Eihäuten herausgenommenen Kinder einer durch Placenta praevia, Luftembolie und Überfahren gestorbenen Frau. Die Lungen, die makroskopisch wie ungeatmete aussahen und eine negative Schwimmprobe ergaben, zeigten ebenfalls histologisch, besonders zentral, eine zum Teil sehr starke, meist aber unvollkommene Entfaltung der Alveolen und Bronchien. Bei allen war wieder eine Fruchtwasseraspiration nachweisbar, die bei dem einen Kinde allerdings sehr gering war, so daß fast sämtliche Alveolen leer erschienen, bei einem anderen dagegen einen ganz ungewöhnlichen Grad erreichte, so daß die maximal erweiterten Alveolen und Bronchien in einer Weise, wie man es selten zu sehen bekommt, mit Vernixzellen, Fett, Meconiumkörperchen, Lanugo usw. geradezu vollgepfropft waren.

Weitere Fälle, die ich neuerdings beobachtet habe, betrafen Schwangere, die durch Leuchtgas, Schlafmittelvergiftung, Endokarditis verrucosa und aus unbekannter Ursache gestorben waren. Auch bei diesen zeigten die Kinder eine mehr oder weniger intensive Entfaltung der makroskopisch völlig anektatischen Lungen. Meist war sie gering und beschränkte sich auf die Hilusgegend, manchmal dagegen außerordentlich intensiv und über große Lungenbezirke verbreitet, so daß Bronchien und Alveolen fast wie bei extrauteriner Atmung erweitert waren. Sämtliche Fälle zeigten eine Fruchtwasseraspiration, die aber auch hier wechselte. Auf Abb. 1 ist eine ganz erhebliche Entfaltung der Alveolen vorhanden. Doch erscheinen sie im allgemeinen leer. Nur vereinzelt waren corpusculäre Fruchtwasserbestandteile, hauptsächlich in Form von Fetttropfen in ihnen aufzufinden. Bei dem Fall der Abb. 2 war die Aspiration schon stärker. Es lagen in den erweiterten Alveolen auch vielfach Vernixzellen. Den stärksten Grad, den wir bisher beobachtet haben, erreichte die Fruchtwasseraspiration bei einer Sarggeburt, die bei einer Frau, die offenbar plötzlich gestorben und 5 Tage als Leiche im Bett gelegen hatte, in den völlig unverletzten Eihäuten eingetreten war. Hier waren, wie Abb. 3 zeigt, die entfalteten Alveolen und Bronchien mit Fruchtwasserbestandteilen, vor allem Vernixzellen, vereinzelt auch Meconiumkörperchen, bis an die äußerste Lungenperipherie völlig ausgefüllt.

Wir übersehen jetzt also im ganzen etwa 10 Fälle von in utero in den unverletzten Eihäuten abgestorbenen Feten. *Bei keinem wurde eine,*

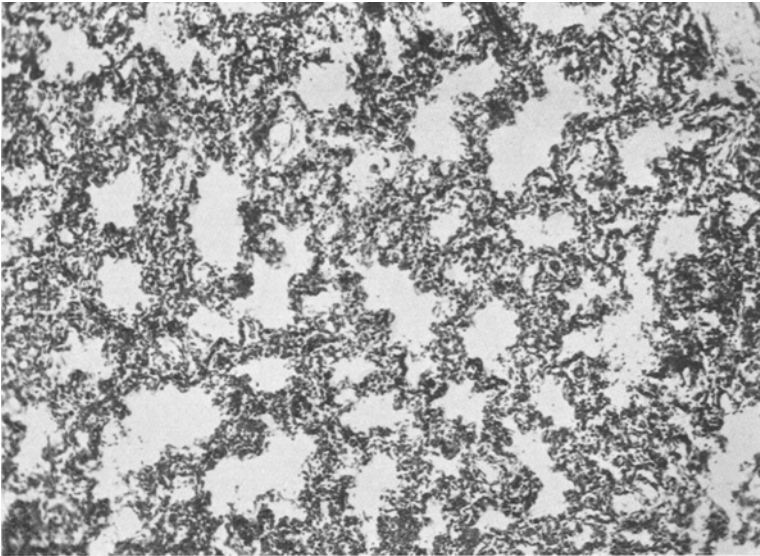


Abb. 1. Fetus. Erstickung in utero. Gleichmäßige intensive Entfaltung der Alveolen und Bronchien durch Fruchtwasser. Nur ganz vereinzelt corpusculäre Fruchtwasserbestandteile in den Alveolen.

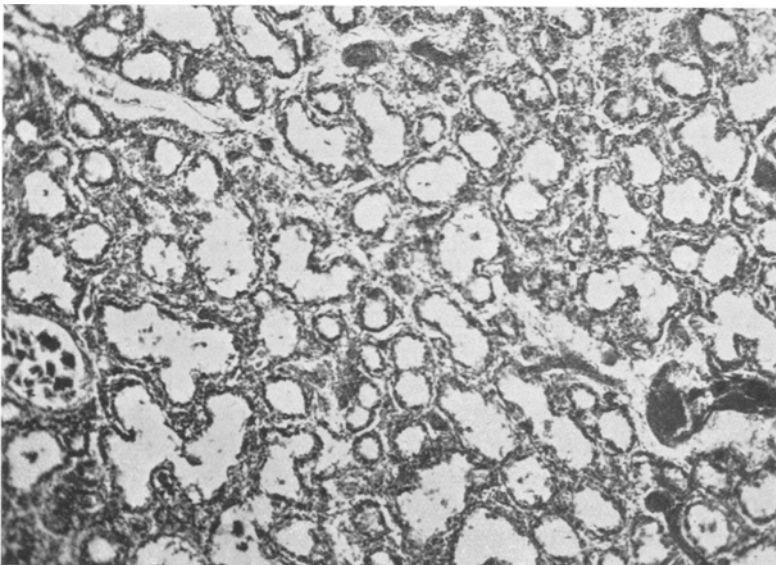


Abb. 2. Fetus. Erstickung in utero. Ebenfalls erhebliche Entfaltung der Alveolen und Bronchien durch Fruchtwasseraspiration. In den Alveolen einzelne corpusculäre Fruchtwasserbestandteile.

allerdings in ihrer Intensität stark wechselnde, Entfaltung der Lungen und Fruchtwasseraspiration vermißt. Es handelt sich also um einen durchaus regelmäßigen Befund. Wie *Fraenckel* und *Weimann* nachgewiesen haben, ist die Lungenentfaltung bei diesen Fällen durch eine Fruchtwasseraspiration bedingt, die beim Tod der Mutter dadurch zustande kommt, daß der erstickende Fetus im Fruchtwasser Atembewegungen macht. Die Erstickung trat bei den Fällen auch regelmäßig durch oft sehr ausgebreitete subpleurale oder interstitielle Blutaustritte der Lungen und Meconiumabgang deutlich in Erscheinung. Das wichtigste ist nun,

