

ÜBER DIE PERIARTERIELLEN LYMPHSPALTEN DER LUNGE*

L. TAMÁSKA und. L. HARSÁNYI

(Eingegangen am 10. Dezember 1954)

Im Laufe von Untersuchungen über die aus der intrapulmonalen Drucksteigerung und aus der konsekutiven Verletzung des Lungengewebes stammenden sog. pulmogenen Luftembolie hatte einer von uns (28) darauf hingewiesen, dass wir in diesen Fällen vor allem an arterielle Aspirationsluftembolie gedacht haben, die Gasansammlung jedoch wider Erwarten in der rechten Herzhälfte fanden. Anfangs nahmen wir an, dass die in den grossen Kreislauf gelangte alveoläre Luft nach passieren der Kapillaren in die rechte Herzhälfte eingedrungen war; später schrieben wir der Verletzung der Lymphgefässe eine Rolle zu. Aus diesem Grunde erwies sich eine eingehendere Untersuchung der Lungenlymphgefässe, bzw. der einschlägigen Literatur als nötig aus der letzteren ging hervor, dass einerseits die Angaben veraltet, anderseits zahlreiche Fragen noch umstritten sind, wenn auch in letzter Zeit nicht nur die Theoretiker, sondern auch die Kliniker für den Lymphkreislauf der Lunge gesteigertes Interesse zeigen. Um uns kurz zu fassen, weisen wir hier nur auf die seit der ersten Beobachtung von RUDBECK (25) im Jahre 1651 und den bahnbrechenden Monographien von CRUIKSHANK (4, 1786) und MASCAGNI (20, 1787) erschienenen grundlegenden Mitteilungen vor allem auf die Feststellungen bzw. bekannten gegensätzlichen Auffassungen von KÖLLIKER (13), KLEIN (12), SAPPEY (26), TEICHMANN (29) und MILLER (21) hin. Von den von diesen Autoren behandelten Fragen greifen wir jetzt nur das Problem der perivasalen Lymphspalten heraus, das uns — im Zusammenhang mit den bereits erwähnten Untersuchungen in anderer Richtung — besonders interessierte.

Die in der Umgebung der Lungengefässe befindlichen Lymphspalten, Lymphräume sind zwar auch schon früher erwähnt, jedoch grundlegend erst 1940 HAYEK (7) besprochen worden. Dieser Autor betont, dass bei der Behandlung dieser Frage im allgemeinen die alten, noch aus den Jahren 1900 stammenden Angaben und Bilder MILLERS angeführt werden, der jedoch nur die perivaskulären kleinen Lymphgefässe beschreibt, während nach seinen (HAYEKs) neueren Untersuchungen in der Umgebung der Gefässe auch weite Lymphspalten anzu-

*Vortrag auf dem Kongress 1954 der Pathologen-Fachgruppe.

treffen sind. Das Gefäß ist von diesen Lymphspalten vollständig umgeben und deren Wand an Lungengewebe befestigt. Diese Spalten werden insbesondere dann gut sichtbar, wenn wir die Lunge durch Auffüllung von der Trachea her fixieren, wobei das Lungengewebe sozusagen aufgeblasen wird, die Arterien jedoch im kontrahierten Zustand bleiben, so dass sich das Lungengewebe von den Gefässen entfernt und die Spalte gut sichtbar wird. HAYEK beruft sich auch darauf, dass ASCHOFF beim Krebs der Lungenlymphgefäße auch die mit Tumormasse gefüllten, erweiterten periarteriellen Lymphspalten erwähnt, ohne dass er jedoch nähere anatomische oder pathologisch-anatomische Angaben über deren Natur bieten würde. Vor ihm hatte auch FRANKE (6) darüber berichtet, dass die Lungengefäße häufig von der Adventitia entsprechenden Lymphspalten umgeben und diese als präformierte Lymphräume zu betrachten sind. Gegen den Umstand, dass es sich um ein Kunstprodukt handelt, spricht auch die Tatsache, dass das Tumorgewebe in karzinomatösen Fällen ebenso einen grossen Teil des Gefässumfanges einnimmt wie die Injektionsmasse. Laut HAYEK wird die Richtigkeit seiner Feststellungen auch dadurch bekräftigt, dass bei Tieren die periarteriellen Lymphspalten der Lungen vor ihm schon von mehreren Autoren beschrieben wurden. So von BAUDRIMONT und MAUGEIN-MERLET (2) beim Meerschweinchen, von DUBREUIL (5) beim Rind, von LACOSTE und BAUDRIMONT (15) beim Delphin. HAYEK sieht die Bedeutung der periarteriellen Lymphspalten darin, dass sie die Wand der Arterien vom elastischen Lungengewebe trennen, so dass die intrapulmonalen Druck- und Spannungsveränderungen nur auf diese Spalte wirken, während der Durchmesser der Arterie ausschliesslich von der Nerveneinwirkung, vom Blutdruck und der Elastizität der Gefässwand abhängt. Die periarteriellen Lymphspalten spielen demnach eine räumlich-neutralisierende Rolle. Bei der Einatmung sind die Spalten weit, bei der Ausatmung eng, das Gefässlumen, welches sie umgeben, ist jedoch unverändert.

