

(Aus dem Institut für gerichtliche und soziale Medizin der Universität Münster i. W.
Direktor: Prof. H. Többen.)

Die Luftröhrenäste in gefaulten Lungen von Neugeborenen.

Von
Priv.-Doz. Dr. A. Foerster.

Mit 18 Textabbildungen.

Die Entscheidung der Frage, ob ein Kind geatmet und damit selbstständig gelebt hat, bietet bei gefaulten Lungen immer wieder Schwierigkeiten. Aus diesem Grunde wird man hierbei seine Zuflucht stets zu der mikroskopischen Untersuchung nehmen. Denn es ist möglich, auch in gefaulten Lungen den Nachweis der Atmung zu bringen. Die Fäulnis der durch Luft entfalteten Lungen spielt sich vorwiegend in den Alveolen ab. Sie werden größer und zeigen gleichmäßig angeordnete und verteilte Hohlräume. Bei Hämatoxylin-Eosinfärbung kann man allerdings schwer entscheiden, ob es sich um durch Luft entfaltete Lungen oder um Fäulnisblasen handelt. Benutzt man dagegen die Elasticafärbung nach Weigert, so gelangt man in einer großen Anzahl von Fällen zu einem Ergebnis. Das Lungengewebe tritt als solches wieder in das Blickfeld. Zum Teil sieht man dort, wo die Lungenbläschen nicht überdehnt sind, die elastischen Fasern an den Alveolen in ihrem ganzen Verlauf, zum Teil hat man Bruchstücke von elastischen Fasern vor sich, welche sich den gedehnten oder geplatzten Alveolen in gespanntem Zustande anlegen, hier und da Bogen bilden und kleine Stümpfe zapfenartig in das Lumen senden. Letztere zeigen den früheren Verlauf einer geplatzten und mit einer anderen einen Hohlraum bildenden Alveole an. Wir können demnach mit der Histologie in vielen Fällen zu einem Ergebnis kommen.

Nippe legte bei seinen mikroskopischen Untersuchungen von Lungen vor allen Dingen auch Wert auf das Verhalten der Bronchien. Allerdings sind von ihm nur die Lungen in nichtgefaultem Zustand berücksichtigt. Keineswegs brauchen auf Grund seiner Befunde alle Bronchien entfaltet zu sein, um den Schluß der stattgehabten Atmung zu ziehen. Man sieht eben unentfaltete, halb und wenig, schließlich auch ganz entfaltete Luftröhrenäste als Ausdruck der stattgehabten Atmung. Die Bronchien können auch entfaltet sein, und die Lungenbläschen sind noch geschlossen. Das Verhalten der Bronchien muß demnach nach Nippe bei der Stellung der Diagnose mit herangezogen werden. Wenn alle Bronchien unentfaltet sind, ist jede Atmung ausgeschlossen.

Auf Grund dieser Tatsache untersuchte ich die Lungen der Neugeborenen in der Richtung, ob es möglich ist, in gefaultem Zustand

der Lungen die Feststellungen von *Nippe* mit zu verwerten. Denn es ist ja durch Verlust der Schleimhautepithelien infolge Fäulnis oft nicht mehr möglich, bei den einfachen Färbemethoden die Entfaltung der Bronchien festzustellen. Allerdings erkennt man bei den größeren Bronchien noch lange Zeit die Knorpelpflatten, welche Anhaltspunkte für die Entfaltung der Lungen im mikroskopischen Bilde bieten.

Bei meinen Untersuchungen will ich so vorgehen, daß ich das Verhalten der Bronchien an gefaulten Lungen zunächst an Beispielen im Experiment beschreibe, und dabei

- a) die Bronchien bei Fäulnis in nichtentfalteten Lungen betrachte,
- b) die Bronchien bei Fäulnis in durch Fruchtwasser entfalteten Lungen,
- c) die Bronchien bei Fäulnis in durch Luft entfalteten Lungen.

Am Schluß jeder Abteilung werde ich das Ergebnis bringen und das Gesamtergebnis kritisch betrachten. Im zweiten Teil meiner Arbeit werde ich Vergleiche mit praktischen Fällen aus der jüngsten Zeit anstellen.

Methodik.

Zur Verfügung standen mir bei meinen Untersuchungen insgesamt über 60 Lungen von Neugeborenen. Dabei wurde das Material, das ich in meiner Arbeit über „die Bedeutung der histologischen Lungenprobe in der Gerichtlichen Medizin“ verwandte, mitberücksichtigt. Ein Stück der Lungen wurde sofort nach dem Tode mikroskopisch untersucht, nachdem eine makroskopische Betrachtung auf stattgefundene Atmung angestellt war. Die übrigen Lungenabschnitte gelangten zur Fäulnis und wurden hiernach in Müller-Formol fixiert. Die Gefriermethode, die Paraffin- und Celloidineinbettung kamen zur Anwendung. Außer den üblichen Färbemethoden wurde besonders Wert auf die Elasticafärbung nach *Weigert* gelegt. An dieser Stelle möchte ich kurz auf die Tatsache hinweisen, daß die Weigertsche Elasticafärbung häufig aus dem Grunde nicht oder nur unvollkommen gelingt, weil die Lösung nicht brauchbar ist. In einem solchen Falle färbt sich, wie ich beobachten konnte, ein Teil der elastischen Fasern, also z. B. diejenigen der Gefäße, während die feineren nicht zur Darstellung gelangen. Wir nehmen die Farblösung nach *Weigert* für elastische Fasern von Grübler, Leipzig. 100 ccm Salzsäurealkohol kommen nach der Methode von *Hart* zu 5 ccm oder etwas mehr von der Lösung. Bevor diese Mischung benutzt wird, findet eine Prüfung ihrer Färbbarkeit statt. Man kann dann das Präparat 4 bis 5 Stunden unter Benutzung des Brutschrankes färben oder man läßt es in der Lösung etwa 15 Stunden bei Zimmertemperatur stehen. Die Mischung muß immer frisch zubereitet werden. Sie wird von mir nur einmal benutzt.

Bevor ich auf die Beschreibung der Fälle zu sprechen komme, muß ich zur näheren Erläuterung vorausschicken, daß man die Bronchien in gefaulten Lungen, also wenn sie ihr Schleimhautepithel schon verloren haben, bei der elastischen Faserfärbung wieder erkennen kann. Neben den Luftröhrenästen verlaufen ja bekanntlich die Gefäße. Die elastischen Fasern der Gefäße färben sich stark dunkelblau bis schwarz, während sich die an den Bronchien nur eben dunkelblau färben, also in der Färbbarkeit gegenüber den Fasern der Gefäße stark zurücktreten. Außerdem haben wir bei den Gefäßen eine Faser neben der anderen, in der Längsrichtung laufend, und bei den Bronchien sehen wir längs- und quergerichtete Fasern. Sie machen oft den Eindruck einer feinen Strichelung. Diese Art der Darstellung des Fasersystems an den Luftröhrenästen liegt an ihrem Aufbau. Betrachtet man die Histologie der Bronchien, so sehen wir, daß sie eingebettet bzw. verankert sind in einem großen Fasernetz, in dem Knorpelsubstanz, glatte Muskelfasern sowie Gefäße und Drüsengewebe liegen können. Das große Fasernetz, das zunächst van Gieson-Färbung zeigt, also den Charakter von Bindegewebe hat, endet schließlich in einer glatt erscheinenden Membran, auf die sich die Epithelien aufsetzen und welche die elastische Faserfärbung annimmt. Diese sog. Grenzmembran ist jedoch nicht als eine einfache Schlußfaser aufzufassen, sondern sie besteht aus einem Maschenwerk, das fest zusammengelegt ist und nur den Eindruck einer einfachen Membran macht. Man kann hier den Vergleich mit einem Tennis- und Fischernetz ziehen, das man zu einem einfachen, strickähnlichen Gebilde zusammenlegen und auch wieder netztartig auseinanderziehen kann. Diese Art des Aufbaues entspricht sicher der mechanischen Inanspruchnahme der Schleimhaut der Luftröhrenäste bei der Atmung. Man findet sie auch anderorts, z. B. konnte ich das gleiche Verhalten der Grenzmembran unter der Schleimhaut bei meinem Studium über die Entwicklung der Rachenmandel im ersten Lebensjahr feststellen⁶. Durch diese Art des Aufbaues tritt bei der Elasticafärbung die eigentümliche längs- und quergerichtete Faserung der Schlußmembran hervor, und hiermit ist es möglich, die Bronchien bei Fäulnis wieder darzustellen und zu erkennen. Aus der nun folgenden Beschreibung der Fälle wird diese Tatsache noch näher beleuchtet werden.

a) *Die Bronchien bei Fäulnis in nichtentfalteten Lungen.*

Fall 1: Es handelt sich um eine Totgeburt im 8. Monat. Das Kind hatte atelektatische Lungen. Die Lungenschwimmprobe war negativ. Die Geburt war am 23. IX. In die Fixierungsflüssigkeit gelangten die Lungen am 1. X. 1931.

Elasticafärbung: Die Epithelien der Schleimhaut der Luftröhrenäste sind nirgends mehr vorhanden. In dem Lumen befinden sich rötliche und krümelige Massen. Die elastischen Fasern an den Bronchien sind schwach dunkelblau gefärbt. Die elastischen Fasern der daneben liegenden Gefäße sind tiefdunkelblau

bis schwarz. Fast alle Luftröhrenäste sind länglich. Eine Lichtung ist kaum zu erkennen. Die kleinsten Bronchien zeigen ihr Lumen sehr klein und mehr rundlich. Die Grenzmenbran verläuft leicht gewellt. Die Knorpelplatten liegen weit von den Luftröhrenästen entfernt. Eine Ausbildung der Alveolen ist nicht zu erkennen. Die elastischen Fasern liegen im Gewebe hier und dort lockenartig verstreut (Abb. 1).

Fall 2: Es liegt Totgeburt eines ausgetragenen Kindes vor. Die Geburt fand am 12. X. 1931 statt. Die Lunge war atelektatisch. Sie schwamm nicht. Am 1. XI. 1931 gelangte sie in die Fixierungsflüssigkeit.