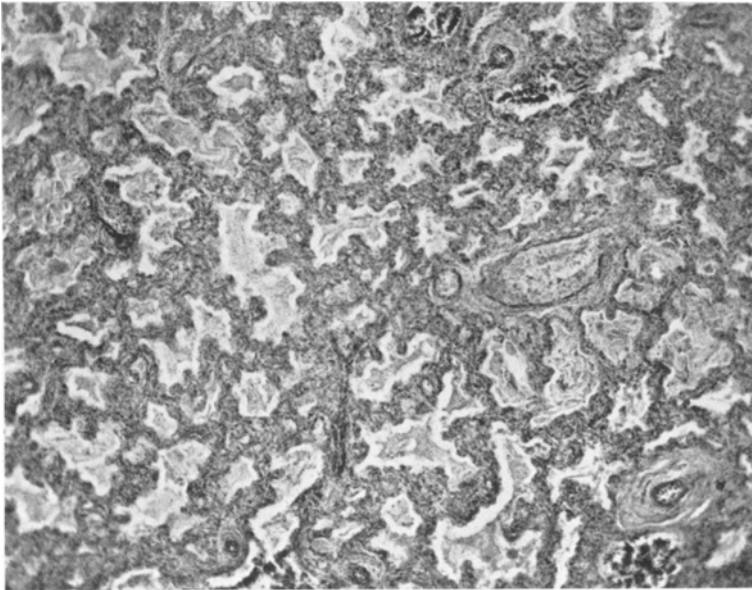


Abb. 3. Fetus. Sarggeburt. Erstickung in utero. Entfaltung der Alveolen und Bronchien durch Fruchtwasseraspiration. Alveolen und Bronchien mit corpusculären Fruchtwasserbestandteilen, besonders Vernixzellen, völlig vollgepfropft,

daß man das in die Alveolen eingedrungene Fruchtwasser nur zum kleinsten Teil durch seine corpusculären Bestandteile histologisch wahrnimmt, weil der Eiweißgehalt der Amnionflüssigkeit sehr gering (0,1%) ist und diese daher bei der Formolfixierung — abgesehen von ganz geringen geronnenen Massen bei stärkerem Eiweißgehalt — nicht gefällt, also auch nicht sichtbar wird. Alle weiteren Fälle haben diese Annahme bestätigt. Die mit dem Fruchtwasser eingeatmeten corpusculären Bestandteile wechseln in ihrer Menge je nach dem Gehalt des Fruchtwassers an ihnen und offenbar auch auf Grund anderer Ursachen (Erstickungsdauer, Inspirationsstärke, Entfaltungsfähigkeit der Lungen). Sie können in ungeheuren Mengen eingeatmet werden, so daß sie die

erweiterten Alveolen und das Bronchialsystem völlig ausfüllen (Abb. 3), aber auch in so geringen Mengen vorhanden sein, daß die meisten Alveolen völlig leer erscheinen (Abb. 1). Dazwischen gibt es alle Übergänge. Auch die Entfaltung der Alveolen kann sehr verschieden intensiv sein. So vollkommen und gleichmäßig, wie nach längerer extrauteriner Atmung ist sie nie. Die Erweiterung der Bronchien wechselt ebenfalls. Sie kann vorhanden sein, aber auch fehlen, indem offenbar auch bei unvollkommener Erweiterung genügend Fruchtwasser durch sie in die Alveolen eindringt oder sie nachträglich wieder zusammenfallen.

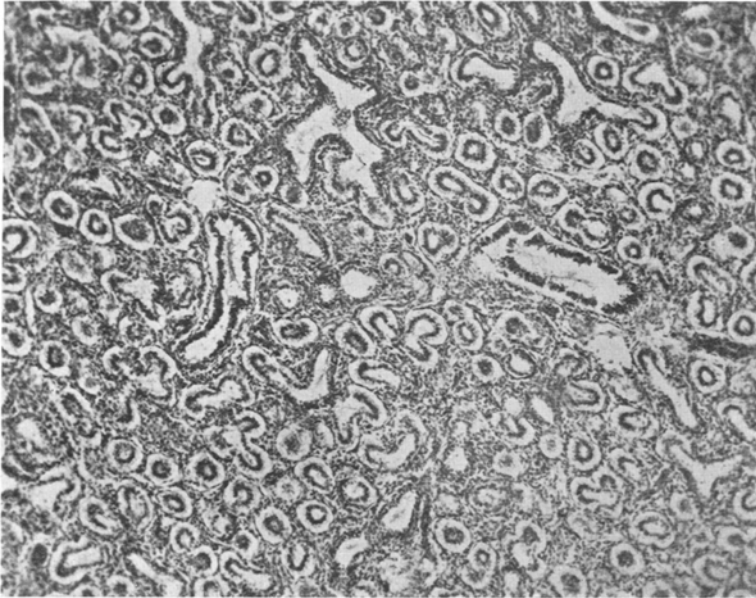


Abb. 4. Fetus. 6. Schwangerschaftsmonat. Alveolen und Bronchien bilden offene mit Epithel ausgekleidete Drüsengänge.

Die Entfaltung der Lungen durch die beschriebene intrauterine Erstickung sieht man auch bei unreifen Feten im 7. Schwangerschaftsmonat. Bei jüngeren hat die Lunge noch ihren drüsigen Bau und es erscheinen die Alveolen und Bronchien hier dann schon an sich als offene Hohlräume (Abb. 4), wodurch man sich nicht täuschen lassen darf, da in diesem drüsigen Zustand wohl kaum schon mit einer Entfaltung durch Atmung zu rechnen ist. Auch hier habe ich aber schon Fruchtwasserbestandteile, besonders in Form von Fetttropfen in den Alveolen gesehen. Es mußte also schon eine, wenn auch geringe, intrauterine Atmung stattgefunden haben.

Was die Bedeutung dieser Lungenbefunde bei intrauterin erstickten Feten betrifft, so haben schon *Fraenckel* und *Weimann* betont, daß

man auf Grund von ihnen bei jeder histologischen Untersuchung einer Neugeborenenlunge, vor allem aber der durch Fäulnis, Verbrennung usw. veränderten, aus einer Entfaltung der Alveolen und Bronchien nicht auf Luftatmung schließen kann, sondern daß diese durch Aspiration von Fruchtwasser und, wie hier betont sei, auch anderen flüssigen Medien (Sturzgeburt!) entfaltet sein können. Ausschlaggebend ist allein der *Luftnachweis* durch makroskopische Betrachtung der Lungen und die Schwimmprobe, zu der die histologische Lungenuntersuchung nur als Ergänzung in Betracht kommt. Vor allem Schwierigkeiten werden die Fälle machen, wo die makroskopische Lungenuntersuchung und Schwimmprobe ein negatives Ergebnis haben und dann trotzdem eine, wenn auch geringe und circumscriphte, manchmal allerdings recht intensive Alveolenentfaltung festgestellt werden kann. Es wird hier immer auf den Nachweis einer gleichzeitigen Fruchtwasseraspiration ankommen und oft die Frage der stattgehabten Atmung offen gelassen werden müssen. Wichtig sind die Befunde auch für die Beurteilung der Lungenentfaltung bei Fruchtwasseraspiration, da hier zur Feststellung der schädigenden Wirkung der Aspiration die gleichzeitige Luftatmung der Lunge von großer Bedeutung ist (*Haberda, Ungar* u. a.). Die Befunde bei intrauterin erstickten Kindern zeigen, daß hier aus einer histologisch nachgewiesenen Entfaltung der Alveolen nicht auf Luftentfaltung geschlossen werden kann. Denn sie können durch im mikroskopischen Präparat unsichtbare Amnionflüssigkeit ohne corpusculäre Bestandteile entfaltet sein. Auch hier kommt es also ganz auf den Nachweis der Luftentfaltung an. Praktisch werden diese Bedenken gegen die histologische Lungenprobe allerdings nicht von so großer Bedeutung sein, weil man wohl meist bei der histologischen Untersuchung einer Neugeborenenlunge über die näheren Umstände des Falles, vor allem die besonderen Verhältnisse eines intrauterinen Absterbens der Frucht und das Ergebnis der makroskopischen Lungenuntersuchung (Schwimmprobe usw.) orientiert sein wird. Trifft das jedoch nicht zu, so dürfen die Befunde der histologischen Lungenprobe nur mit größter Vorsicht gewertet werden.