Die Mitteilung von HAYEK wurde von MARASCHIO (19) als unrichtig bezeichnet; letzterer berief sich auch auf die Untersuchungen von LUNA (17), der perivaskulär so weite Spalten, wie sie von HAYEK beschrieben wurden, nicht feststellen konnte. Laut MARASCHIO erwähnt auch IVANOV (9) — der sich mit den Lungenlymphgefässen sehr eingehend befasst hatte — keine so weiten periarteriellen Lacunae wie HAYEK, wenn auch seine Untersuchungen erweisen, dass das perivasale Bindegewebe feine Risse enthält, welche die Ausgangsstellen der Lymphgefäße sein sollen. Auch POLICARD (22) erkennt die Feststellungen IVANOVs als richtig an. IVANOV ist ein hervorragender Forscher auf dem Gebiet des Lymphgefässsystems der Lunge und hat auch den intraadventitialen Räumen der Lungen grosse Aufmerksamkeit gewidmet; seiner Ansicht nach umgeben diese die Blutgefäße der Lunge in Form von fenestrierten Hüllen, und er hält es für eine erwiesene Tatsache, die keiner neuen Bestätigung bedarf, dass zwischen diesen lymphoiden Spalten und den entstandenen Lymphgefässbahnen ein unmittelbarer Zusammenhang besteht.

Neben diesen literarischen Dementis hat MARASCHIO auch selbständige Untersuchungen durchgeführt und mit verschiedenen Lösungen tracheobronchial fixierte Meerschweinchen-, Säuglings- und Erwachsenen-Lungen auf verschiedene Weise gefärbt. Auf Grund seiner Untersuchungen gelangte er zu der Feststellung, dass die von HAYEK beschriebenen Lymphgefäße entweder überhaupt nicht oder nur sehr selten zu sehen sind, und zwar hauptsächlich nur dann, wenn die Fixation der Lungen nicht im Ganzen geschieht, sondern aus ihnen kleine Stückchen zur Untersuchung herausgeschnitten werden. Die Spalten, an deren Wand eine Endothelauskleidung nicht nachgewiesen werden konnte — schon aus diesem Grunde dürften es keine Lymphspalten sein —, sind seiner Ansicht nach Kunstprodukte oder Folgen der Fixation oder einer postmortalen Veränderung und kommen in der Weise zustande, dass das periarteriell gelagerte lamellare Bindegewebe bei der Behandlung des Materials rupturiert wird.

In seiner Antwort auf die Abhandlung von MARASCHIO betont HAYEK, dass von einem Kunstprodukt keine Rede sein könne. Die Fixation war nach Waschen mit physiologischer Kochsalzlösung in situ vorgenommen und das Material in Zelloidin eingebettet worden. Die Spalten hält er deshalb für Lymphräume, weil an ihrer Wand Endothelauskleidung festgestellt werden kann, weil sie mit den peribronchialen Lymphgefäßen kommunizieren und in den verbindenden Gefäßen auch Klappen anzutreffen sind.

Nach den Untersuchungen von RAVITSCH—STSCHERBO (23) beginnt das Lymphgefäßsystem der Lunge mit den peribronchialen und perivasalen Lymphräumen. Das peribronchiale Lymphgefäßgeflecht zeigt das Bild valvulärer Lymphgefäße, während die perivasalen Geflechte als klappenlose, kompliziert strukturierte, membranöse Scheide bzw. Mantel von grossem Fassungsvermögen die Gefäße umgeben. ROTENBERG (24) gelangte zu ähnlichen Feststellungen und erkennt die Ansicht von IVANOV nicht an, dass es sich hier nicht um ausgeformte Gefäße sondern um spezielle intraadventitielle Räume handeln solle.

Auch TOCKER und LANGSTON (30) haben sich mit den perivasalen Spalten der Lunge beschäftigt; sie erwähnen deren Vorhandensein als allgemein akzeptierte These und betonen, dass diese Spalten bei verschiedenen pathologischen Prozessen gut sichtbar werden, z. B. dann, wenn sie sich bei der Ruptur der neben den Spalten liegenden Alveolen mit Luft füllen. Sie beziehen sich auch auf die Mitteilungen von MACKLIN (18) und JOANIDES—TSOULOS (10), betonen aber auch, dass die diesbezüglichen Angaben trotz der erwähnten Daten noch immer als recht ärmlich bezeichnet werden müssen, weshalb sie es für nötig halten, die periarteriellen Spalten makroskopisch, mikroskopisch und mit Hilfe der Röntgenstrahlen am Hund zu demonstrieren.