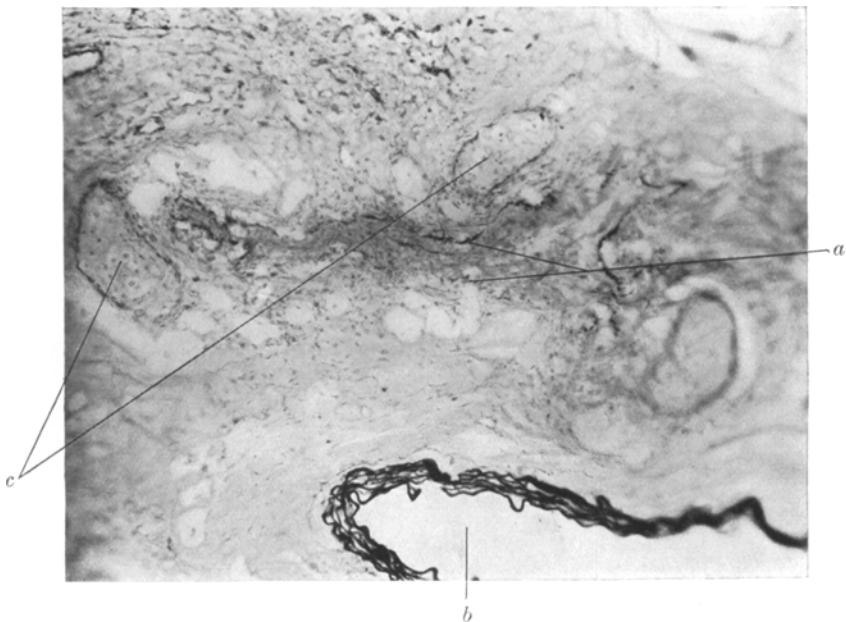


Abb. 1. Nichtentfaltete Lungen. *a* = Luftröhrenast mit elastischer Faserfärbung; *b* = Gefäß; *c* = Knorpelgewebe.

Elasticafärbung: Die Gefäße treten mit ihren dunkelblauen Fasern deutlich hervor. Bei den größeren Bronchien sieht man die feinen Knorpelplatten. Die Lichtung ist sehr schmal, und in dieselbe ragen zapfenartig die leicht tiefdunkelblau gefärbten Fasern (Abb. 2). An keiner Stelle findet man ein wohl ausgeprägtes Lumen. Nirgends sind entfaltete Alveolen sichtbar. Die elastischen Fasern liegen lockenartig im Gewebe.

Fall 3: Das Kind war übertragen und wurde tot durch Perforation geboren. Leben wurde vor der Geburt nicht mehr festgestellt. Am 21. IX. 1931 fand die Geburt statt. Die Lungen zeigten an keiner Stelle Entfaltung. Die Lungsenschwimmprobe war negativ. Die Lungen wurden am 1. X. 1931 fixiert.

Elasticafärbung: Die Gefäße treten deutlich hervor und neben ihnen liegen die Bronchien mit verhältnismäßig engen Lichtungen. Die knorpeligen Bestandteile liegen solchen Lichtungen kaum an. Sie erscheinen im Verhältnis zu den Luftröhrenästen übermäßig groß. Die elastischen Fasern erscheinen gestrichelt (Abb. 3).

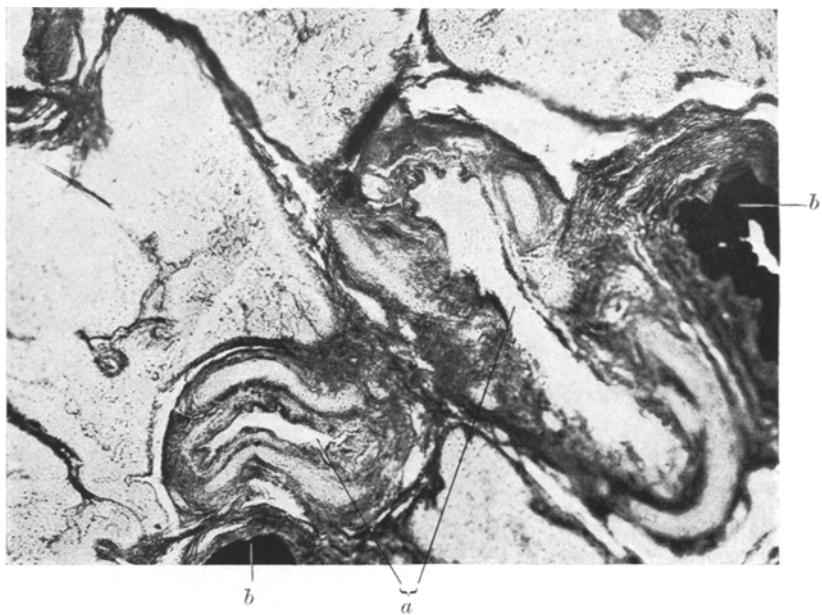


Abb. 2. Nichtentfaltete Lungen. *a* = Luftröhrenast; *b* = Gefäß.

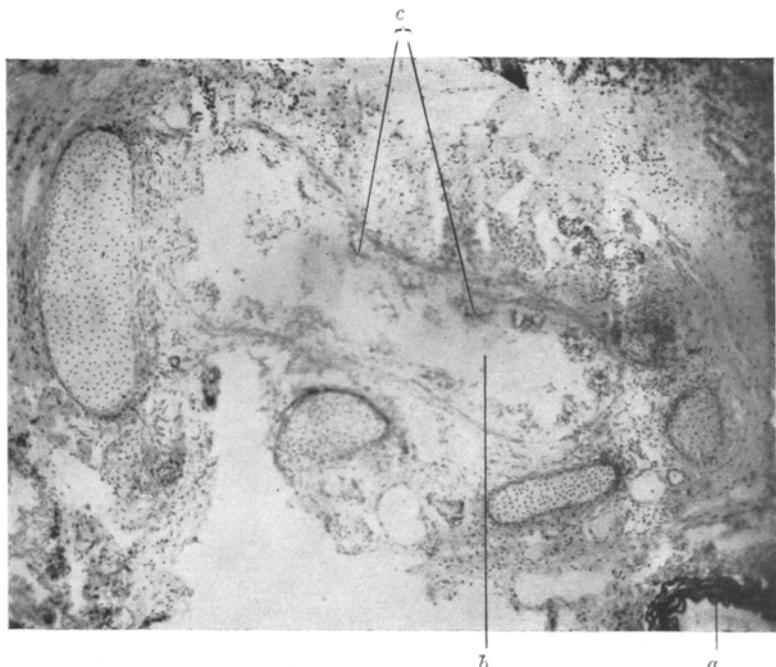


Abb. 3. Nichtentfaltete Lungen. *a* = Gefäß; *b* = Luftröhrenast; *c* = elastische Fasern.

Auch die Alveolen sind an keiner Stelle entfaltet. Die elastischen Fasern liegen lockenartig im Gewebe.

Fall 4: Der Fetus befand sich im 8. Monat und wurde am 23. XI. 1931 tot geboren. Am 10. XII. gelangten die Lungen zur Fixierung. Das Gewebe war vollkommen zusammengefallen und fühlte sich matschig an. Fäulnisblasen waren deutlich zu erkennen. Die Lungenschwimmprobe war negativ.

Elasticafärbung: Die elastischen Fasern an den Gefäßen sind deutlich zu erkennen. Die danebenliegenden Bronchien zeigen fein gefärbte und gestrichelte elastische Fasern. Die Membran verläuft wellenförmig. Die Lichtung ist sehr eng. Die Knorpel sind in ihrer Umgebung deutlich zu erkennen. Andere kleinere Bronchien haben auch eine schmale Lichtung. Sie enthalten krümelige Bestandteile.



Abb. 4. Nichtentfaltete Lungen. *a* = Luftröhrenast; *b* = Gefäß.

Die elastischen Fasern verlaufen zum Teil in Längsrichtung, zum Teil erscheint die Membran leicht aufgelockert als ein Fasergebilde mit längs- und quergerichteten Fasern (Abb. 4). Eine Entfaltung der Alveolen hat nicht stattgefunden. Die elastischen Fasern liegen hier und dort lockenartig im Gewebe.

Ergebnis: Aus diesen Beispielen, die auch jedesmal zur Kontrolle sofort nach der Obduktion mikroskopisch untersucht wurden, kann man den Schluß ziehen, daß es tatsächlich möglich ist, aus dem Verhalten der Bronchien, die an der Färbbarkeit der elastischen Fasern zu erkennen sind, die Diagnose auf Totgeburt zu stellen, insbesondere, wenn man die näheren Umstände, den makroskopischen Befund und die mikroskopische Beschaffenheit des übrigen Lungengewebes, also die der Alveolen, berücksichtigt. Die Bronchien zeigen überall schmale Lichtungen. Das Knorpelgewebe steht in keinem Größenverhältnis zu dem Luftröhrenast.

b) Die Bronchien bei Fäulnis in durch Fruchtwasser entfalteten Lungen.

Fall 5: Wir haben eine Frühgeburt im 8. Monat vor uns, die intrauterin abgestorben ist. Bei der Obduktion zeigten die Lungen nirgends Entfaltung. Sie fühlten sich fleischartig an, waren von dunkelroter Farbe. Die Lungenschwimmprobe war negativ.

Elasticafärbung: Das Stückchen Lunge, das sofort fixiert wurde, zeigte folgendes: Die elastischen Fasern der Gefäße treten als tiefdunkelblaue Gebilde in die Erscheinung. Die elastischen Fasern an den benachbart liegenden Luftröhrenästen sind schwach dunkelblau gefärbt und zeigen eine unregelmäßige Anordnung. Die Schleimhautzellen sind hier und dort noch vorhanden. Die Luftröhrenäste sind zum großen Teil nicht entfaltet. Ihre Lichtung ist sehr eng, und die noch zu erkennenden Schleimhautepithelien liegen drüsenartig im Gewebe. Ein Teil der Bronchien zeigt geringe Entfaltung. Die Lichtung ist etwas größer und in ihr befinden sich Epidermisschuppen mit reichlich Meconium. Auch in den Lungenbläschen findet man hier und dort Meconium. Die elastischen Fasern haben in diesen Lungenbläschen mehr gewellten Verlauf. Im übrigen sind die Gefäße stark mit Blutkörperchen gefüllt.

Nachdem die Lungen 11 Tage gefaulnt hatten, sind irgendwelche Zellelemente im mikroskopischen Bilde nicht mehr zu erkennen. Doch treten die Gefäße und die benachbart gelegenen Luftröhrenäste bei der elastischen Faserfärbung wieder deutlich in die Erscheinung. Wir haben das gleiche Bild, wie es oben beschrieben wurde. In den Bronchien sind an einzelnen Stellen Fruchtwasserbestandteile vorhanden.

Fall 6: Es handelt sich um eine Frühgeburt im 7. bis 8. Monat. Die klinische Diagnose lautete: Intrauteriner Tod, vorzeitige Lösung der normal sitzenden Placenta.