Die Fälle von *Schönberg, Meixner* und *Dürig* mit intrauteriner *Luftentfaltung* circumscrippter Lungenbezirke sind noch ungeklärt. Ich habe einen derartigen Befund nie gesehen, halte aber ebenfalls, solange nicht weiteres Material Aufklärung bringt, eine lokale Bildung von Gas, vielleicht Ammoniak, aus sich zersetzendem aspirierten Fruchtwasser mit *Fraenckel* für das Wahrscheinlichste. Vielleicht spielt hierbei die Wirkung von Bakterien, evtl. die intakten Eihäute durchwandernden gasbildenden Anaerobiern eine Rolle (*Ipsen* u. a.).

Die *histologische Untersuchung der faulen Neugeborenenlunge*¹ macht bekanntlich oft noch ein Urteil über stattgehabte Atmung möglich,

¹ Die Arbeit *Walchers* „Studien über Leichenfäulnis mit besonderer Berücksichtigung der Histologie derselben“ in *Virchows Arch.* 268 konnte leider nicht mehr verwertet werden.

wo die makroskopische Untersuchung und Schwimmprobe versagen. Doch hat sie auch ihre Grenzen. Wie schon *Puppe, Ziemke, Marx* u. a. betonten, entwickeln sich Fäulnisgasblasen im ungeatmeten Lungengewebe meist in Reihen angeordnet interstitiell, intralobulär und subpleural, im beatmeten Lungengewebe dagegen in den Alveolen, die dadurch erweitert werden („Fäulnisemphysem“), zerreißen und so schließlich größere Hohlräume bilden. Solche typischen Bilder sieht man bei nicht zu weit vorgeschrittener Fäulnis häufig und kann aus ihnen dann leicht auf Grund der schon früher immer wieder hervorgehobenen Kri-

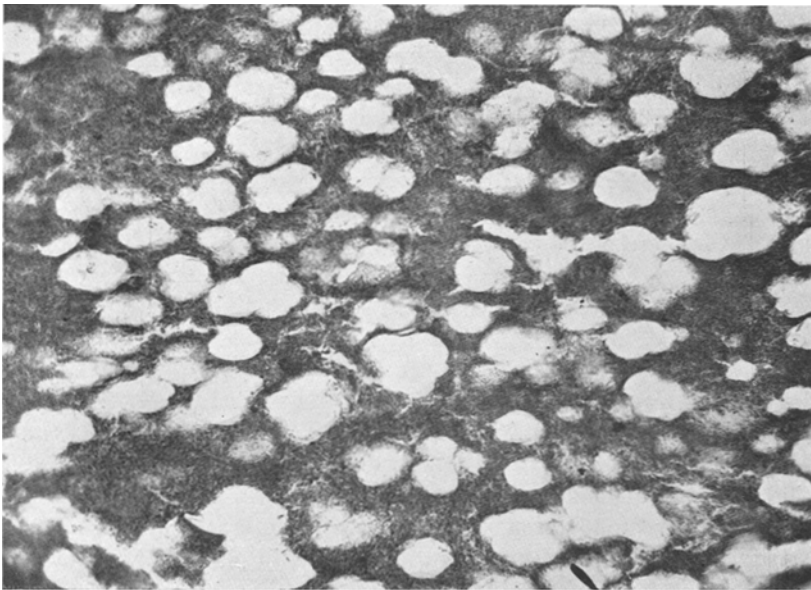


Abb. 5. Neugeborenenlunge. Starke Fäulnis. Gleichmäßige dichte Fäulnisgasblasenbildung in einer völlig anektatischen Lungenpartie, die makroskopisch eine Luftentfaltung der Alveolen vortäuscht.

terien, besonders der charakteristischen kreis- und bogenförmigen Begrenzungslinien der Alveolen, die Diagnose auf stattgehabte Atmung stellen. Doch kommen atypische Bilder vor, die oft nicht genügend beachtet werden und Anlaß zu Trugschlüssen geben. So können auch im ungeatmeten Lungengewebe die Fäulnisblasen, wenn sie dicht nebeneinander liegen, ziemlich gleich groß und klein sind (Abb. 5), eine alveoläre Entfaltung vortäuschen. Die Scheidewände zwischen ihnen sind dann oft sehr dünn, können zerreißen und zur Bildung größerer Hohlräume mit bogen- und sektorförmigen Begrenzungslinien führen und so das Bild des Fäulnisemphysem bei stattgehabter Atmung im histologischen Bilde erzeugen. Wir haben uns in solchen Fällen nie, wenn

nicht in anderen Lungenbezirken mit geringer Fäulnisgasbildung eine deutliche alveoläre Entfaltung vorhanden war, für stattgehabte Atmung entschieden und würden bei einem Fall wie dem von *Hoffmann* und *G. Strassmann* veröffentlichten auf Grund der dort abgebildeten Lungenstelle vor allem wegen der runden glatten Begrenzung der Hohlräume, negativen Schwimmprobe und völligen Anektase des überwiegenden Teiles der Lungen jetzt nicht mehr in einem Gutachten die Annahme stattgehabter Atmung vertreten. Oft erkennt man dann noch an der Reihenanordnung der Gasblasen, auch wenn sie zu größeren Hohlräumen konfluiert sind, daß sie im Interstitium entstanden sind.

Dieses „Pseudoemphysem“ infolge sehr rascher gleichmäßiger Fäulnisgasblasenentwicklung hat auch noch in anderer Beziehung Bedeutung. Wenn es nämlich in großen oberflächlichen Lungenbezirken vorhanden ist und die Gasblasen etwa die Größe von Alveolen haben, so bekommen diese die für Luftatmung charakteristische Perlbläschenzeichnung. *Puppe*, *Ziemke* u. a. haben darauf hingewiesen, daß diese Fäulnisgasentwicklung bei Lupenbetrachtung immer von der Luftatmung zu unterscheiden ist, da bei ersterer noch mehr oder weniger große Bezirke von unentfaltetem Lungengewebe erhalten bleiben, bei letzterer dagegen nur schmale Scheidewände zwischen den luftgefüllten Alveolen vorhanden sind. Für viele Fälle gilt das jedoch nicht, wenn nämlich die Fäulnisgasentwicklung so ausgesprochen kleinblasig, gleichmäßig und dicht ist wie sie Abb. 5 darstellt. Sie ist dann auch bei Lupenbetrachtung nicht von luftentfalteten Alveolen zu unterscheiden. Solche Fälle habe ich mehrfach beobachtet und erlebt, daß hier von weniger Erfahrenen eine Atmung angenommen wurde. Sie sind nur durch histologische Untersuchung aufzuklären und bei ihrer Unterlassung kann man zu schweren Trugschlüssen gelangen. Daß auch in einer nicht luftentfalteten Lunge, wenn Fruchtwasser oder andere flüssige Medien aspiriert werden, durch Fäulnis ein typisches alveoläres Emphysem entstehen kann, sei nur erwähnt (*Ipsen*, *Hitschmann-Lindenthal* u. a.). Erst kürzlich ist von *F. Strassmann* wieder darauf hingewiesen worden.