In Ungarn hat über diese Frage F. KISS (11) auf dem Kongress der Ungarischen Physiologischen Gesellschaft im Jahre 1952 berichtet bzw. die doppelte Wand der Arteria pulmonalis, die Scheide in der Umgebung der grossen Äste der Arteria pulmonalis und die Membrana periarterialis demonstriert. Seine

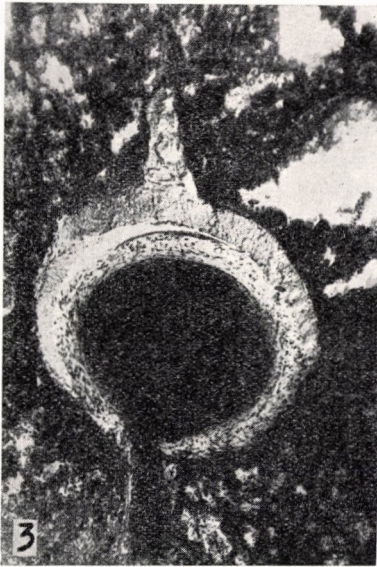
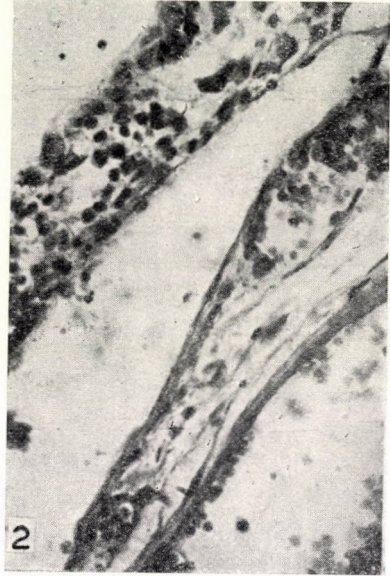
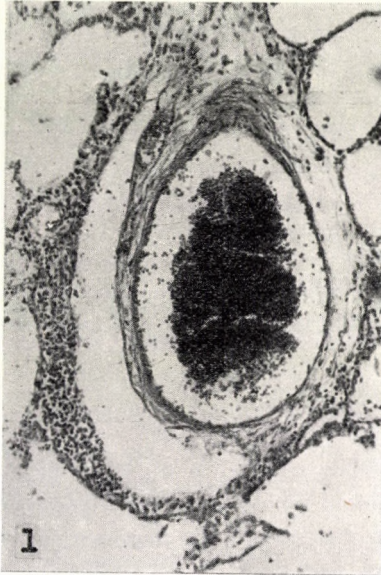


Abb. 1. Perivasale Lymphspalte. Tracheobronchiale Fixierung, Paraffineinbettung, Hämatoxylin-Eosinfärbung

Abb. 2. Teil aus *Abb. 1* in stärkerer Vergrößerung

Abb. 3. Mit Transsudat ausgefüllte perivasale Lymphspalte. Fixierung in warmem Formalin, Gefrierschnitt, Sudanfärbung

Abb. 4. Anastomose oberflächlicher und tiefer Lymphgefäße. Fixierung in warmem Formalin. Gefrierschnitt, Hämatoxylin-Eosinfärbung

Mitteilung ist damals heftig angegriffen worden ; die perivasale Spalte wurde als Kunstprodukt, die daran geknüpfte funktionelle Rolle — die sich bei der Einatmung erweiternde Arteria pulmonalis fördert den Kreislauf durch „Ansaugung“ der rechten Herzkammer — als aphysiologisch bezeichnet. In einer späteren Mitteilung betonte KISS den serösen Charakter der Membran und verneinte die Möglichkeit einer Lymphspalte.

Im Hinblick auf diese gegensätzlichen Angaben hielten wir es für nötig, die Frage an menschlichem Material zu untersuchen. Wenn wir die Lunge tracheo-bronchial fixierten, erhielten wir ein Bild, das mit den von HAYEK veröffentlichten Abbildungen vollkommen übereinstimmte (Abb. 1). Bei starker Vergrößerung (Abb. 2) konnte festgestellt werden, dass die perivasale Spalte entschieden über eine Wand verfügt und die Wand mit einer dünnen Endothelauskleidung bedeckt ist. Bei unseren Untersuchungen suchten wir injizierte Präparate zu vermeiden und waren bestrebt — wie dies auch TOCKER und LANGSTON erwähnen —, periarterielle Lymphspalten zu suchen, die bei den verschiedenen pathologischen Prozessen gut sichtbar werden und sozusagen auf natürlichem Wege mit verschiedenen Stoffen : Exsudat, Blut, Luft, karzinomatöse Masse injiziert wurden und auf diese Weise die Möglichkeit eines Kunstproduktes mit Sicherheit ausschlossen.

In den aus der Lunge eines zweiwöchigen Säuglings stammenden Präparaten (Abb. 3) — der Säugling war an einer aller Wahrscheinlichkeit nach durch Milchaspilation verursachten lobären Lungenentzündung gestorben — war die mit einem homogenen Stoff — Exsudat? — gefüllte, das Gefäss zirkulär umgebende Lymphspalte deutlich zu sehen ; sie verfügte über eine entschiedene Wand, und an einer Seite war auch ein Nebenast zu sehen. Es ist auch deshalb wichtig, den Nebenast zu betonen, weil auch die Anwesenheit eines solchen dagegen spricht, dass es sich hier um einen bei der Behandlung des Materials entstandenen Einriss handeln könne. Auch LAUCHE (16) teilt in Verbindung mit einer lobären Lungenentzündung im Säuglingsalter ein ziemlich ähnliches Bild mit.