Elasticafärbung: Zunächst fällt wieder die äußerst starke Gefäßfüllung mit roten Blutkörperchen auf. Die Kernfärbung ist hier und dort noch vorhanden. Die elastischen Fasern an den Gefäßen treten deutlich hervor, allerdings nicht so stark wie in anderen Fällen. Die elastischen Fasern an den Luftröhrenästen sind noch eben fein gestrichelt sichtbar und ragen zapfenartig in das Lumen, das sehr eng ist und nur an einzelnen Stellen etwas weiter erscheint (Abb. 5). In den Luftröhrenästen findet man Epidermisschuppen, aber nur in einzelnen. Die benachbarten Alveolen sind hier und dort eben entfaltet. Die elastischen Fasern färben sich, wenn auch nur gering. Spannungszustände sind nirgends zu erkennen. Man findet auch Meconium in diesen Alveolen. Die elastischen Fasern lassen sich in diesem Falle besonders an den Alveolen nur schwer darstellen. Dabei ist zu berücksichtigen, daß es sich hier um einen Fetus im 7. bis 8. Monat handelt.

Fall 7: Es handelt sich um ein neugeborenes Kind, das tot geboren wurde. Die klinische Diagnose lautete: Frühgeburt im 8. Monat, intrauterine Asphyxie. Makroskopisch war eine Luftentfaltung der Lungen nicht zu erkennen. Die Lungenschwimmprobe war negativ.

Elasticafärbung: Bei der sofort nach der Obduktion erfolgten Untersuchung eines Lungenstückehens zeigt es sich, daß die Bronchien zum großen Teil drüsenartig daliogen, zum Teil zeigen sie eine kleine Lichtung. Reichlich Fruchtwasserbestandteile finden sich in den Luftröhrenästen.

Die Untersuchung der gefaulten Lungen fand nach 14 Tagen statt. Die elastischen Fasern lassen sich deutlich darstellen. An den Gefäßen sind sie tief dunkelblau und als eine Längsfaser, an den Bronchien als längs- und quergerichtete schwachgefärbte Fasern zu erkennen. Die Luftröhrenäste haben ein längsgerichtetes Lumen. Die Entfaltung ist sehr gering. Nirgends legen sich Knorpelplatten dem Lumen dicht an. Die Alveolen sind eben entfaltet. Die elastischen Fasern verlaufen wellenförmig (Abb. 6).

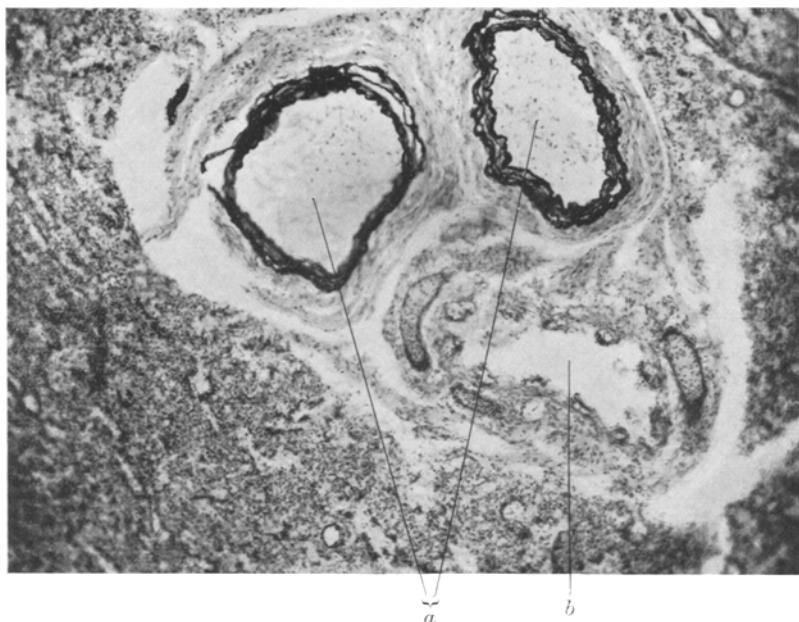


Abb. 5. Durch Fruchtwasser teilweise entfaltete Lungen. *a* = Gefäß; *b* = Luftröhrenast.

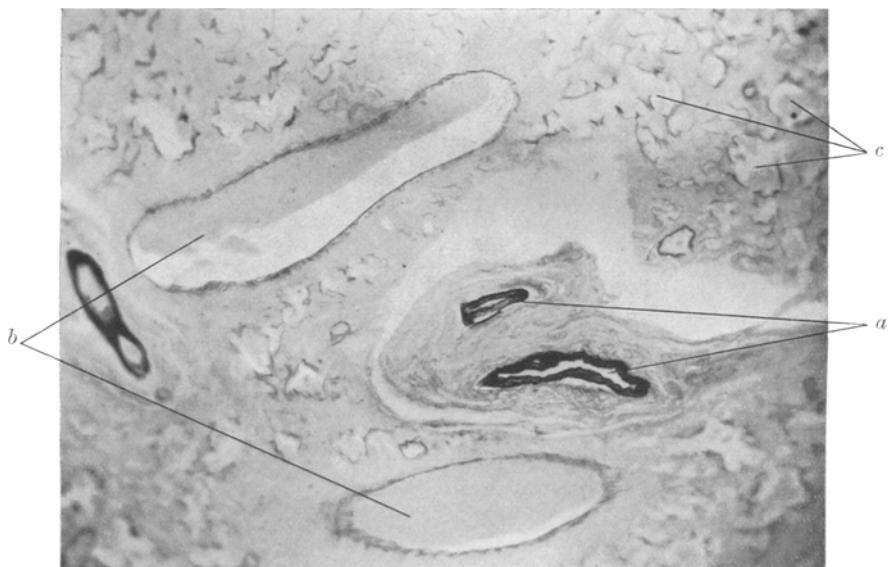


Abb. 6. Durch Fruchtwasser teilweise entfaltete Lungen. *a* = Gefäß; *b* = Bronchien; *c* = Alveolen.

Fall 8: Es handelt sich um eine Totgeburt. Die klinische Diagnose lautete auf Fetus maceratus, der etwa 3 Tage ante partum abgestorben war. Die Mutter litt an Nephropathia gravidarum. Die Fixierung der Lungen fand 11 Tage nach Fäulnis statt.

Elasticafärbung: Auch hier haben wir das gleiche Bild wie im vorigen Falle. Insbesondere fällt das Mißverhältnis in der Größe zwischen den Knorpelplatten und den Bronchien auf. Die Luftröhrenäste sind fast ohne Lichtung. Nur hier und dort ist ein kleines Lumen, in dem sich reichlich Fruchtwasserbestandteile, insbesondere Meconium befinden. Die Alveolen zeigen nirgends eine straffe Entfaltung (Abb. 7).

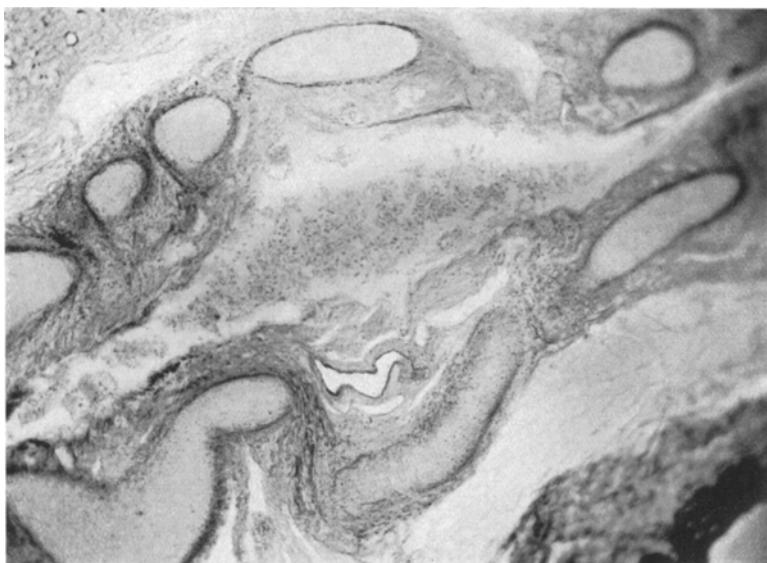


Abb. 7. Durch Fruchtwasser entfaltete Luugenabschnitte. Großer Luftröhrenast.

Fall 9: Es handelt sich um eine Totgeburt im 9. Monat. Die Lungen haben 17 Tage gefault.

Elasticafärbung: Die Gefäße treten gegenüber den benachbarten Luftröhrenästen, bei denen die elastischen Fasern fein gestrichelt erscheinen, deutlich als stark tief dunkelblau gefärbte Fasern hervor. Die Luftröhrenäste sind leicht entfaltet. An vielen Stellen zeigen sie jedoch kaum eine Lichtung. In den Luftröhrenästen und auch in den Alveolen, die ebenfalls hier und dort eine schwache Entfaltung mit wellenförmiger Anordnung der elastischen Fasern zeigen, befinden sich Fruchtwasserbestandteile, insbesondere Lanugohärchen (Abb. 8).

Fall 10: Es handelt sich um ein Neugeborenes, um einen Fetus mortuus. Die klinische Diagnose lautete auf Nabelschnurvorfall, vorzeitigen Blasensprung. Bei der Obduktion waren die Lungen fest und von dunkelroter Farbe. Die Lungen-schwimmprobe war negativ. Außerdem wurden epikardiale Blutungen festgestellt.

Elasticafärbung: Bei der mikroskopischen Untersuchung, welche sofort nach der Obduktion stattfand, findet man die Luftröhrenäste als drüsenaartige Gebilde im Gewebe. Einzelne waren etwas entfaltet, und in ihnen konnte man Frucht-

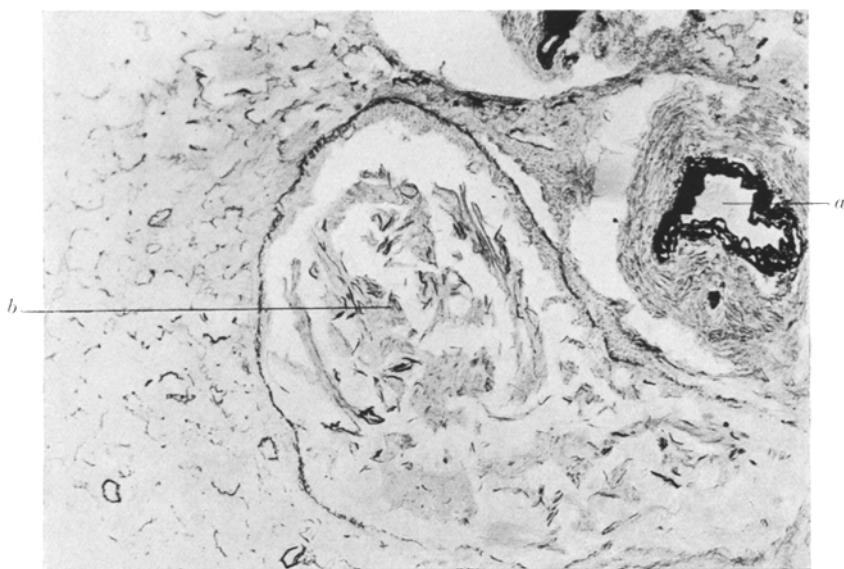


Abb. 8. Durch Fruchtwasser entfaltete Lungen. *a* = Gefäß; *b* = Luftröhrenast mit Lanugohärchen.