Auch in der geatmeten Lunge können bei Fäulnis erhebliche diagnostische Schwierigkeiten entstehen, besonders, wenn die Gasblasenbildung das Stadium des „alveolären Emphysems“ überschritten hat. Vor allem kommen dann Bilder wie im ungeatmeten Lungengewebe vor, dadurch, daß die durch Fäulnisgas übermäßig gedehnten Alveolen ebenfalls schließlich kreisrund wie interstitiell entstandene Gasblasen werden, so daß sie von diesen nicht mehr zu unterscheiden sind und in der Umgebung der stark gedehnten Alveolen das vorher entfaltete Lungengewebe zusammengeschoben wird (*Nippe*). Es entstehen so kompakte Bezirke, die anektatisch aussehen und in denen sich dann Gasblasen entwickeln, die von vornherein kreisrund und scharfrandig

wie in einer ungeatmeten Lunge sind. Man kann diesen Vorgang in der Lunge älterer Kinder, die sicher geatmet haben, sowie Erwachsener gut verfolgen und bekommt hier schließlich histologische Bilder, bei denen eine Entscheidung nicht mehr möglich ist. Für die Ansicht *Fraenckels*, daß die Septen der gedehnten Alveolen einreißen, dadurch Fäulnisgase in das Interstitium eindringen, es aufblähen, die Alveolen komprimieren und so Bilder, wie in anektatischen Lungen erzeugen, habe ich keine beweisenden Befunde gesehen. Doch ist das durchaus möglich. Weiter können auch bei colliquativer Fäulnis einer Lunge ohne Gasbildung luftentfaltete beatmete Bezirke wieder zusammenfallen und luftleer werden.

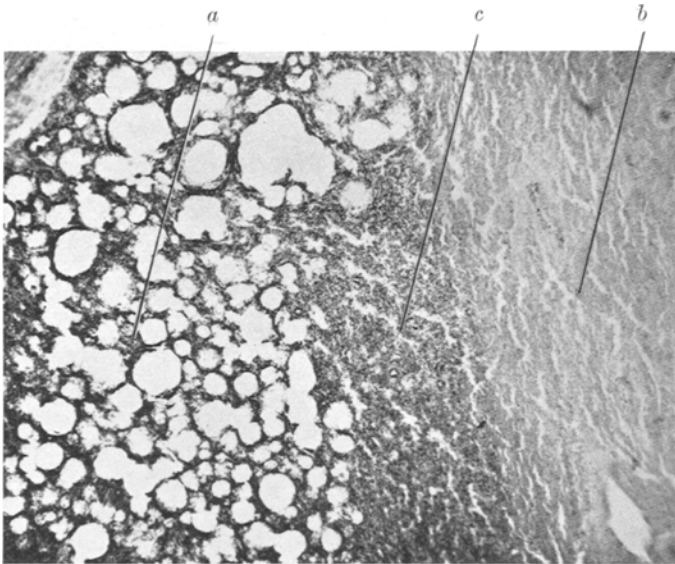


Abb. 6. Lunge eines zerstückelten Neugeborenen. *a* = völlig entfaltetes Lungengewebe mit geringem Fäulnisemphysem; *b* = durch starke colliquative Fäulnis völlig luftleer gewordenes Lungengewebe; *c* = Übergangszone.

Wir sahen das kürzlich bei einem von Med.-Rat *Dyrenfurth* obduzierten Kinde, das von der Mutter sofort nach der Geburt zerstückelt und in einen Abort geworfen war, mit seltener Deutlichkeit. Durch die Zerstückelung waren die Lungen nur an der Oberfläche faulig erweicht, in der Tiefe dagegen noch tadellos erhalten (Abb. 6). In den faulen oberflächlichen Bezirken ohne Kernfärbung erschien das Lungengewebe im histologischen Bilde völlig kompakt, in den tieferen dagegen war die Entfaltung der Alveolen bis auf ein leichtes Fäulnisemphysem noch sehr gut erkennbar. In der Übergangszone konnte man das allmähliche Luftleerwerden des entfalteten Lungengewebes durch die Fäulnis sehr gut verfolgen.

Alle diese Faktoren erzeugen schließlich derartig komplizierte histologische Bilder, daß dann an der Lunge, die oft wie ein poröser Schwamm aussieht, sich eine exakte Diagnose auch histologisch nicht

mehr stellen läßt (Abb. 7). Besonders groß sind diese Schwierigkeiten natürlich in unvollkommen beatmeten Lungen, in denen ektatische und anektatische Bezirke miteinander abwechseln. Die Erweiterung der Bronchien (*Nippe*) hat in der faulen Lunge für die Diagnose stattgehabter Atmung ebenfalls keine wesentlichen Vorteile, da das Bronchialepithel nach unseren Erfahrungen hier fast immer auch zerstört und nur ausnahmsweise, allerdings dann manchmal sehr gut, erhalten bleibt.

In der faulen unentfalteten wie entfalteten Lunge des Neugeborenen kommen, besonders bei Fruchtwasseraspiration, eine Reihe postmortalen Veränderungen, vor allem der Alveolarepithelien vor, die in der Litera-

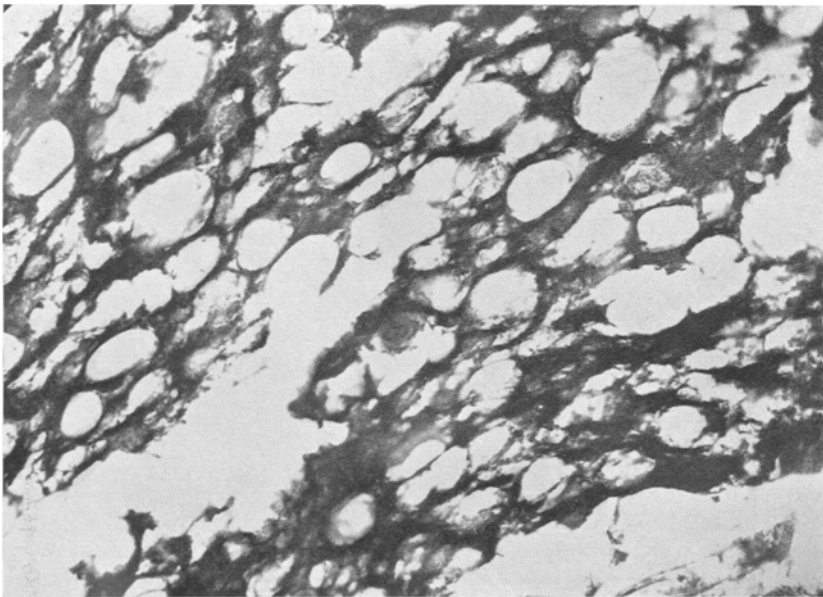


Abb. 7. Neugeborenenlunge. Hochgradige Fäulnis mit derartig starker Gasblasenbildung, daß eine Beurteilung stattgehabter Atmung unmöglich ist.

tur bisher wenig erwähnt, hauptsächlich theoretisches Interesse, aber auch eine gewisse praktische Bedeutung haben. Auch wenn noch keine Fäulnis vorhanden ist, lösen sich die Alveolarepithelien besonders in entfaltenen, mit Fruchtwasser gefüllten Alveolen außerordentlich häufig von ihrer Unterlage ab und sammeln sich in der Mitte der Alveolä. Es treten dann sehr bald an ihnen eigenartige Zerfallserscheinungen auf, die zuerst von *Hochheim* genauer beschrieben sind. Im gefärbten Präparat sieht man eine schaumig-wabige Auflockerung des Plasmas, indem sich Hohlräume in ihm bilden, die mit einer glasigen, im frischen Präparat tropfigen, stark lichtbrechenden, nicht schleim- oder fetthaltigen Masse angefüllt sind und die Zellen unförmig auftreiben, so daß sie wie