Im Zusammenhang mit diesem Bild halten wir es für erforderlich zu erwähnen, dass die Fixation durch Einlegen des herausgeschnittenen Lungenstückchens in warmes Formalin erfolgt war. Erwähnt werden muss ferner, dass ähnliche Bilder am prägnantesten dann zu sehen waren, wenn die Fixierung auf gleiche Weise geschah, und dass eine ziemlich grosse Abweichung entstand, wenn wir ähnliche Teile derselben Lunge z. B. nach alkoholischer Paraffineinbettung untersuchten. Trotzdem halten wir diese Spalten nicht für Kunstprodukte, die Fixierung in warmem Formalin halten wir für einen „Kunstgriff“, der den Pathologen schon seit langem bekannt und zum Nachweis eines Transsudates oder Ödems gebräuchlich ist. Gegen den Umstand, dass die Spalte ein Kunstprodukt sei, sprechen ihre regelmässige, gut entwickelte Wand, die einmündenden Seitenäste, ferner die Tatsache, dass sie stets nur periarteriell anzutreffen sind.

Der letzteren Erscheinung kommt — worauf wir später eingehen werden — in funktioneller Hinsicht grosse Bedeutung zu ; hier sei nur erwähnt, dass die beschriebene Spalte, wenn sie ein Kunstprodukt wäre, auch perivenös in Erscheinung treten müsste.

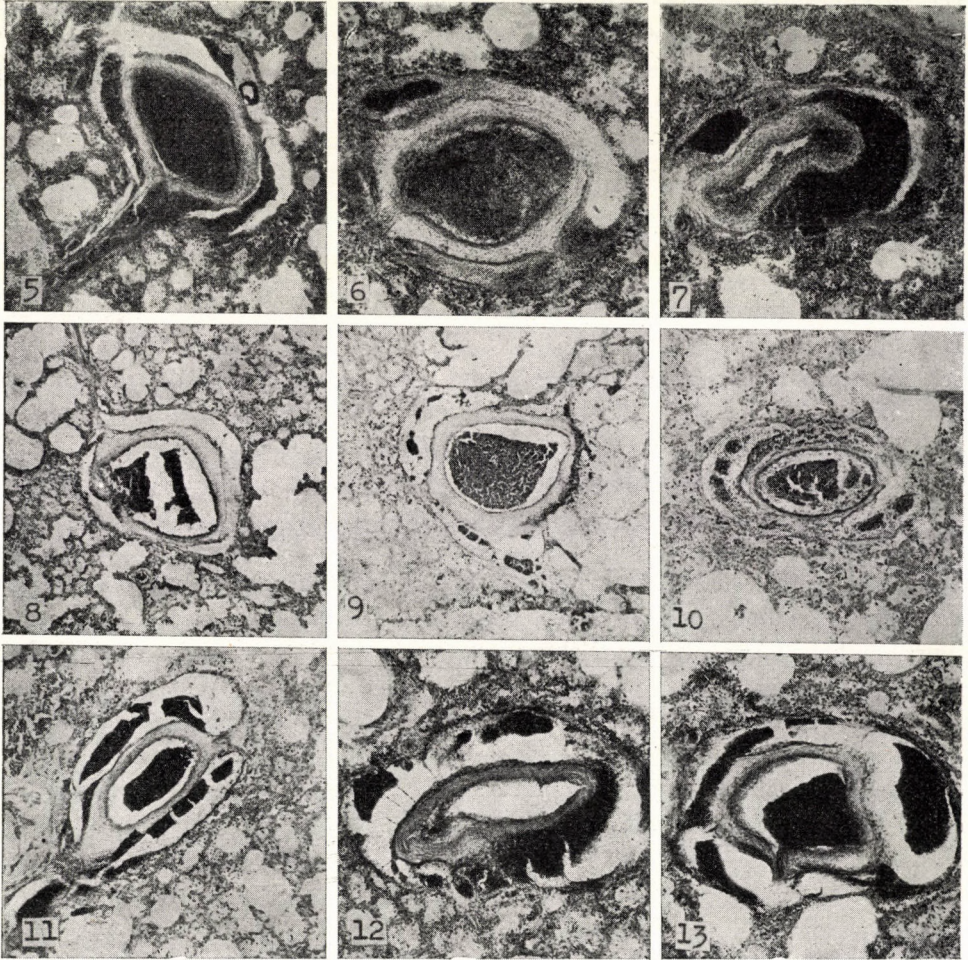


Abb. 5—7. Mit Blut gefüllte perivasale Lymphspalte. Gefrierschnitt, Hämatoxylin-Eosinfärbung

Abb. 8—13. Mit Blut gefüllte perivasale Lymphspalte. In Gelatine eingebetteter Gefrierschnitt, Hämatoxylin-Eosinfärbung