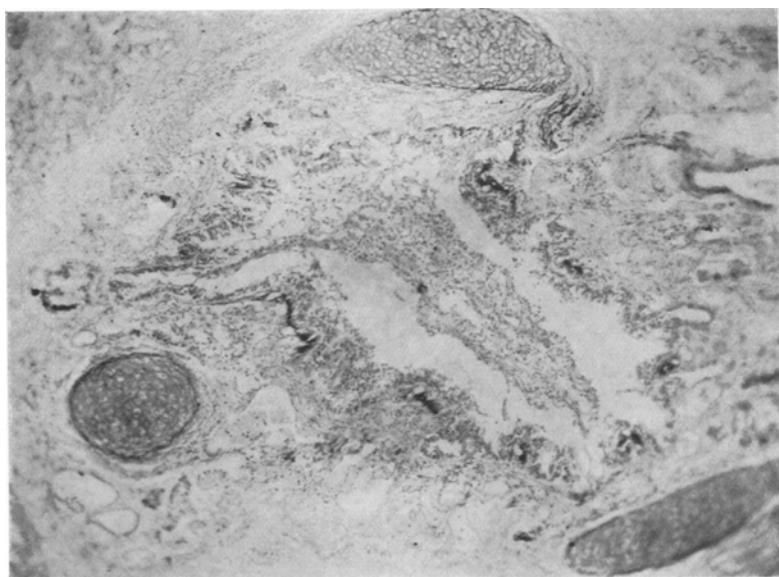


Abb. 9. Durch Fruchtwasser entfaltete Lungenabschnitte. Luftröhrenast.

wasserbestandteile feststellen. Die Knorpel waren im Vergleich zu den Luftröhrenästen sehr groß und lagen zum Teil noch weit davon entfernt. Solche Bronchialäste machen den Eindruck, als ob sie durch Hitze geschrumpft wären und die Knorpel an ihren alten Plätzen liegengeblieben wären. Die elastischen Fasern treten deutlich hervor. An den Bronchien verlaufen sie zum Teil longitudinal und sie sind schwach schwärzlich gefärbt. Die angrenzenden Alveolen sind nur wenig entfaltet. Die elastischen Fasern verlaufen in Wellenform.

Nachdem die Lungen 12 Tage gefault hatten, ist keine Kernfärbung mehr zu erkennen. Die Gefäße treten durch die elastische Faserfärbung deutlich hervor,

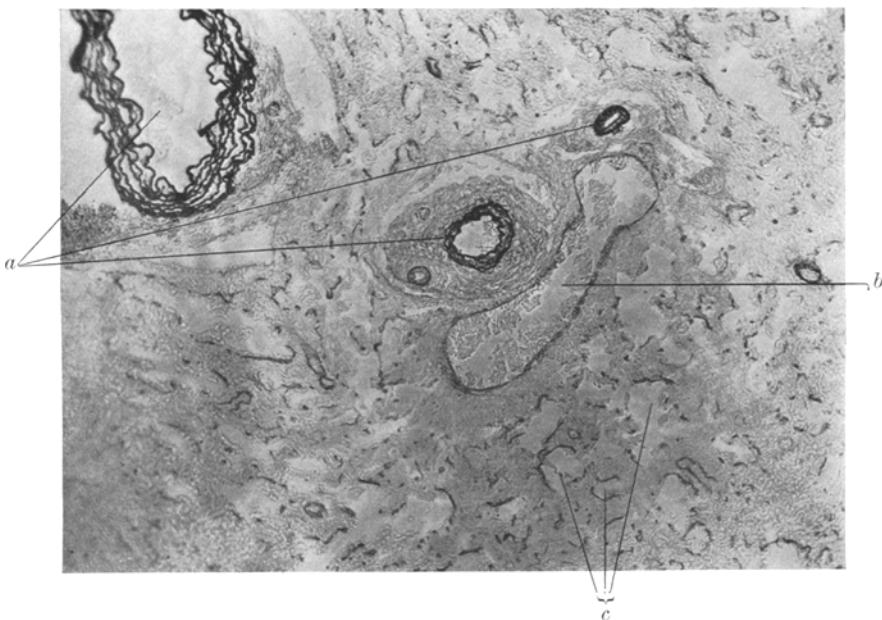


Abb. 10. Durch Fruchtwasser entfaltete Lungenabschnitte. *a* = Gefäß; *b* = Luftröhrenast; *c* = Alveolen.

ebenso die Bronchien, welche kaum eine Lichtung zeigen. Nur an wenigen Stellen ist ein größerer Hohlraum vorhanden, in dem sich krümelige Bestandteile, Meconium und Epidermisschuppen befinden. Die Knorpelplatten liegen nicht dicht an den Luftröhrenästen. Die elastischen Fasern treten fein gestrichelt hervor (Abb. 9). Die Alveolen, die hier und dort wenig entfaltet sind, zeigen einen wellenförmigen Verlauf der elastischen Fasern. Nirgends ist eine reine Luftentfaltung zu erkennen.

Fall 11: Es handelt sich um eine Frühgeburt im 8. Monat. Das Kind war abgestorben. Die Obduktion ergab feste Lungen, keine Entfaltung. Die Lungen-schwimmprobe war negativ. Die Lungen wurden nach 14 tägiger Fäulnis untersucht.

Elasticafärbung: Die Kernfärbung verläuft negativ. An vielen Stellen sieht man Meconium im Gewebe. Die Luftröhrenäste haben schmale Lichtung. Ihre elastischen Fasern sind schwach gefärbt. Dort, wo Lungenbläschen entfaltet sind, zeigen sie nirgends Spannungszustand. Die elastischen Fasern verlaufen wellenförmig (Abb. 10).

Ergebnis: Diese Beispiele liefern wiederum den Beweis, daß es mit der elastischen Faserfärbung möglich ist, die Luftröhrenäste in gefaulten Lungen zu erkennen. Die elastischen Fasern der sog. Membran treten in der Färbbarkeit gegenüber den elastischen Fasern an den Gefäßen stark zurück. Im übrigen sind die Bronchien meist unentfaltet. Nur an einzelnen Stellen sieht man etwas größere Lichtungen, in denen sich Fruchtwasserbestandteile oder eigenartig krümelige Massen nachweisen lassen. Ich möchte hier bemerken, daß man bei Fruchtwasserpiration in der Regel nur teilweise geringe Entfaltung der Lungen vorfindet. Nirgends findet man Bronchien im Spannungszustande. Ihre Knorpel wirken im Verhältnis zu groß. Sie liegen an manchen Stellen auch weit ab, so daß sie den Eindruck erwecken, als ob die Luftröhrenäste geschrumpft seien. Die benachbart liegenden Alveolen sind nirgends im Spannungszustande. Ihre elastischen Fasern verlaufen regellos oder in Wellenform. Auch in den Bronchien sieht man ab und zu ein solches Bild. Die sog. Grenzmembran scheint dann zapfenartige Gebilde in das Lumen zu schicken. Es fällt auch auf, daß man bei dem intrauterinen Fruchttod in frischen Fällen sehr oft pralle Füllung der Gefäße mit roten Blutkörperchen, ferner subpleurale und epikardiale, feinste Blutungen findet. Bei Fäulnis der Lungen kann man von den kleinsten Bronchien nicht immer sagen, ob sie entfaltet sind oder nicht, denn sie haben oft eine kreisrund verlaufende sog. Grenzmembran. Sie haben zwar eine kleine Lichtung, so daß man sich vorstellen kann, daß in diesem Lumen die Epithelien drüsenaartig gelegen haben, aber allein ohne Berücksichtigung der Alveolen möchte ich auf Grund eines solchen Bildes keinen Schluß ziehen.

Überhaupt wird man niemals allein auf ein einziges mikroskopisches Bild seine Diagnose aufbauen können. In allen Teilen, von der Wurzel bis zum Rande, muß die Lunge untersucht werden, dann wird man meines Erachtens auf Grund obiger Feststellungen und unter Hinblick auf die näheren Umstände und auf die makroskopische Betrachtung ein ziemlich sicheres Urteil abgeben können. In der nächsten Gruppe von Fällen, bei denen es sich um durch Luft entfaltete und in Fäulnis übergegangene Lungen handelt, werde ich versuchen, die Unterschiede zwischen den ersten beiden Gruppen und der jetzt folgenden noch deutlicher zu zeigen.

c) Die Bronchien bei Fäulnis in durch Luft entfalteten Lungen.

Fall 12: Es handelt sich um ein ausgetragenes, neugeborenes Kind, das von der Mutter nach der Geburt erstickt wurde. Sie hatte das Kind lebend in einen Schließkorb gelegt. Bei der makroskopischen Betrachtung der Lungen sah man sie entfaltet. Die Alveolen traten als helle sternförmige Gebilde im Gewebe hervor. Es waren aber auch Stellen vorhanden, welche fleischartig aussahen und von dunkel-

roter Farbe waren. Die Lungen schwammen in einem mit kaltem Wasser gefüllten Gefäß. Die Fixierung fand nach 12 Tagen Fäulnis statt.

Elasticafärbung: Ein kleiner Teil des Lungengewebes zeigt histologisch keine Entfaltung der Lungen. Die elastischen Fasern liegen hier lockenartig und unregelmäßig. Die Gefäße sind gut zu erkennen. Die benachbarten Bronchien, die an ihren schwach gefärbten Fasern deutlich in Erscheinung treten, haben hier und dort kaum ein Lumen. Im allgemeinen sieht man jedoch eine deutliche Entfaltung. Die Bronchien sind groß, haben eine weite Lichtung, und die Knorpelplatten legen sich den Lufttröhrenästen dicht an. Die elastischen Fasern der Grenzmembran verlaufen zum großen Teil in Längsrichtung (Abb. II). Die Alveolen

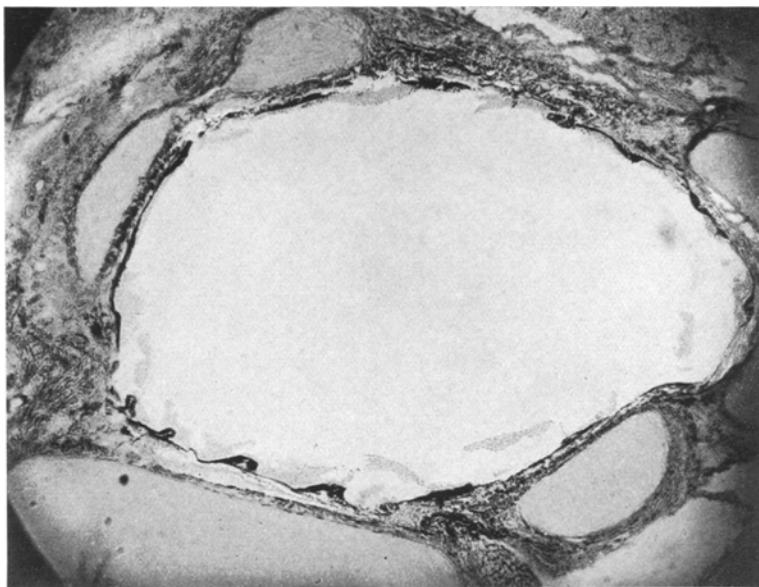


Abb. 11. Durch Luft entfaltete Lungen. Bronchialast.

sind ebenfalls deutlich entfaltet. Die elastischen Fasern befinden sich in einem gespannten Zustande.