Maulbeeren aussehen. Meist kommt es aber dazu nicht, sondern das Plasma, das dabei immer stärker basophil wird, zerfällt vom Rand her. Gleichzeitig quellen und zerfallen auch die Kerne und es bleiben schließlich bröcklige, oft mit Fetttröpfchen untermischte, wie ein Pfropf die Alveolen ausfüllende Massen übrig, in denen wegen ihrer Dichte Einzelheiten nur schwer erkennbar sind. Der Vorgang tritt wohl hauptsächlich postmortal, wahrscheinlich aber auch besonders bei Fruchtwasser-aspiration (s. u.) schon intravital in Lungen auf, die noch nicht gefault sind und einigermaßen gute Kernfärbung zeigen, bei starker Fäulnis dagegen in dieser Form nicht mehr. Auch in der Erwachsenenlunge kommt er allerdings seltener und nicht in dieser ausgesprochenen Form, besonders bei stärkerem Lungenödem, z. B. nach Kohlenoxyd- und Nitrosevergiftung vor. Nach *Hochheim* handelt es sich um eine schon früher bekannte „myeline“ Degeneration der Alveolarepithelien, über deren Entstehungsbedingungen (Fermente? Autolyse?) nichts Näheres bekannt ist, die aber auch in anderen Körperzellen, z. B. den Nierenepithelien (*Aschoff*), beobachtet wird.

Weiter kommt in den Alveolarepithelien bei Neugeborenen häufig *Fett* vor. Nach *Hochheim* können sie auch intravital in der unentfalteten wie entfalteten Lunge Fett enthalten. Wir haben das ebenfalls gesehen, zum Teil so stark, daß sie mit feinen Fetttröpfchen geradezu übersät waren, trotzdem die Sektion sofort nach dem Tode erfolgte. Wenn Kinder nach Fruchtwasser-aspiration länger leben, wird das Fruchtwasserfett von Alveolarepithelien und Leukocyten aufgenommen und es erscheinen so ebenfalls körnige Fettstoffe in diesen Zellen. Meist handelt es sich aber, wenn Fett in den Alveolarepithelien angetroffen wird, um postmortale fermentativ-autolytische Prozesse, durch die es ja bekanntlich auch in vielen anderen Zellen, z. B. Nierenepithelien und Herzmuskelfasern zum Auftreten körnigen Fettes kommt. Bei vorgeschrittener Fäulnis kann das ganze Lungengewebe mit Fettkörnchen übersät sein und das Fett frei in den Alveolen liegen.

Bekannt ist in der Lunge des Neugeborenen, wie Erwachsenen, das Auftreten *brauner Pigmentkörner* in den Alveolarepithelien, besonders wenn sie abgelöst sind und eine starke Blutfüllung besteht. In der Erwachsenenlunge füllen sie oft als große, runde, stark braunpigmentierte Gebilde, wie Herzfehlerzellen die Alveolen an. Die Natur des Pigmentes ist unklar. Jedenfalls ist es nicht eisenhaltig. Zum Teil handelt es sich zweifellos um oft über die ganze Lunge ausgebreitete Formolniederschläge, zum Teil wahrscheinlich in irgendeiner Form postmortal veränderten Blutfarbstoff, der in die Zellen diffundiert ist (*G. Strassmann*).

Wichtiger auch in praktischer Beziehung sind weitere postmortale Veränderungen, die sich vor allem bei stärkerer Fäulnis in der Neu-

geborenenlunge an den Alveolarepithelien, aber auch anderen Zellelementen (Vernixzellen) abspielen können und enge Beziehungen zu der beschriebenen „Myelinisation“ haben. Sie beginnen mit einer *Quellung* der Zellen, die oft außerordentlich groß werden und eine runde, ovale, keulenförmige oder spießartige Form annehmen. Das Plasma verliert dabei seine Struktur ganz. Es wird glasig, homogen und zeigt oft eine grüne oder gelbe Färbung. Häufig sieht man in ihm ein oder mehrere runde tropfige Gebilde, die ebenfalls hell sind, sich aber durch ihre starke Lichtbrechung vom übrigen Plasma abheben. Der Kern bleibt erhalten, schrumpft stark, zerfällt in einzelne Brocken und ver-

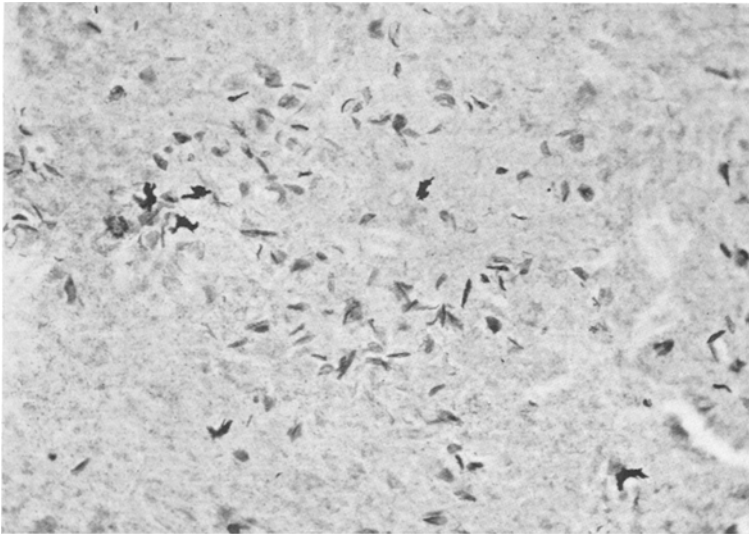


Abb. 8. Neugeborenenlunge. Hochgradige Fäulnis. Im Lungengewebe verstreut stark basophile, aus postmortal veränderten Alveolarepithelien entstehende Gebilde.

schwindet schließlich auch. Solche Elemente findet man sehr häufig und oft weit verbreitet in geatmeten wie ungeatmeten Lungen, und zwar auch in nicht faulen, mit guter Kernfärbung, besonders bei Frucht- wasseraspiration (s. u.)¹.

Mit ihnen in engem Zusammenhang stehen andere, bei stärkerer Fäulnis auftretende Gebilde, die bei ziemlich gleicher Größe eine sehr verschiedenartige Form haben. Am häufigsten bilden sie längliche, rundliche oder vieleckige Platten, die von der Kante gesehen stäbchen- und wurstförmig erscheinen; manchmal sind sie auch mehr kugelig.

¹ Die Meconiumkörperchen scheinen durch eine dieser Veränderung der Alveolarepithelien sehr ähnliche Quellung abgestoßener Darmepithelien mit nachfolgender galliger Imbibition zu entstehen. Ich werde darauf noch später zurückkommen.