Aus unseren Untersuchungen ging ferner hervor, dass das subpleurale Lymphgefäss mit Hilfe des interlobulären Lymphgefässes mit der perivasalen Spalte kommuniziert (Abb. 4). Im Zusammenhang mit diesem Bild verweisen wir auch auf den auf Abb. 3 sichtbaren Nebenast. Auch vom Gesichtspunkt der vielumstrittenen Beziehung zwischen den oberflächlichen und tiefen Lymph-

gefässen der Lunge ist dieses Bild lehrreich. Bereits CRUIKSHANK hat 1786 die Auffassung zum Ausdruck gebracht, dass sich die oberflächlichen und tiefen Lymphgefässe der Lunge erst in den Lymphknoten der Lungenwurzel vereinigen. KRAUSE nimmt ebenfalls diesen Standpunkt ein, und MILLER hat sich die Beziehung in ähnlicher Weise vorgestellt, als er betonte, dass die erfolgreiche Füllung der oberflächlichen Lymphgefässe von den tiefen Lymphgefässen her ausschliesslich in der Weise erklärt werden kann, dass die Masse von den Lymphknoten im Hilus retrograd vordringt. Demgegenüber waren schon seit MASCAGNI andere Autoren der Auffassung, dass die oberflächlichen und tiefen Lymphgefässe miteinander zusammenhängen. Laut STEFKO (27) bestehen zwischen den tiefen und oberflächlichen Lymphgefässen zahlreiche Verbindungen, insbesondere im interlobulären Lymphnetz, dessen Kapillaren die Lymphe sowohl von der Lungenoberfläche als auch von den tieferen Teilen abtransportieren. Auch IVANOV betont die Bedeutung der perivasalen Räume für die Verbindung zwischen den tiefen und oberflächlichen Lymphbahnen. SAPPEY hat die Klassifizierung der Lungenlymphgefässe in oberflächliche und tiefe geradezu als unzweckmässig bezeichnet, da diese Einteilung im Hinblick auf die engen Beziehungen zwischen den beiden Gruppen nur formal und von topographischem Charakter sei.

In einem unserer kennzeichnenden Fälle wurde die Füllung der perivasalen Lymphspalten mit Blut beobachtet bzw. war der perivaskuläre Lymphraum durch die Auffüllung der Spalten mit Blut gut sichtbar geworden (Abb. 5—13). Diese Bilder stammen von der Lunge eines dreiwöchigen Säuglings, der aller Wahrscheinlichkeit nach infolge Aspiration von Erbrochenem an Erstickung verstarb und bei dem sich wegen der bei der verzögerten Erstickung eingetretenen Lungengewebebläsion die Lymphbahnen und daher auch die perivasalen Lymphspalten mit Blut anfüllten. Diese Bilder waren nicht nur auf den in warmem Formalin fixierten Gefrierschnitten gut sichtbar, sondern im Gegensatz zu dem vorhin Gesagten auch auf Schnitten in Paraffineinbettung, was verständlich erscheint, da es sich in diesem Fall nicht um eine histologisch schwer zu behandelnde Ödemflüssigkeit handelt, sondern um eine stellenweise recht massive Bluteffusion. Ähnliche perivaskuläre „Ringblutungen“ fand CORTEN (3) bei durch Influenza bedingter Pneumonie; dasselbe beobachtete BALOGH (1) anlässlich der Influenzaepidemien in den Jahren 1918—1922 und 1929.

Im sämtlichen Präparaten konnte auch, wie Abb. 14—17 zeigen, festgestellt werden, dass die perivaskuläre Lymphspalte ausschliesslich in der Umgebung der Arterien, jedoch niemals der Venen anzutreffen ist. Die funktionelle Bedeutung dieser Feststellung erblicken wir darin, dass die Spalte die Arterie bzw. richtiger deren Lumenveränderungen — wie dies auch von HAYEK betont wird — von den intrapulmonalen Druckveränderungen unabhängig macht. Wir glauben, dass in diesem Zusammenhang an das Bernoullische hydrodynamische Paradoxon gedacht werden muss, auf dessen Bedeutung in der Physiologie des Kreislaufes

auch ZSELYONKA (31) hingewiesen hatte. Aus Untersuchungen mit dem Röntgenkinematographen ist bekannt, dass sich der Schatten der grossen Gefässe des