Fall 13: Wir haben ein neugeborenes Kind vor uns, das ausgetragen und 53 cm lang war. Das Gewicht betrug 3790 g. Das Kind war von der Mutter ausgesetzt und gestorben. Bei der Obduktion waren die Lungen gut entfaltet. Die Lungen schwimmprobe war positiv. Die Lungen wurden nach 14-tägiger Fäulnis fixiert.

Elasticafärbung: Überall sieht man die Gefäße mit ihren tief dunkelblau gefärbten elastischen Fasern. Daneben liegen die Bronchien, deren elastische Fasern sehr zart gefärbt sind. Sie haben weite Lichtung, und die Knorpel legen sich an. Auch die kleineren Bronchien sind groß und zum Teil kreisrund. Ihre Fasern verlaufen mehr längsgerichtet. Die Alveolen sind zum Teil geplatzt. Elastische Fasern ragen zapfenartig in das Lumen. Bruchstücke von elastischen Fasern legen sich im Spannungszustande den Alveolen an (Abb. 12).

Fall 14: Ein neugeborenes Kind wurde tot im Kornfelde gefunden. Es war ausgetragen, 50 cm lang und 2950 g schwer. Die Lungen waren überall entfaltet.

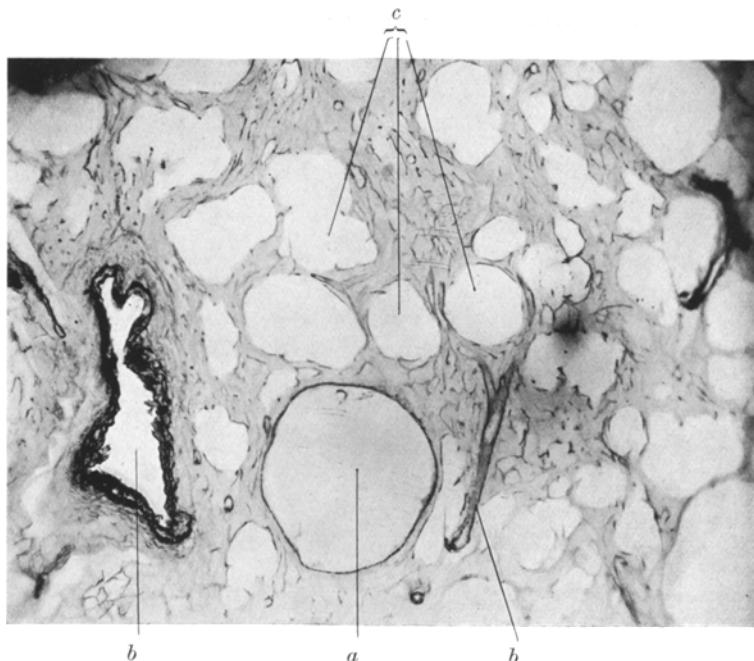


Abb. 12. *a*=Durch Luft entfalteter Bronchialast; *b*=Gefäße; *c*=Durch Luft entfaltete Alveolen.

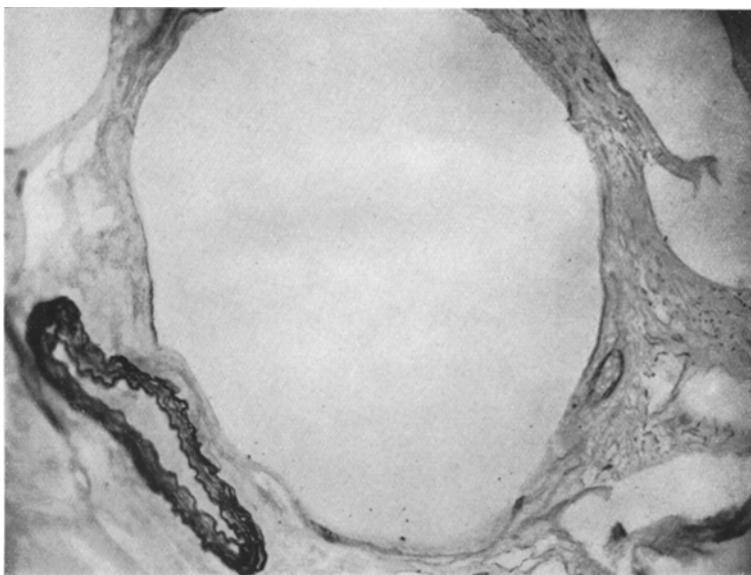


Abb. 13. Durch Luft entfalteter Bronchus.

Die Lungenschwimmprobe war positiv. Nach 10tägiger Fäulnis wurden die Lungen fixiert.

Elasticafärbung: Die Gefäße treten deutlich hervor. Neben ihnen liegen die Bronchien weit entfaltet in gespanntem Zustande. Die elastischen Fasern sind hier und dort fein gestrichelt. Die Knorpelplatten legen sich den entfalteten Bronchien an. Die Alveolen sind zum Teil geplatzt. Elastische Faserstücke sind überall zu erkennen. Die Fasernbruchstücke sind im Spannungszustande (Abb. 13).

Fall 15: Das Kind hat 14 Stunden gelebt. Es war im 8. Monat, als es geboren wurde. Blutungen wurden an der Thymusdrüse und im Epikard gefunden. Die Lungenschwimmprobe war negativ. Eine genaue Entfaltung der Lungen konnte makroskopisch nicht festgestellt werden.

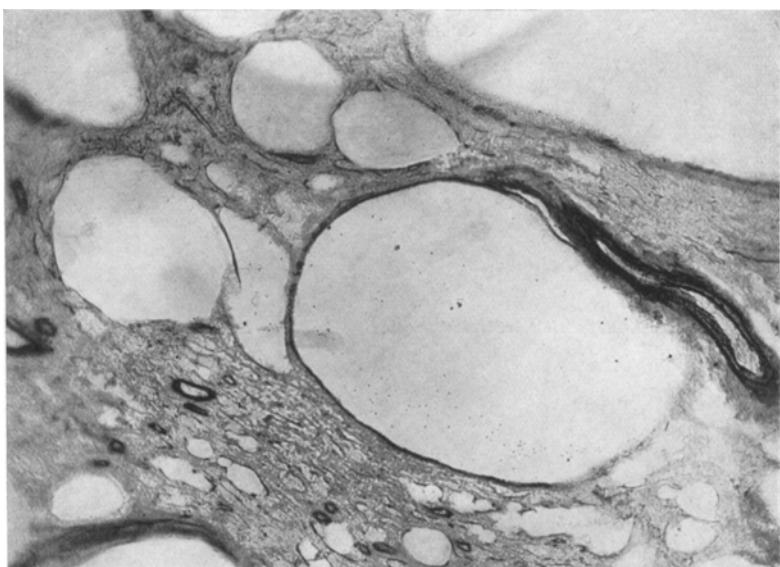


Abb. 14. Durch Luft entfaltete Lungen.

Elasticafärbung: Bei der mikroskopischen Untersuchung der Lungen, die sofort nach dem Tode angestellt wurde, wurden überall reichlich Fruchtwasserbestandteile nachgewiesen. Man sieht, daß die Luftröhrenäste teilweise geschlossen sind, aber an vielen Stellen, besonders in der Gegend des Hilus, erkennt man sehr große Bronchien, denen sich auch die Knorpelplatten anlegen. In ihnen befinden sich Meconium, Epidermis und auch Lanugohärchen. Aus dem Befunde ist zu schließen, daß das Kind unvollkommen geatmet hat und durch die tiefe Aspiration von Fruchtwasserbestandteilen gestorben ist. Dafür sprechen auch die Angaben der Klinik, das Kind sei sofort nach der Geburt kurzatmig und cyanotisch geworden und schließlich langsam unter oberflächlicher Atmung gestorben.

Fall 16: Der Fetus befand sich im 8. Monat, als die Geburt sich einstellte. Das Kind starb infolge Geburtstrauma. Die Lungen waren entfaltet. Die Lungenschwimmprobe war positiv. Die Lungen wurden nach 12tägiger Fäulnis fixiert.

Elasticafärbung: Sämtliche Luftröhrenäste sind weit entfaltet. Die elastischen Fasern treten deutlich hervor. Sie verlaufen meist longitudinal. Die Alveolen sind zum Teil geplatzt, die elastischen Fasern befinden sich im gespannten Zustande (Abb. 14).

Fall 17: Hier handelt es sich um ein neugeborenes und ausgetragenes Kind, das in der Geburt starb. Bei der makroskopischen Betrachtung waren große Teile der Lungen entfaltet, andere nicht. Die Fixierung wurde nach 16-tägiger Fäulnis vorgenommen.

Elasticafärbung: Die Gefäße treten deutlich hervor. Die elastischen Fasern sind hier tiefschwarz gefärbt. Bei den Luftröhrenästen sind sie nur schwach gefärbt. Sie sind zum Teil geschlossen, aber an den meisten Stellen weit entfaltet,



Abb. 15. Durch Luft entfaltete Lungen. *a* = Gefäß; *b* = Luftröhrenast.

und die Knorpelplatten legen sich fest an. Die Alveolen in solchen Gegenden sind ebenfalls gut entfaltet, und die elastischen Fasern, soweit sie noch vorhanden sind, befinden sich im Spannungszustand.

Fall 18: Das Kind starb durch Geburtstrauma. Die Lungen waren entfaltet. Die Schwimmprobe war positiv. Die Fixierung fand nach 11-tägiger Fäulnis statt.

Elasticafärbung: Überall sieht man weite Entfaltung der Bronchien, auch an den kleinsten Bronchien ist sie gut zu erkennen. Die Knorpel legen sich den großen Luftröhrenästen an. Die sog. Grenzmembran zeigt das elastische Gewebe eben gefärbt. Die Alveolen sind ebenfalls alle weit und entfaltet. Die elastischen Fasern befinden sich im gespannten Zustand (Abb. 15).