Häufig erscheinen sie völlig homogen und nur von einer zarten, dunkler gefärbten Randzone begrenzt oder haben ein gegen das übrige Gebilde deutlich abgesetztes kernartiges Körperchen im Innern, das gewöhnlich ebenfalls strukturlos ist. Wo dieser Körper liegt, sind die Gebilde oft aufgetrieben, so daß sie von der Kante gesehen keulenförmige Gestalt bekommen. Sie zeigen manchmal auch einige Querlinien, wodurch sie wurmähnlich aussehen, oder haben, wenn sie auf der Kante stehen, an den Seiten wahrscheinlich durch Fältelung segelartige Anhänge, wodurch sie protozonähnlich werden, oder eine feine konzentrische Schichtung ähnlich den Corpora amylacea. Vielfach sind sie zusammengefaltet oder zerknittert, wie Vernixzellen, zeigen eine Schwammstruktur und

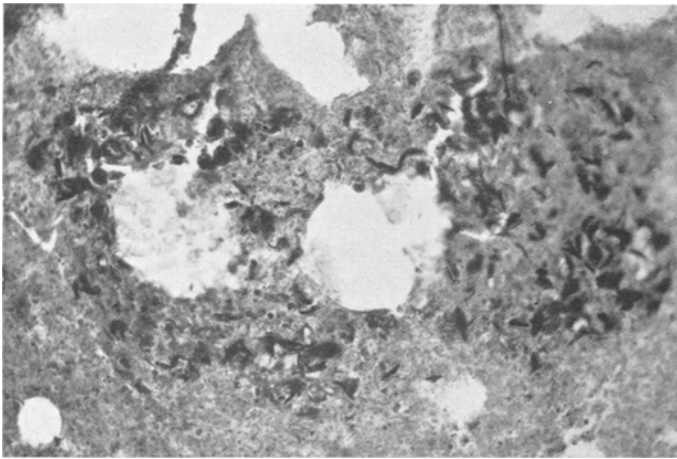


Abb. 9. Neugeborenenlunge. Hochgradige Fäulnis. Im Lungengewebe herdformige Ansammlungen stark basophiler, aus postmortal veränderten Alveolarepithelien entstandener Gebilde. In der Umgebung autolytischer, fettiger Gewebszerfall.

neigen dazu, vom Rand her abzubröckeln. Vor allem aber sind sie mehr oder weniger basophil, und zwar um so intensiver, je älter sie sind, auch wenn das Lungengewebe völlig faul ist und eine Kernfärbung nicht mehr erzielen läßt. Sie heben sich dadurch vom übrigen Gewebe immer sehr gut ab (Abb. 8 u. 9). Die Gebilde finden sich in der faulen Lunge, vor allem bei colliquativer Fäulnis außerordentlich häufig, treten aber oft auch schon auf, wenn noch eine gute Kernfärbung vorhanden ist. Bald sind sie in größeren Herden, zum Teil knäuelartig dicht nebeneinanderliegend angeordnet (Abb. 9), bald regellos im Gewebe verstreut (Abb. 8). Am deutlichsten sind sie im Gefrierschnitt. Bei Celloidineinbettung schrumpfen sie stark, werden undeutlich und blaß. Sie kommen auch, zum Teil in großen Mengen, in Bronchien vor, wohin sie offenbar rein mechanisch aus den Alveolen gepreßt werden.

Das Gewebe in ihrer Umgebung zeigt regelmäßig einen oft äußerst starken fettigen Zerfall, so daß man um die Gebilde herum fast immer zahlreiche kleine und größere Fetttropfen sieht. Man findet sie besonders in Lungen mit Fruchtwasseraspiration, aber auch in der ganz unentfalteten Lunge, häufig zusammen mit den beschriebenen „myeloid“ zerfallenen Alveolarepithelien. Im Gram-Präparat bleiben sie völlig blaß und ungefärbt. Die Gebilde haben sicher Beziehungen zu der oben beschriebenen „myeloiden“ Entartung der Alveolarepithelien, bei der ja die Zellreste ebenfalls starke Basophilie zeigen und ihren eigenartigen Quellungsformen, ja sie entwickeln sich höchstwahrscheinlich aus ihnen.

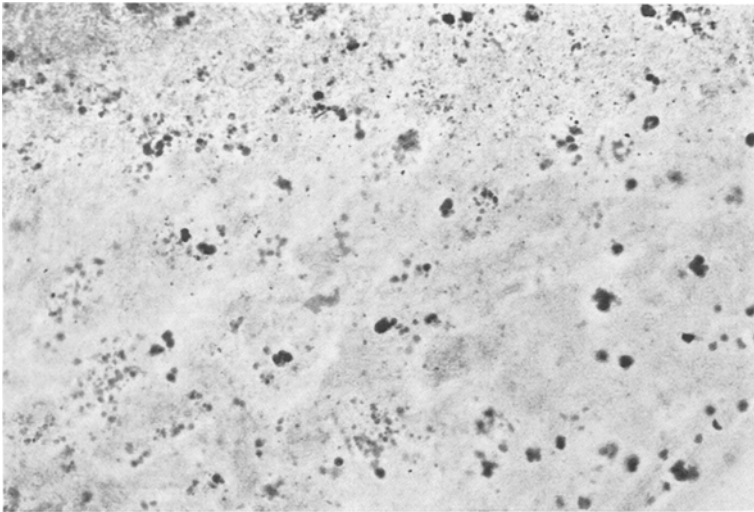


Abb. 10. Neugeborenenlunge. Hochgradige Fäulnis. Im Lungengewebe verstreut zahlreiche basophile, drusen- oder maulbeerartige Konkreme (Krystalle).

Es gibt da wenigstens die verschiedensten Übergänge. Wahrscheinlich entstehen sie nicht nur aus Alveolarepithelien, sondern auch aus aspirierten Zellen (Vernix-, Mund-Scheidenepithelien), die sich ja in den Alveolen bei der Autolyse und Fäulnis unter gleichen Bedingungen befinden wie die abgestoßenen Alveolarepithelien. *Hochheim* hat sie ebenfalls gesehen, als blaue Bänder beschrieben und auf postmortale Stoffwechselforgänge zurückgeführt. Jedenfalls handelt es sich um Gebilde, die in den der Autolyse und Fäulnis ausgesetzten Neugeborenenlungen aus Zellelementen, besonders Alveolarepithelien, infolge eines eigenartigen Umwandlungsprozesses hervorgehen, wobei das Gewebe in ihrer Umgebung einem starken fettigen Zerfall anheimfällt.

Außer ihnen finden sich in der faulen Lunge des Neugeborenen noch andere, praktisch weniger wichtige Gebilde, deren Entstehung ebenfalls mit der auto-

lytischen Fett- und Eiweißspaltung zusammenhängt, und zwar hauptsächlich *Krystalle*, kürzere oder längere, bei allen Färbungen auch nach Gram und im frischen Präparat oft braungefärbte Nadeln, die doppelbrechend sind, das Lungengewebe in großen Mengen durchsetzen können und häufig kleine Sterne oder dichte Drusen bilden. Weiter sieht man in colliquativ erweichten Lungen runde Kugeln oder maulbeerartige konkrementähnliche Gebilde, die gegen ihre Umgebung scharf abgesetzt, im Sudanpräparat gelbbraun, im Hämatoxylin-Eosinpräparat blaßblau und ebenfalls doppelbrechend sind, also auch Krystalle darstellen (Abb. 10). Sie bilden sich offenbar im Zusammenhang mit dem Eiweiß- und Fettzerfall und sind zum Teil Fettsäurenadeln (Margarine-Krystalle), zum Teil Leucin- und Tyrosinkrystalle. Das Gewebe in ihrer Umgebung ist häufig hofartig aufgeheilt. Ihnen nahe stehen andere, mehr basophile Gebilde, die auch konkrementartig und homogen sind, oft eine doppelkonturierte Außenschicht haben oder aus einer Gruppe runder stark basophiler Körner bestehen, in deren Umgebung das Gewebe eigenartig homogenisiert, verwaschen und ebenfalls leicht basophil erscheint, wobei oft eine feine, nur mit Ölimmersion erkennbare strahlig-drusige Struktur zum Teil mit langfädigen Ausläufern auftritt. Es ist unklar, um was es sich handelt; doch scheint auch hier eine Krystallbildung, die in der Umgebung zerfallener Kerne erfolgt, vielleicht aber auch eine Pilzbildung vorzuliegen.