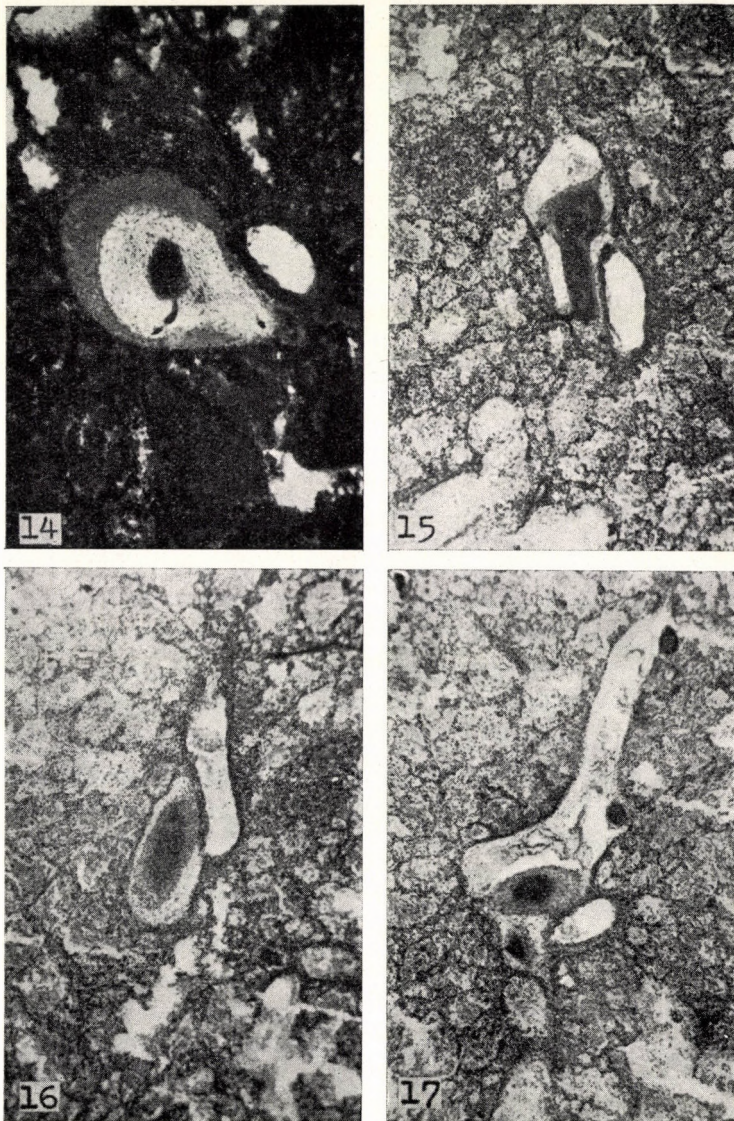


Abb. 14—17. Die Arterien umgebende, aber in der Umgebung der Venen nicht anzutreffende Lymphspalten. Gefrierschnitt, Hämatoxylin-Eosinfärbung

ertrunkenen Menschen verbreitert. 70% des hydrostatischen Wasserdruckes werden nämlich auf die Thoraxwand übertragen, und der aus diesem Grunde zunehmende intrathorakale Druck führt durch Übertragung auf die Wand der

grossen Gefässe zur Steigerung des durch das kreisende Blut ausgeübten Druckes worauf sich die grossen Gefässe, obwohl der äussere Druck zugekommen hat, in paradoxer Weise erweitern. Dieses als Paradoxon erscheinende Phänomen lässt sich mit dem BERNOULLISCHEN Lehrsatz erklären, wonach die Summe der potentiellen und kinetischen Energie der strömenden Flüssigkeit konstant ist: $\frac{v^2}{2g} + p = \text{const.}$ Wenn demnach der Druck des kreisenden Blutes (p) infolge der intrathorakalen Drucksteigerung zunimmt, so muss das andere Glied der Formel $\left(\frac{v^2}{2g}\right)$ abnehmen, da die Summe der beiden Energiemengen nur auf diese Weise konstant bleiben kann. Die Abnahme der Blutströmungsgeschwindigkeit dagegen führt zur Stauung, so dass anstelle der zu erwartenden Kontraktion die Dilatation der grossen Gefässe zustande kommt.

Im Besitze dieser Kenntnisse sind wir der Ansicht, dass sich in bezug auf den Zusammenhang zwischen der Kapazität der Lungengefässe und den intrapulmonalen Druckveränderungen drei Möglichkeiten ergeben:

1. Wenn das hydrodynamische Paradoxon im Lungekreislauf nicht zur Geltung käme, würden die Äste der Arteria und Vena pulmonalis infolge der Atmungsmechanik ihr Lumen gleichzeitig und auf gleiche Weise verändern, und zwar würden sie sich bei der Einatmung (Druckzunahme) verengern, bei der Ausatmung (Druckabnahme) erweitern. Für den Lungenkreislauf wäre dies unseres Erachtens nicht vorteilhaft, und es ist auch wahrscheinlich, dass es sich nicht so verhält.

2. Wenn wir das Bernoullische Gesetz allein, ohne die neutralisierende perivasale, funktionell bedingte Scheide auf die Lunge beziehen, würde dieses für den Kreislauf keinen Vorteil bedeuten. Auch in diesem Falle würden die Äste der Arteria und Vena pulmonalis ihre Kapazität zu gleicher Zeit und auf einmal verändern, nur in entgegengesetzter Weise, wie in Punkt 1 angegeben. Indessen ist es nicht wahrscheinlich, dass in diesem Falle bei der Ausatmung das paradoxe Weise die Verengung der Gefässe eintreten würde, da die infolge Senkung der Rippen und Erhöhung des Diaphragmas eintretende Thoraxverengung sowie die Expirationsretraktion der Lungen die intraalveoläre Drucksenkung bis zu einem gewissen Grade kompensieren und dies dazu führen würde, dass bei Fehlen der periarteriellen Scheide im Sinne des Bernoullischen Gesetzes die Lungengefässe sich nicht nur bei der Einatmung, sondern möglicherweise auch bei der Ausatmung erweitern.

3. Die periarterielle Scheide macht die Äste der Arteria pulmonalis von den intrapulmonalen Druckveränderungen unabhängig, und die mit den Druckveränderungen zusammenhängenden, dem Bernoullischen Gesetz entsprechenden Erscheinungen spielen sich nur an der perivasalen Scheide ab, während das Lumen der Arteria pulmonalis selbst unverändert bleibt. Das Fehlen dieser Scheide in der Umgebung der Vena pulmonalis-Äste und das Phänomen des

hydrodynamischen Paradoxons führen unserer Ansicht nach zusammen mit den in Punkt 2 bereits angeführten Überlegungen dahin, dass sich die Zweige der Vena pulmonalis sowohl bei der Ein- wie bei der Ausatmung erweitern, so dass wir uns vom Gesichtspunkt des Kreislaufes die Lunge als einen sich zum linken Vorhof hin ständig erweiternden Trichter oder als ein Gefäß vorstellen können, bei dem unter normalen Verhältnissen der Durchmesser des einfließenden Teils nicht kleiner sein kann als der das ausfließenden.