Ergebnis: In allen Fällen, in denen die elastische Faserfärbung noch gelingt, also die Fäulnis noch nicht so weit vorgeschritten ist, daß auch schon diese Fasern zugrunde gegangen sind, können wir eine Entfaltung

der Bronchien durch Luft in der Regel feststellen. Hierbei kann man natürlich nur dann den Schluß auf stattgehabte Atmung ziehen, wenn nicht nur eine kleine Lungenpartie entfaltet ist, sondern vorwiegend alle Lungenteile. Berücksichtigt man dann noch das Verhalten der Alveolen und auch die näheren Umstände, wird das Urteil nicht schwer sein. Die Entfaltung der Bronchien durch Luft fällt sofort in das Auge und ist an der großen Weite des Lumens und schließlich auch an dem Verhalten der Knorpelplatten zu erkennen, die sich zum Teil fest anlegen und deren Größenverhältnis überall in Einklang mit den Luftröhrenästen zu bringen ist. Sichtbar werden die Bronchien durch die schwache Färbung der elastischen Fasern, der sog. Grenzmembran, welche dem Untersucher sofort im Gegensatz zu den sich tief dunkelblau färbenden elastischen Fasern der benachbarten Gefäße auffallen.

Gesamtergebnis.

Vergleicht man die Untersuchungsergebnisse, so ist zu sagen, daß zwischen den nichtentfalteten und durch Fruchtwasser entfalteten Lungen nach Fäulnis derselben im allgemeinen kein großer Unterschied zu finden ist. Überall sieht man gleiche Bilder der Luftröhrenäste. Wenn auch bei den durch Fruchtwasser entfalteten hier und dort die Lichtung etwas größer erscheint und sicher auch ist, so findet man sie niemals so groß wie bei den durch Luft entfalteten Bronchien. Betrachtet man in dieser Richtung unsere Abbildungen, so muß jedem der Unterschied sofort auffallen, die Größe und der Spannungszustand der Luftröhrenäste in den durch Luft entfalteten Lungen und das starke Zurücktreten in den unentfalteten und durch Fruchtwasser entfalteten Lungen; sie liegen hier fast unscheinbar im Gewebe, und die Knorpel erscheinen verhältnismäßig groß. Nun kann die Möglichkeit bestehen, daß in den durch Fruchtwasserbestandteile entfalteten Lungenpartien ein Spannungszustand sekundär durch Fäulnisgasbildung hervorgerufen wird. Denn die Bronchien haben ja ziemlich feste Wandungen, so daß besonders in den kleineren Bronchien hier und dort ein fast geschlossener Raum entsteht, in dem durch die Gasbildung eine Entfaltung stattfinden kann. Ich habe allerdings eine solche Entfaltung nie gesehen, und trotzdem halte ich sie durchaus für möglich. Vor einem Fehlurteil in dieser Richtung kann man sich dadurch schützen, daß man auch immer die benachbarten Alveolen und die ganzen Lungenabschnitte genau von der Wurzel bis zum Rande betrachtet. Sieht man dann überall die elastischen Fasern lockenartig im Gewebe oder sieht man Alveolen, deren elastische Fasern wellenförmig verlaufen, und befinden sich große Mengen von Fruchtwasserbestandteilen im Gewebe, so wird man wohl annehmen müssen, daß die Lungen hier durch Fruchtwasseraspiration entfaltet sind. Zu einem anderen Urteil wird man dann kommen, wenn sich die

Alveolen überall im Spannungszustande befinden, also ihre elastischen Fasern sich fest, wenn auch bruchstückweise, dem Hohlraum anlegen. In den Alveolen können meiner Ansicht nach, welche ich ja auch schon früher ausgesprochen habe, solche Spannungszustände durch Fäulnisgase nicht erreicht werden, weil bei der Fruchtwasseraspiration der zarte Alveolenraum gar nicht so lange besteht, bis es zu einer solchen Bildung kommen kann. Und in einem anderen Falle, in dem es überhaupt nicht zu einer Aspiration gekommen ist, also die Alveolen vollkommen unentfaltet sind, kann es auch nicht zu einer Entfaltung derselben durch Fäulnis kommen. Daß bei der Fruchtwasseraspiration die Alveole in ihrer ursprünglichen Form gar nicht lange bestehen kann, konnte ich an meinem großen Material immer feststellen. In frischen Lungen, in denen das Gewebe noch gut erhalten ist und in dem sich Meconium und Epidermis-schuppen befinden, liegen diese oft frei im Gewebe, und zwischen ihnen die Zellelemente sowie fein gelockte elastische Fasern. Nur in einem meiner ganzen Fälle sah ich bei der Untersuchung kurz nach der Geburt eine starke Durchsetzung des Gewebes mit Fruchtwasserbestandteilen, welche sich hier und dort in der erhaltenen Alveole befanden. Man hatte dann zunächst unwillkürlich den Eindruck, als ob diese Alveolen in einem gewissen Spannungszustande sind, weil das Verhalten der elastischen Fasern dem von durch Luft entfalteten Lungen gleicht. Bei genauer mikroskopischer Betrachtung und unter Berücksichtigung der vielen Vergleichsbilder konnte man jedoch feststellen, daß auch hier die Faser sich nicht so dem Alveolenraum anlegt, wie man das immer wieder bei den durch Luft entfalteten Lungen sieht. Die Fasern verlaufen auch in diesem Falle leicht gewellt. Es kann weiter der Einwand erhoben werden, daß auch bei Fäulnis die entfalteten Luftröhrenäste zusammenfallen und so denjenigen von unentfalteten Lungen gleichen. Sicher ist, daß in gefaulten Lungen das Gewebe sich zusammenlegt, aber nach meinem Dafürhalten erst dann, wenn das elastische Fasersystem seine Färbbarkeit einbüßt, also zugrunde geht oder schon abgestorben ist. In einem solchen Falle fehlt dem Gewebe das ganze Stützgerüst, und die Luftröhrenäste fallen zusammen. Diese meine Meinung stütze ich auch auf meine Untersuchungen, denn bei der großen Anzahl habe ich nie gesehen, daß es zu einer Schrumpfung der Luftröhrenäste kommt, solange die elastischen Fasern überall in den Lungen darzustellen sind. Ich glaube auf Grund dieser experimentellen Untersuchungsergebnisse in Verbindung mit den früheren sagen zu können, daß es in vielen Fällen unter Berücksichtigung der makroskopischen Betrachtung und der näheren Umstände möglich ist, in der Praxis bestimmte Schlüsse in der Richtung zu ziehen, ob ein Kind Luft geatmet, also gelebt hat, oder tot geboren ist. Man kann außer dem Zustand der elastischen Fasern an den Alveolen auch das Verhalten der Luftröhren-

äste, die man bei elastischer Faserfärbung ganz gut erkennen kann, bei der Diagnosestellung verwerten. In dem folgenden Teil meiner Arbeit werde ich die experimentellen Ergebnisse mit Fällen aus der Praxis, welche in dem letzten halben Jahr in unserem Institut zur Untersuchung gelangten, vergleichen.

Vergleiche mit praktischen Fällen.

Fall M. Am 11. V. 1932 wurden auf Ersuchen der Staatsanwaltschaft die Lungen eines Neugeborenen übersandt, das in einer Abortgrube gefunden wurde. Die Obduktion hatten die Kreisärzte des zuständigen Bezirks vorgenommen. Sie konnten auf Grund der makroskopischen Betrachtung nicht sagen, ob das Kind gelebt hatte. Das Kind wurde 7 Tage nach der Geburt obduziert. Die histologische Untersuchung ergab folgendes:

Elasticafärbung: Die elastischen Fasern liegen an einzelnen Stellen lockenartig im Gewebe. In der Regel aber sind sie gespannt und begrenzen, wenn auch bruchstückweise, Hohlräume. Ein Teil der Lungenbläschen ist auch geplatzt und bildet mit den Nachbaralveolen einen Hohlraum, in den zapfenartig die elastischen Fasern hineinragen. Auch sind verschiedene Blasen sichtbar, die keine elastischen Fasern als Begrenzung haben. Hier handelt es sich um Fäulnisblasen. In den Alveolen befinden sich bräunliche Bestandteile. Die Luftröhrenäste sind fast an allen Stellen der Lungen weit. Die Knorpel legen sich dicht an die Luftröhrenäste an. Auch die kleinsten Bronchien haben ein weites Lumen. Die Luftröhrenäste sind kenntlich an der Art der Färbbarkeit der elastischen Fasern. Sie verlaufen longitudinal und an einzelnen Stellen gestrichelt. Sie sind eben dunkelblau gefärbt. Die benachbart liegenden Gefäße haben stark tiefdunkelblau gefärbte elastische Fasern. In den Luftröhrenästen befinden sich reichlich Pflanzen- und Muskelfasern sowie Schmutzpartikel.

Ergebnis: Wir haben mikroskopisch somit festgestellt, daß die Luftröhrenäste fast überall entfaltet sind. Denn sie zeigen weites Lumen, sind gleichsam gespannt, und in ihnen befindet sich Abortflüssigkeit. Die Entfaltung stimmt mit den durch Luft entfalteten Lungen des Experiments überein. Hinzu kommt die Beschaffenheit der Alveolen, welche sich im Spannungszustande befinden und überall elastische Fasern, wenn auch bruchstückweise, als Begrenzungslinien erkennen lassen. Die elastischen Fasern an dem Bronchialast sind eben gefärbt, während diejenigen an den Gefäßen tiefdunkelblau sind (Abb. 16). Wir müssen den Schluß ziehen, daß es sich in diesem Falle um durch Luft entfaltete Lungen handelt.

Vergleichen wir diese unsere Feststellungen mit den Angaben der Mutter, so ist die Schilderung über den Vorgang der Geburt folgende: Sie habe die Absicht gehabt, das Kind auf jeden Fall zu beseitigen. Sie habe das Kind in der Nähe des Aborts in eine Rinne geboren, indem sie sich dabei an der Stallwand festgehalten habe. Danach habe sie das Kind in die Abortgrube geworfen. Die Nabelschnur müsse bei dem Herunterfallen des Kindes gerissen sein. Vor dem Untersuchungsrichter widerruft sie die Aussage, und sie will das Kind zufällig in den Abort hinein-

geboren haben, ohne daß sie etwas davon gewußt habe. Da diese Angaben sehr unglaublich waren, sagte sie schließlich aus, sie habe zwar gefühlt, daß das Kind kommen würde, aber geglaubt, das Kind sei tot und sie könne das Kind auf diese Weise am besten beseitigen. — Ihre ersten Aussagen stimmen mit unserem Befunde überein. Sie decken sich auch mit Zeugenaussagén. Das Kind wurde in die Abortgrube geworfen, es hat ausgiebig geatmet und ist in der Abortflüssigkeit erstickt.