Nur kurz erwähnt seien die regelmäßig in der faulen Neugeborenenlunge vorkommenden *Mikroorganismen*, vor allem Fäulnisbakterien, die nach *F. Strassmann* u. a., soweit sie aerob sind, zur Proteusgruppe, soweit sie anaerob sind, zur Gruppe des *Bacillus putrificus* gehören. Unterschiede ihrer Lagerung in der getatmeten und ungetatmeten Lunge fehlen. Sie durchsetzen meist als längliche oder ovale, plumpe, grampositive Stäbchen das Gewebe in diffuser Weise, wobei sie häufig in Zügen angeordnet sind. Sonstige Mikroorganismen, Infusorien, Algen, Würmer usw. haben wir in den Lungen, auch wenn die Kinder in Flüssen und Seen gelegen haben, nur selten gefunden.

Bei der *Fruchtwasseraspiration* ist bekanntlich die histologische Lungenuntersuchung unentbehrlich. Denn wenn man auch das aspirierte Fruchtwasser in den Luftwegen, manchmal auch in den Lungen¹ makroskopisch sieht, so kommen hier doch z. B. durch postmortale Epitheldesquamation (*F. Strassmann*) Täuschungen vor, und die Ausdehnung der Aspiration kann in den Lungen auch in ihren Folgen nur histologisch erkannt werden.

Für den *histologischen Nachweis der Fruchtwasseraspiration* kommt neben der mikroskopischen Untersuchung des frischen Lungenabstrichsaftes und Bronchialbauminhaltes das gefärbte Präparat in Betracht. Nachdem von *F. Strassmann* zuerst die Färbung mit Gientianviolett oder Fuchsin empfohlen, aber später wieder wegen ihrer Unbeständigkeit verlassen war, hat *Reuter* die Gramsche Färbung angewandt, für die auch in neuerer Zeit immer wieder eingetreten wird. Wir haben mit ihr wenig günstige Erfahrungen gemacht. Sie ist sehr unsicher, stellt nur die Vernixzellen dar, und diese bleiben vor allem oft auch bei gelungener Färbung, besonders in der faulen Lunge, blaß und ungefärbt. Die sicherste Methode zum Nachweis der Fruchtwasseraspiration, die die Gramsche Färbung völlig entbehrlich macht, ist zweifellos die von *Hochheim* empfohlene Sudanfärbung. Ihr Vorteil

¹ Ein Schwimmfähigwerden der Lungen durch Ansammlungen verfetteter Epithelien in den Alveolen, z. B. bei Syphilis oder durch aspiriertes Fruchtwasserfett (*Ahlfeld, Marchand, Beneke, Ceviale*) haben wir auch nicht bei der hochgradigen Fruchtwasseraspiration in utero erstickter Feten gesehen.

liegt darin, daß sie vor allem den Hauptbestandteil des aspirierten Fruchtwassers das Fett, als Tropfen oder größere Talgklumpen darstellt. Auch die Vernixzellen sind gut erkennbar und durch Anfärbung mit Sudan oder einem feinen Fetttröpfchenbelag von Vaginal-, Mundepithelien und anderen corpusculären Bestandteilen aspirierter Flüssigkeiten zu unterscheiden. Gerade die Fettdarstellung ist für die Beurteilung der Fruchtwasseraspiration besonders wichtig, da aspirierte Vernixzellen in sehr wechselnden Mengen vorkommen und vor allem auch bei stärkerer Aspiration ganz fehlen können, so daß aus ihrer Zahl nicht der Grad einer Fruchtwasseraspiration erschlossen werden kann, während Fett fast immer aspiriert wird. Auch der Abbau des Fruchtwassers, wenn die Aspiration überstanden wird, durch Leukocyten und mobilisierte Alveolarepithelien bis zur Ausbildung bronchitischer und bronchopneumonischer Prozesse meist von hämorrhagischem Charakter, ist im Sudanpräparat einwandfrei zu verfolgen. Die Färbung mit Hämatoxylin-Eosin stellt die Vernixzellen ebenfalls gut dar (*Nippe*) und läßt nach unseren Erfahrungen auch andere aspirierte Zellelemente, vor allem Vaginal Mundepithelien, Meconiumkörper, Pflanzenzellen und Jauchebestandteile, differenzieren, reicht aber zur Beurteilung einer Fruchtwasseraspiration, weil das Fett nicht oder nur als bläulichkörnige schwer differenzierbare Massen zu erkennen ist nicht aus.

Der histologische Nachweis der Fruchtwasseraspiration in der faulen Neugeborenenlunge macht oft erhebliche Schwierigkeiten. Verhältnismäßig leicht ist die Unterscheidung von der Milchaspiration, bei der die Alveolen meist mit ziemlich gleich großen Fetttropfen ausgefüllt sind ebenso von der vitalen oder postmortalen fermentativ-autolytischen mehr gleichmäßig feinkörnigen Verfettung der Alveolarepithelien. Ungleich schwieriger kann die Differentialdiagnose der Fruchtwasseraspiration gegenüber den beschriebenen verschiedenartigen postmortalen Degenerationsprodukten der Alveolarepithelien sein, vor allem deswegen weil die mit dem Fruchtwasser aspirierten Zellen in den Alveolen unter gleichen Bedingungen stehen wie die Alveolarepithelien, daher auch dieselben postmortalen Veränderungen durchmachen und diese Veränderungen gerade bei der Fruchtwasseraspiration auftreten. So können die Vernixzellen ebenfalls quellen, sich abrunden und sind dann von gequollenen, kernlos gewordenen Alveolarepithelien nicht mehr zu unterscheiden, besonders wenn sie mit ihnen vermischt sind, nicht wie *Hochheim* annahm, durch künstliche Vermengung, sondern indem die Alveolarepithelien nachträglich in die fruchtwassergefüllten Alveolen abgestoßen werden und sich dann in der beschriebenen Weise verändern. Weiter können die zerfallenen basophilen Reste der Alveolarepithelien sich zusammenballen und die aspirierten Fettmassen, Vernixzellen usw. so einhüllen, daß die Alveolen mit dunklen undurchsichtigen Massen angefüllt sind, in denen Fruchtwasserbestandteile nicht mehr erkennbar sind. Die eigenartigen basophilen Quellungsprodukte der Alveolarepithelien, wie sie bei stärkerer Fäulnis auftreten (Abb. 8 u. 9), können mit Vernixzellen besonders leicht verwechselt werden, weil die Alveolarepithelien diese Veränderung vor allem bei Fruchtwasseraspiration

zeigen und die Vernixzellen sich ebenso umwandeln können. Es kommt dabei auch in Betracht, daß in Umgebung dieser Gebilde feinkörnige bis großtropfige Fettmassen auftreten. Dadurch wird die Verwechselungsmöglichkeit mit der Fruchtwasseraspiration, wenn man nicht die Vernixzellen an einem feintropfigen diffusen Fetttropfenniederschlag auf ihrer Oberfläche erkennt, noch bedeutend größer, vor allem, weil diese Gebilde dann zusammen mit dem Fett auch kleinere Bronchien ausfüllen können, wohin sie wahrscheinlich durch Quetschung der Lunge gelangen. Ich habe hier häufig Fälle gesehen, wo bei vorgeschrittener Fäulnis eine Diagnose der Fruchtwasseraspiration nicht mehr möglich war. Isolierte großtropfige Fettansammlungen in den Alveolen sprechen aber immer für Aspiration. Auch Meconiumkörper, die wir bei Fruchtwasseraspiration mit gleichzeitigem Meconiumabgang in den Alveolen oft in großen Mengen angetroffen haben, können mit gequollenen Alveolarepithelien, wenn diese, wie das öfter der Fall ist, grün oder gelblich gefärbt sind, verwechselt werden.