Auf Grund unserer Untersuchungen sind wir also der Auffassung, dass die perivasalen Lymphspalten an den Ästen der Arteria pulmonalis — Spatium lymphaticum periarteriale — vorhanden sind, und die Funktion dieser Spalten sehen wir in Übereinstimmung mit HAYEK darin, dass sie die Kapazität der Arteria pulmonalis von den intrathorakalen Druckveränderungen unabhängig machen.

Zusammenfassung

Die von HAYEK beschriebenen, von MARASCHIO als Kunstprodukt bezeichneten intrapulmonalen periarteriellen Lymphspalten werden besprochen, und zwar in Fällen, in denen diese Spalten bei verschiedenen pathologischen Prozessen der Lunge mit Blut, Transsudat gefüllt, d. h. sozusagen auf natürliche Weise injiziert, gut sichtbar wurden. Auf den präformierten Lymphgefäßcharakter dieser periarteriellen Spalten deuten ihre mit Endothel ausgekleidete deutlich sichtbare Wand sowie ihre Verbindung mit den interlobulären und subpleuralen Lymphspalten hin. Es wird besonders betont, dass diese Spalten ausschliesslich periarteriell festgestellt wurden und in der Umgebung der Venen nicht wahrnehmbar sind. Die Ansicht wird vertreten, dass der periarteriellen Spalte eine funktionelle Rolle zukommt und dass sie den Lungenkreislauf dadurch fördert, dass die perivasale Spalte die Kapazität der Arteria pulmonalis-Äste von den intrapulmonalen Druckveränderungen unabhängig macht, während das Fehlen der gleichen Spalten an den Venen sowie die Erscheinung des auf dem Bernoullischen Gesetz beruhenden hydrodynamischen Paradoxons die mit der Atmungsmechanik zusammenhängende Kapazitätsveränderung der Vena pulmonalis-Äste ermöglicht.

LITERATUR

1. BALOGH, E.: (1922.) Beiträge zur pathologischen Anatomie und Pathologie der sogenannten spanischen Influenza, unter besonderer Berücksichtigung der Pathogenese der pathologisch anatomischen Veränderungen (Ungarisch). *Magy. Orv. Arch.* 23, 108.
2. BAUDRIMONT, A. und MAUGEIN MERLET: (1933.) Sur la structure des artères et artéριοles intrapulmonaires du lapin et du cobaye et rôle fonctionnel dans la régulation de la circulation pulmonaire. *C. R. Soc. Biol.* 85, 1210.
3. CORTEN, M. H.: (1931.) Über Wesen und Bedeutung der Veränderungen an den Lungengefässen bei der Grippepneumonie. *Virch. Arch.* 280, 463.
4. CRUIKSHANK: (1786.) *The Anatomy of the absorbing vessels of the human body*, London.
5. DUBREUIL, G.: (1926.) Gaines séreuses lymphatiques périavasculaires du poumon du boeuf. *C. R. Soc. Biol.* 94, 1145.
6. FRANKE, K.: (1912.) Über die Lymphgefässe der Lunge, zugleich ein Beitrag zur Erklärung der Baucherscheinungen bei der Pneumonie. *Dsch. Ztschr. Chir.* 119, 107.
7. HAYEK, H.: (1940.) Über periarterielle Lymphräume in der menschlichen Lunge. *Anat. Anzeig.* 39, 219. — (1940—41.) Zur Mitteilung Maraschios über die pulmonalen Lymphwege. *Anat. Anzeig.* 90, 254; — (1953.) *Die menschliche Lunge*. Springer, Berlin.
8. HELLMANN: (1930.) Möllendorf's Handbuch. VI/1.
9. IVANOV, G. F.: (1936.) Le courant lymphatique dans le poumon. *Bull. d'Histol. appl.* 13.
10. JOANIDES—TSOULOS: (1930.) The Etiology of Interstitial and Mediastinal Emphysema. *Arch. Surg.* 21, 333.
11. KISS, F. (1952.) Beiträge zum Mechanismus des venösen Kreislaufes. *Acta Physiol.* 4, (1954.) Periarterial Membranes in the Lung. *Acta Morph.* 4, 537.
12. KLEIN: (1873.) *Anatomy of the lymphatic system*. London.
13. KÖLLIKER—EBNER: (1902.) *Handbuch der Gewebelehre des Menschen*. Leipzig.
14. KRAUSE: (1861.) *Anatomische Untersuchungen*. Hannover.
15. LACOSTE,