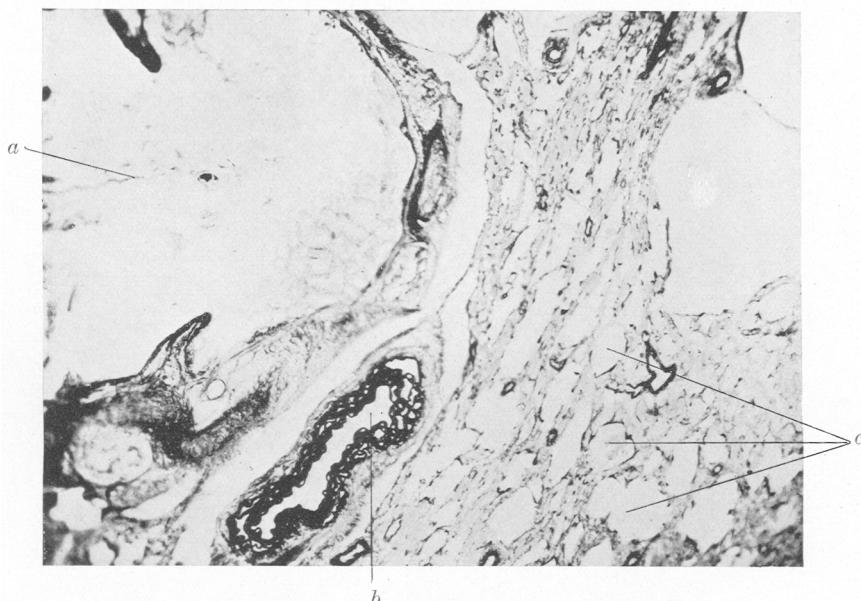


Abb. 16. Durch Luft entfaltete Lungen. *a* = Luftröhrenast, in dem Pflanzenfasern eben sichtbar sind; *b* = Gefäß; *c* = Alveolen.

Fall H.: Am 24. IV. 1932 wurde eine Kindesleiche, in einen Sack verpackt, in einem Fluß nahe des Dorfes H. gefunden. Dieselbe wurde am 27. IV. von uns obduziert. Es handelte sich um eine männliche Leiche. Sie war 55 cm lang und 4300 g schwer. Um den Hals befand sich eine Wäschesehnur, welche an der linken Seite festgeknotet war. Die Lungen zeigten zum großen Teil hellrotes Gewebe, in dem die Alveolen zu erkennen waren. Fäulnisblasen waren zur Genüge vorhanden. Die Lunge schwamm im ganzen und in ihren Teilen. Die mikroskopische Untersuchung ergab folgendes:

Elasticafärbung: Nirgends gelingt die Kernfärbung. Die Lungen sind in Fäulnis übergegangen, zeigen überall weite Hohlräume ohne elastische Faserbegrenzung. Alle Lungenabschnitte haben entfaltete Luftröhrenäste. Sie treten deutlich durch die eben schwarz gefärbten elastischen Fasern hervor, welche sowohl longitudinal verlaufen als auch fein gestrichelt erscheinen. Bei den größeren Luftröhrenästen legen sich die Knorpelplatten dem Lumen an. Die Alveolen sind alle weit entfaltet. Mehrere bilden einen Hohlraum und dort, wo die elastischen Fasern zu erkennen sind, sind sie gespannt. Überall im Gewebe, besonders auch um die

Gefäße herum, sind große Blasen, welche an keiner Stelle von elastischen Fasern, auch nicht von Bruchstücken, begrenzt werden.

Ergebnis: Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß in diesem Falle das Kind geatmet und somit gelebt hat. Hierfür sprechen sowohl der makroskopische Befund, der an mehreren Stellen noch entfaltete Alveolen feststellte, als auch insbesondere die mikroskopische Untersuchung bei der Elasticafärbung. Überall sieht man weit entfaltete Luftröhrenäste, welche leicht durch die schwache Faserfärbung im Vergleich zu den an den Gefäßen zu erkennen sind (Abb. 17). Auch die Entfaltung



Abb. 17. Durch Luft entfaltete Lungen. *a* = Luftröhrenast; *b* = Gefäß.

sämtlicher Alveolen, deren elastische Fasern sich deutlich im Spannungszustande befinden, sprechen für das Gelebthaben des Kindes. Die Alveolen sind auch an sehr vielen Stellen geplatzt, und die elastischen Fasern ragen als Stümpfe in das Lumen und geben damit den früheren Verlauf der Alveolen an. Wir müssen auf Grund dieser Befunde annehmen, daß das Kind Luft geatmet und damit gelebt hat. Unsere Feststellungen stimmen überein mit unseren experimentellen Ergebnissen von durch Luft entfalteten Lungen. Die histologische Untersuchung ergibt ferner, daß das Kind sehr wahrscheinlich erstickt wurde. Hierfür spricht der Befund an den Alveolen, insbesondere aber die um den Hals gelegte Schnur.

Die Angaben der Kindesmutter, welche bald nach dem Auffinden der Kindesleiche in Haft genommen wurde, weichen von unserem Befunde

nicht ab. Sie sagt, die Wehen hätten abends eingesetzt, und zwar an einem Tage Mitte Monat März. Am nächsten Morgen habe sie das Kind geboren. Sie sei vollkommen allein gewesen. Das Kind habe laut geschrien. Sie habe vor Angst, daß jemand im Hause davon hören könnte, zunächst versucht, das Kind zu würgen, dann aus der Nachtkommode die Wäschesschnur genommen und sie dem Kinde schnell um den Hals gelegt. Sie habe die Schnur sehr fest angezogen und sodann an der linken Seite des Halses verknotet. Das Kind habe sie an das Fußende des Bettes gelegt und mit einer Decke zugedeckt. Der Kindesvater sei bald darauf gekommen, habe das Kind in einen Sack gepackt und mitgenommen, um es am nächsten Tage bei einer Besorgung in der Stadt in den Fluß zu werfen. — Wir haben hier also ein Neugeborenes vor uns, was einwandfrei geatmet und gelebt hat, an dem sich noch nach 6 Wochen Fäulnis einwandfrei die Atmung feststellen läßt, die durch die Angaben der Mutter bestätigt wird.

Fall V. Am 25. IV. 1932 wurde in W. von mir eine verbrannte Kindesleiche obduziert. Dieselbe war in einer abgebrannten Brennerei gefunden. Auf Grund der Obduktion konnte lediglich gesagt werden, daß es sich sehr wahrscheinlich um ein lebensfähiges Kind gehandelt habe. Von den Lungen waren noch sämtliche Teile in der Brusthöhle. Die Lungen zeigten keine Fäulnisblasen. Sie fühlten sich etwas fest an und waren an einzelnen Stellen auch etwas bröckelig. Die histologische Untersuchung der Lungen ergab folgendes:

Elasticafärbung: Fast in allen Lungenabschnitten kann man weit entfaltete Luftröhrenäste feststellen. Man sieht das weite Lumen, die fein gefärbten elastischen Fasern der sog. Grenzmembran neben den stark schwarz gefärbten der benachbart liegenden Gefäße. Ebenfalls sind die Lungenbläschen zum großen Teil entfaltet. Die elastischen Fasern treten recht deutlich als feine schwärzliche Linien in die Erscheinung. An manchen Stellen sind sie jedoch nicht zu erkennen und an einigen liegen sie lockenartig im Gewebe.

Ergebnis: Aus diesem Befunde kann man den Schluß ziehen, daß das Kind sehr wahrscheinlich geatmet und damit gelebt hat, weil nämlich in dem größten Teil des Lungengewebes die Luftröhrenäste weit entfaltet sind und ebenso die Alveolen, welche die elastischen Fasern in ihrem Spannungszustande zeigen. Die Befunde stimmen überein mit denen des Experiments von durch Luft entfalteten Lungen.

Die Erhebungen über die Herkunft des Kindes ergeben, daß das Kind von K. bei V. abgetrieben war, und zwar am 10. I. 1932. Obduziert wurde das Kind von mir am 25. IV. 1932. Das Kind soll nach der Geburt in den Brennereiofen gesteckt worden sein. Man habe Feuer angelegt und sich weiter um das Kind nicht mehr gekümmert. Die Brennereistand zu der damaligen Zeit still und wurde durch Brandstiftung niedergelegt. Bei dieser Gelegenheit wurde das Kind gefunden. Zur Zeit der Tat befand sich das Kind nach Aussagen der Mutter im 8. Schwangerschaftsmonat. Sie gab an, daß das Kind leise gewimmert habe, und sie habe auch genau

beobachtet, daß es sich bewegt habe. — Die Angaben der Mutter stimmen mit unserem Befunde überein. Das Kind hat geatmet und somit gelebt. Wir konnten das Gutachten dementsprechend abgeben. Allerdings konnte ärztlicherseits zu der Frage, ob das Kind erstickt oder an Schwäche gestorben sei, keine Stellung genommen werden.

Fall L. Am 29. IX. 1932 wurde dem Institut ein Kind zur Obduktion übergeben, das in Fäulnis übergegangen war. Bei der Obduktion wurde festgestellt, daß es sich um ein ausgetragenes Kind handelte. Die Lungen schwammen. Überall waren Fäulnisblasen zu erkennen. Die Leiche war am 29. IX. an einem Scheibenstand im Garten der Wirtschaft L. ausgegraben. Die mikroskopische Untersuchung der Lungen ergab folgendes:

Elasticafärbung: Die elastische Faserfärbung gelingt nicht mehr überall, aber doch noch an vielen Stellen. Und hier sind die Luftröhrenäste weit entfaltet und die elastischen Fasern der Grenzmembran gut zu erkennen. Auch die Entfaltung der benachbarten Alveolen ist sichtbar. Im übrigen ist die Fäulnis schon sehr weit vorgeschritten.

Ergebnis: Das Kind hat wahrscheinlich gelebt und geatmet, weil noch an vielen Stellen weite Entfaltung der Bronchien und auch solche der Alveolen festgestellt werden konnte. Letztere zeigen die Fasern noch bruchstückweise im Gewebe. Sie sind gespannt. Unser Befund stimmt überein mit den durch Luft entfalteten Lungen des Experiments.

Die Mutter gibt an, daß sie das Kind Ende August geboren habe. Das Kind habe geatmet und auch geschrien. Es sei dadurch erstickt, daß sie das Oberbett über das Kind geworfen habe, um das Kind an dem Schreien zu verhindern. — Diese Angaben der Mutter sind für uns insofern wertvoll, als wir jetzt unser Ergebnis dahin ergänzen können, daß das Kind gelebt und geatmet hat. Ohne die Angaben der Mutter würde ich in diesem Falle mit der Beurteilung vorsichtig sein, weil die Fäulnis schon so weit vorgeschritten ist, daß die elastische Faserfärbung nicht mehr in allen Lungenabschnitten gelingt.