Die Aspiration kleiner Fruchtwassermengen ist auch nach unseren, mit den Befunden von *Hochheim*, *Haberda*, *Ungar* u. a. übereinstimmenden Erfahrungen außerordentlich häufig, ja physiologisch oft allerdings nur so gering, daß man lediglich einzelne Fetttropfen und nur ganz vereinzelt oder überhaupt keine Vernixzellen in den Alveolen findet. Es ist dies auch nicht erstaunlich, wenn man bei neuerdings von Dr. *Mikulicz-Radecki*¹ hergestellten Zeitlupenaufnahmen normaler Geburten sieht, wie dem Kinde nach Durchtritt des Kopfes das Fruchtwasser geradezu in Strömen aus Mund und Nase fließt (Abb. 11). Es muß hier physiologisch bei den ersten Atembewegungen Fruchtwasser in die Atemwege und Lungen gelangen, ohne diese aber offenbar meist nennenswert zu schädigen. Auch die physiologischen seichten Atembewegungen der Frucht im Uterus (*Ahlfeld*, *Reifferscheidt*) wirken ähnlich. Ausschlaggebend ist die Intensität der Fruchtwasseraspiration und gleichzeitige Atemfähigkeit der Lungen. Die Luftenthaltung der Lungen kann bei der Fruchtwasseraspiration außerordentlich wechseln. Die Lungen können diffus entfaltet, durch Verlegung zuführender Bronchien oder, indem schon beatmete Lungenpartien nachträglich von der Atmung abgeschlossen werden, wieder ihren Luftgehalt verlieren, teilweise anektatisch, emphysematisch (vicariierendes Emphysem) oder schließlich überhaupt nicht entfaltet sein. Es gibt hier die verschiedensten Übergänge ohne gesetzmäßige Beziehungen zwischen dem Grad der Fruchtwasseraspiration und der Lungenentfaltung, da dabei noch

¹ Herrn Oberarzt Dr. v. *Mikulicz-Radecki* bin ich für die freundliche Überlassung der Abbildung aus seiner Arbeit „Die Bedeutung der Kinematographie für die Medizin, besonders die Geburtshilfe und Gynäkologie“ im Zbl. Gynäk. 1928, Nr 13 zu besonderem Dank verpflichtet.

andere Faktoren (Geburtsverlauf, Stärke der Atembewegungen usw.) eine große Rolle spielen.

Auch für die Beurteilung der Fruchtwasseraspiration und ihrer Folgen sind die Befunde von *Fraenckel-Weimann* bei in utero erstickten Feten besonders wichtig, indem die Menge der corpusculären Fruchtwasserbestandteile, wenn sie gering ist — die Fälle mit sehr viel eingeatmeten corpusculären Fruchtwasserbestandteilen (Abb. 3) machen keine diagnostischen Schwierigkeiten —, nicht dem Grad der Aspiration parallel geht, da die Alveolen nur mit der histologisch nicht nachweis-



Abb. 11. Zeitlupenaufnahme einer Geburt. Kopf und Schultern des Kindes sind geboren. Aus Mund und Nase entleeren sich große Mengen Fruchtwasser. Aus einem Film von Dr. F. v. Mikulich-Radecki.

baren Amnionflüssigkeit ausgefüllt sein können. Andererseits darf man aus dem Vorhandensein leerer Alveolen im histologischen Bilde nicht ohne weiteres auf Luftfüllung schließen, da sie durch aspirierte Amnionflüssigkeit entfaltet sein können. Irrtümer lassen sich hier nur vermeiden, wenn man das histologische Lungenbild sorgfältig mit dem Ergebnis der Schwimmprobe und makroskopischen Lungenbetrachtung vergleicht.

Von *Geburten in flüssigen Medien* haben wir nur wenige Fälle histologisch untersucht. Bei allen war die Flüssigkeit, in die das Kind hineingeboren wurde, verhältnismäßig sauber. Es handelte sich um ein unbenutztes Sitzbad, einen Eimer mit sauberem und mit Händewaschwasser. Bei den Eimergeburten waren ganz vereinzelte Gebilde in den Alveolen nachweisbar, die aus dem Eimerinhalt

stammten, und bewiesen so die Ertrinkung. Dagegen waren bei allen 3 Fällen Fruchtwasserbestandteile in den Alveolen vorhanden, indem zugleich mit dem Kinde Fruchtwasser in das Gefäß bei der Geburt geflossen war oder das Kind schon beim Passieren der Geburtswege und intrauterin aspiriert hatte. Alle Kinder zeigten neben anektatischen unbeatmeten Bezirken (Verlegung der Bronchialäste durch Fruchtwasser?) und zum Teil sehr ausgedehnten Erstickungsblutungen ein starkes Lungenemphysem, indem sie vor dem Hineingelangen in die Ertränkungsflüssigkeit geatmet hatten oder beim Ertrinken mit dem Kopf nicht völlig untergetaucht waren. Auch hier gelten natürlich für die histologische Beurteilung der Lungenentfaltung die Regeln, wie sie sich aus den Lungenbefunden bei in utero erstickten Feten ergeben.

Literaturverzeichnis.

Fenger, Lungenprobe und Fäulnisemphysem. Dtsch. Z. gerichtl. Med. **2**. — *Fenger*, Luftleere Lungen bei Kindern, die geatmet haben. Dtsch. Z. gerichtl. Med. **2**. — *Fraenckel-Weimann*, Zur histologischen Lungenprobe. Dtsch. Z. gerichtl. Med. **6**, 642, mit weiterer Literatur. — *Hoffmann-Strassmann*, Bedeutung der mikroskopischen Lungenuntersuchung eines 4½ Monate nach dem Tode exhumierten Neugeborenen für Erkennung des Gelebthabens. Ärztl. Sachverst.ztg **1920**, 153. — *Hochheim*, Befunde in Neugeborenenlungen und ihre Beziehungen zur Fruchtwasseraspiration. Festschrift für Orth, Berlin 1903. — *Marchand*, Lehrbuch der Pathologie. 1898, S. 478. — *Marx*, Grundlagen der mikroskopischen Lungenprobe. Vjschr. gerichtl. Med. **54**, 9. — *Olbrycht*, Mikroskopische Untersuchung von Lungen verbrannter Neugeborener zum Nachweis des Gelebthabens. Dtsch. Z. gerichtl. Med. **9**, 529, mit weiterer Literatur. — *Strassmann, F.*, Lehrbuch der gerichtlichen Medizin. 1897. — *Strassmann, F.*, Gegenwärtiger Stand der Lungenprobe. Mschr. Geburtsh. **75**, 47. — *Strassmann, G.*, Beiträge zur Lehre vom Kindsmord. Dtsch. Z. gerichtl. Med. **9**, mit weiterer Literatur. — *Strassmann, G.*, Zur mikroskopischen Untersuchung der Lungen Neugeborener. Dtsch. med. Wschr. **1920**, 383. — *Walcher*, Blutungen im Lungengewebe bei Neugeborenen. Dtsch. Z. gerichtl. Med. **8**, 523.