A.—BAUDRIMONT, A.: (1926.) Structure des artères pulmonaires du dauphin. C. R. Soc. Biol. 94, 1148. — 16. LAUCHE: (1928.) *Henke—Lubarsch's* Handbuch d. Path. Anat. III/1. — 17. LUNA, E.: (1935—36.) La disposizione generale dei linfatici nel polmone dell'uomo, Arch. Ital. Anat. Embriol. 55. — 18. MACKLIN: (1939.) Transport of air along sheaths of pulmonic blood vessels from alveoli to mediastinum. Arch. Int. Med. 64, 913. — 19. MARASCHIO, P.: (1940.) A proposizio di una nota di H. v. Hayek sulla configurazione delle vie limfatice polmonari. Anat. Anzeig. 90, 251. — 20. MASCAGNI: (1787.) Vasorum Lymphaticorum corporis humani, historia et iconographia. Siena. — 21. MILLER, W. S.: (1896.) The lymphatics of the Lung, Anat. Anzeig. 12, 110; — (1900.) Das Lungenläppchen, seine Blut- und Lymphgefäße. Arch. Anat. 197; — (1911.) The distribution of lymphoid tissue of the lung. Anat. Rec. 5. — 22. POLICARD: Le poumon. (1938.) Paris. — 23. RAVITSCH—STSCHERBO: zit. Rotenberg. — 24. РОТЕМБЕРГ А. Л.: (1952) Внутриорганный лимфатическая система легкого. Труды Ленинградского Санитарно-гигиенического медицинского института, 12. Москва. 25. RUDBECK: (1661.) Zit. Hellmann. — 26. SAPPEY: (1885.) Description et iconographie des vaisseaux lymphatiques considérés chez l'homme et chez les vertèbres. — 27. STEFKO: zit. Rotenberg. — 28. TAMÁSKA, L.: (1954.) Über die pulmogene Luftembolie. Acta Morph. 4. — 29. TEICHMANN: (1896.) Die Lymphgefäße bei entzündlichen Prozessen seröser Häute, ferner der Lungen und der Leber. Abh. Akad. Wiss. Krakau. — 30. ТОСКЕР, А. М.—LANGSTON, Н. Т.: (1952.) The perivascular space of the Pulmonary vessels. J. Thor. Surg. 23. — 31. ZSELYONKA, L.: (1942.) Die Bedeutung des hydrodynamischen Paradoxons in der Physiologie des Blutkreislaufes (Orv. Het. 46., ungarisch); — (1943.) Die Bedeutung des hydrodynamischen Paradoxons in der Physiologie des Blutkreislaufs. Zschr. Kreislaufforsch. 35.

О ПЕРИАРТЕРИАЛЬНЫХ ЛИМФАТИЧЕСКИХ ЩЕЛЯХ ЛЕГКИХ

Л. ТАМАШКА и Л. ХАРШАНЫ

Авторы обсуждают описанные *Хайеком* и названные *Мараскио* искусственным продуктом внутрилегочные периартериальные лимфатические щели, а именно в таких случаях, когда эти щели в связи с различными патологическими процессами легких наполнены кровью, трансудатом, то есть, когда они вследствие естественной инъекции стали хорошо видимыми. На характер предформированного лимфатического сосуда этих периартериальных щелей указывает их ясно видимая выстланная эндотелием стенка, также как и их связь с междольковыми субплевральными лимфатическими щелями. Особенно подчеркивается, что эти щели были установлены исключительно периартериально, и в окрестности вен их нельзя обнаружить. Авторы того мнения, что периартериальная щель играет функциональную роль, и что она способствует легочному кровообращению тем, что перивазальная щель делает независимой емкостью ветвей легочной артерии от изменений внутрилегочного давления, в то время как отсутствие таких щелей около вен, также как и явление гидродинамического парадокса, основанного на законе Бернулли, создает возможность изменения связанной с механизмом дыхания емкости ветвей легочной вены.

LES LACUNES LYMPHATIQUES PÉRIARTÉRIELLES DU POUMON

L. TAMÁSKA et L. HARSÁNYI

Les auteurs rendent compte de leurs travaux concernant les espaces lymphatiques péri-arteriels du poumon décrits par Hayek et qualifiés d'artefacts par Maraschio; ils envisagent notamment les cas où au décrire de processus pathologiques pulmonaires divers, ces lacunes remplies de sang et d'exsudat, deviennent nettement visibles, injectées en quelque sorte par voie naturelle. Le fait que ces lacunes périartérielles correspondent à des vaisseaux lymphatiques préformés se trouve corroboré non seulement par leur parois bien délimitées et munies d'un revêtement endothélial, mais également par leurs communications avec les espaces lymphatiques interlobulaires et sous-pleuraux. Les auteurs soulignent tout spécialement que ces lacunes

n'étaient observables qu'autour des artères et n'avaient pu être constatées autour des veines ; ils supposent que la lacune périartérielle possède au rôle fonctionnel, celui de favoriser la circulation pulmonaire : tandis que l'existence de la lacune périartérielle rend le débit des ramifications de l'artère pulmonaire, indépendant des modifications de la pression intrapulmonaire, l'absence des dites lacunes autour des veines, associée au phénomène du paradoxe hydrostatique fondé sur le théorème de Bernoulli, facilite au contraire, les variations de la capacité des branches de la veine pulmonaire qui sont liées à la mécanique respiratoire.

Loránd TAMÁSKA, Budapest, IX. Üllői út 93. Ungarn.

László HARSÁNYI, Budapest, IX. Üllői út 93. Ungarn.