Fall K. Am 18. IV. 1932 wurde von uns ein Kind obduziert, daß in einem Koffer gefunden wurde und am 8. IV. 1932 geboren war. Die Lungenschwimmprobe war positiv. Die Lungen waren mit Fäulnisblasen durchsetzt. Die mikroskopische Untersuchung ergab folgendes:

Elasticafärbung: Überall sieht man weitentfaltete Luftröhrenäste. Die Knorpelplatten legen sich den größeren Bronchien fest an. Die elastischen Fasern sind fein gefärbt und verlaufen längs- und quergerichtet. Überall sieht man weit entfaltete Alveolen. Die elastischen Fasern verlaufen auch bogenförmig. Sie sind im Spannungszustande und senden zapfenartige Gebilde in die großen Hohlräume.

Ergebnis: Vergleicht man das mikroskopische Bild dieser gefaulten Lungen mit dem im Experiment, so findet man weitgehende Übereinstimmung mit dem Ergebnis der durch Luft entfalteten und gefaulten Lungen. Man kann auf Grund der Feststellungen mit Bestimmtheit in diesem Falle den Schluß ziehen, daß das Kind gelebt und geatmet hat,

weil überall in den Lungen die Luftröhrenäste und die Alveolen entfaltet waren. Die elastischen Fasern der Lungenbläschen legen sich überall in gespanntem Zustande den Hohlräumen an (Abb. 18).

Mit diesem Befunde stimmen auch die Angaben der Mutter überein, die aussagt, daß sie das Kind am 8. IV. geboren habe. Das Kind habe geschrien, und sie habe es aus diesem Grunde schnell in ihren Handkoffer gelegt. Diesen habe sie geschlossen und auf ihren Schrank gestellt. Nach einigen Tagen habe sie bei passender Gelegenheit den Koffer

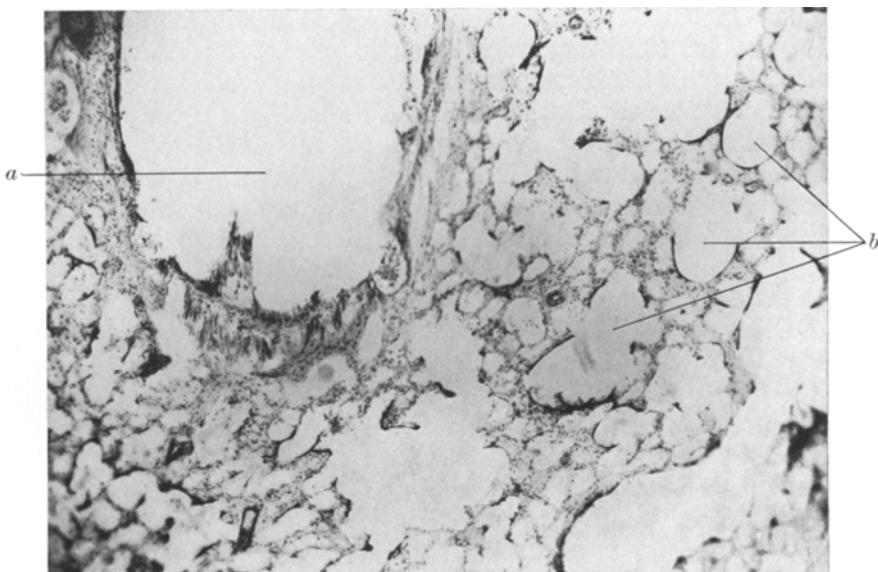


Abb. 18. Durch Luft entfaltete Lungen. *a* = Luftröhrenast; *b* = Alveolen.

mit dem Kinde ins Freie geschafft. Hier wurde er aufgefunden und mit dem Kinde uns zugesandt. Durch den Koffer wurde die Kindesmutter festgestellt.

Gesamtergebnis.

Diese Fälle aus der gerichtsarztlichen Praxis, die zum Vergleich meiner experimentellen Untersuchungen herangezogen wurden und die, welche ich schon früher, allerdings aus einem anderen Grunde, mitteilte, zeigen, daß es bei Fäulnis der Lungen möglich ist, durch die mikroskopische Untersuchung einwandfrei oder mit Wahrscheinlichkeit zu dem Ergebnis zu kommen, daß ein Kind Luft geatmet und damit gelebt hat oder totgeboren ist. Die experimentellen Untersuchungen und alle Vergleichsfälle ergeben, daß bei Luftatmung die Bronchien weite

Hohlräume haben und die Knorpel sich mehr anlegen. Sie sind bei der Elasticafärbung durch die eigenartige Färbung der sog. Grenzmembran zu erkennen. Die elastischen Fasern dieser Membran färben sich nur eben dunkelblau und verlaufen längs- und quergerichtet. Ganz anders verhalten sich die Luftröhrenäste in nichtentfalteten Lungen oder in Lungen, welche Fruchtwasser aspiriert haben. Hier findet man überall enge Lichtungen, und die Knorpelplatten stehen mit den Bronchien in keinem Größenverhältnis. Natürlich ist es nicht meine Absicht, auf Grund des Verhaltens der Bronchien allein den weitgehenden Schluß auf das Gelebthaben eines Kindes zu ziehen, weil es eben möglich sein kann, daß bei Fruchtwasseraspiration, wie ich oben ausführte, durch Gasbildung eine Entfaltung der Luftröhrenäste vorkommen kann, obwohl ich hierfür keine Beispiele habe. Aber der Zustand der Bronchien in gefaulten Lungen kann in jedem Falle mitberücksichtigt werden. Achtet man sodann auf die Entfaltung der Alveolen und sind hier die elastischen Fasern so gelagert wie die Abbildungen oben und in meiner früheren Arbeit zeigen, so glaube ich das Recht zu haben, mit Bestimmtheit den Schluß zu ziehen, daß das Kind geatmet hat. Verhalten sich dagegen die Bronchien und Alveolen so, wie ich sie oben bei nicht-entfalteten und durch Fruchtwasser entfalteten Lungen beschrieben habe, so wird man sagen können, das Kind ist tot geboren. Dabei ist zu beachten, daß ich niemals auf Grund eines einzelnen mikroskopischen Bildes oder auf Grund der Untersuchung einer einzelnen Stelle bei Fäulnis der Lungen den Schluß ziehe, daß das Kind geatmet oder nicht geatmet hat, denn es ist ja bekannt, daß die Möglichkeit besteht, daß die Luft in die Lungen nach dem Tode gelangen kann oder auch einzelne Stellen luftleer werden können. Ich erinnere hier auch an die „physiologischen Atelektasen“ (Seemann). Sind die Befunde jedoch derart, daß die Lungen auch bei Fäulnis an allen Stellen das gleiche Bild, das ich oben und schon früher beschrieben habe, bieten, dann kann man wohl sicher den Schluß in der einen oder anderen Richtung ziehen. Insbesondere wenn man auch noch die näheren Umstände mitberücksichtigt, also die Angaben der Mutter und der Zeugen.

Ich fasse meine Arbeit dahin zusammen, daß das Verhalten der Bronchien bei Fäulnis der Lungen im mikroskopischen Bilde mitverwertet werden kann. Bei den unentfalteten oder den durch Fruchtwasser entfalteten Bronchien sieht man wenig Unterscheidungsmerkmale. Überall sind die Lichtungen schmal, die Knorpelplatten im Verhältnis sehr groß, und sie liegen zum Teil auch weit ab von dem Lumen. Ganz anders ist das Bild bei den durch Luft entfalteten Lungen. Die Luftröhrenäste sind weit, zeigen Spannung, die Knorpel legen sich an. Bei dem Auffinden der Bronchien spielt die Elasticafärbung nach Weigert eine große

Rolle. Die Luftröhrenäste zeigen einen mehr oder weniger großen Hohlraum, der von feinen, eben tiefblau gefärbten Fasern begrenzt ist, die längsgerichtet verlaufen oder auch gestrichelt erscheinen.

Literaturverzeichnis.

¹ *Nippe*, Ärztl. Sachverst.ztg **19**, Nr 9, 185 (1913). — ² *Hehs*, Beitr. gerichtl. Med. **12**, 123—145 (1932). — ³ *Foerster*, Dtsch. Z. gerichtl. Med. **17**, H. 2, 140 (1931). — ⁴ *Foerster*, Z. Med.beamte **1931**, Nr 20, 588. — ⁵ *Foerster*, Dtsch. Z. gerichtl. Med. **18**, H. 5, 507 (1932). — ⁶ *Foerster*, Virchows Arch. **241**, 418.

(Aus dem Institut für Gerichtliche und Soziale Medizin der Universität Münster i. W.
Leiter: Prof. Dr. Többen.)

Experimentelle Untersuchungen über Veränderungen an den Atmungsorganen bei plötzlicher Einwirkung hoher Temperaturen.

Von
Priv.-Doz. Dr. A. Foerster.

Mit 12 Textabbildungen.

Bei der Einatmung von erhitzter Luft und warmen Gasen stellt man oft Veränderungen des Epithels im Munde und im Rachen fest, dagegen finden wir sie in der Trachea und in den Bronchien verhältnismäßig selten. Die histologischen Befunde auf der Schleimhaut sind zum großen Teil die gleichen wie bei den Verbrennungen auf der Haut, also entzündliche Infiltrate, stark erweiterte Gefäße, welche strotzend mit Blut gefüllt sind. Es kommt zum Austritt von Serum aus den Gefäßen und damit zum Ödem; schließlich kann die Hitzeinwirkung so stark sein, daß wir Blasenbildung bzw. Nekrose vorfinden. *Raysky*¹ sah die Blasenbildung bei Einatmung glühender Gase auf der Oberfläche des rechten Stimbandes und verfolgte die Einwirkung der großen Hitze bis auf die Schleimhaut der Bronchien.

Von mir wurden 2 Fälle beobachtet und mitgeteilt², in denen ich annahm, daß durch die Aspiration von großer Hitze Veränderungen an der Luftröhrenschleimhaut eingetreten waren. Sie wichen jedoch wesentlich von den bisher bekannten mikroskopischen Bildern ab. Infiltrate oder Nekrosen wurden nicht gefunden. Die Epithelzellen waren zum Teil verworfen und mit Rußpartikelchen vermischt. Sie zeigten Strichelung oder deutliche Ausziehung, eine Zelle lag neben der anderen, so daß eine Front von Zellen gebildet wurde, sie waren gleichsam „palisadenartig“ gelagert. Nach dem Lumen zu verjüngten sich die