

Beitrag zur Lehre von den Lebergewebsembolien*

Ch. Reiter

Institut für Gerichtliche Medizin der Universität Wien, Sensengasse 2, A-1090 Wien, Österreich

A New Method to Investigate Embolism of Liver Tissue

Summary. Three different cases of liver injury with consecutive embolism of liver tissue into the pulmonary arteries are reported. A new and simple screening method is presented using a surgical microscope to observe the extension of pulmonary embolism. Possible influences on the special mechanism of tissue embolism are discussed.

Key words: Tissue embolism – Embolism of liver tissue – Distribution of emboli in the lungs

Zusammenfassung. Es wird über drei Fälle von traumatisch bedingter Leber-ruptur mit nachfolgender Lebergewebsembolie in die Lungenschlagaderäste berichtet. Eine einfach durchzuführende Screeningmethode mit dem Operationsmikroskop wurde entwickelt, um das Ausmaß der Embolie in den Lungen zu ermitteln. Mögliche Einflüsse auf die Einschwemmung von Lebergewebsemboli in die Lungenschlagaderäste werden diskutiert.

Schlüsselwörter: Parenchymembolie – Lebergewebsembolie – Embolieverteilung in den Lungen

Einleitung

Vor kurzem konnten wir an unserem Institut in einem Zeitraum von zwei Monaten drei Fälle von massiver Lebergewebsembolie in die Lungenschlagaderäste beobachten. Bei allen drei Fällen erfolgte eine erhebliche stumpfe Gewalteinwirkung gegen den Oberbauch bzw. den gesamten Rumpf, so daß es neben zahlreichen Knochenbrüchen vor allem zu ausgedehnten Leberzerreißen kam.

Die ersten beiden als solche erkannten Fälle von Lebergewebsembolien in die Lungenschlagaderäste wurden bereits 1888 von Schmorl publiziert. Bis dahin waren nur Fälle von Leberzellembolien bekannt geworden (Turner 1884). In der

* Auszugsweise vorgetragen beim 7. Treffen Süddeutscher Rechtsmediziner in Salzburg (9.-10. 5. 1980)

Folgezeit, sichtlich durch die Veröffentlichung der Schmorl'schen Kasuistik sensibilisiert, erschien eine größere Zahl von Arbeiten über die Lebergewebs-embolie (Zenker 1888; Hess 1890; Lubarsch 1893; Ziemke 1911; Kunze 1913). Während Leberzellembolien auch bei Todesfällen aus natürlicher Ursache vorkommen, z. B. bei der Eklampsie (Klebs 1888) oder dem alkoholischen Delir (Jürgens 1886), konnten Lebergewebsembolien ausschließlich bei traumatischen Leberveränderungen gefunden werden. Voraussetzung für das Entstehen derartiger Parenchymembolien ist einerseits das Vorliegen eines Einrisses einer Lebervene oder der unteren Hohlvene. Andererseits muß das Bestehen der Kreislauf-tätigkeit gewährleistet sein.

Daraus ergibt sich für die gerichtsmedizinische Beurteilung eines Falles jene außerordentlich wichtige Erkenntnis, daß einer Lebergewebsembolie unbedingt eine vitale Leberverletzung vorangehen muß.

Kasuistik

Fall 1

40jähriger Zimmermann, der bei Montagearbeiten für den U-Bahn-Bau zwischen zwei Betonplatten in stehender Körperhaltung eingeklemmt wurde. Trotz raschen Transportes in ein Unfallkrankenhaus starb der Mann 35 min nach dem Trauma.

Sektion: Sp.L. 294/80

Äußerlich: Hautabschürfungen am Brustkorb beidseits.

Innerlich: Schädel und Gehirn o. B., Hämatothorax rechts 21, Pneumothorax rechts, rechte Lunge luftarm, massige Lungenanspießungen, linke Lunge o. B.

Bei der Präparation der Lungenschlagaderäste fand sich in der rechten Arteria pulmonalis ein haselnußgroßes, braungelbes, maulbeerartig strukturiertes Lebergewebsstück mit anhaftendem strukturlosen Blutfaserstoffgerinnsel; in den Ästen der rechten Arteria pulmonalis, vornehmlich im Unterlappen, mehrere pfeffer- bis hirsekorngroße Lebergewebspartikel. Die Leber normal groß, nicht verfettet, von normaler Läppchenstruktur, an ihrer Konvexität im Bereich des rechten Lappens großflächig zertrümmert. Lebervenen zerrissen und klaffend.

Hämaskos 1,5l. Milz o. B., Nieren o. B. Serienrippenbrüche rechts.

Fall 2

20jähriger Mann, welcher bei einem Verkehrsunfall in einem PKW verunglückte. Er befand sich auf dem Beifahrersitz, als ein von rechts kommender zweiter PKW gegen die Beifahrertüre prallte. Dadurch kam es zu einer erheblichen stumpfen Gewalteinwirkung gegen den rechten Oberbauch des jungen Mannes. Er wurde bereits tot in ein Unfallkrankenhaus eingeliefert.

Sektion: Sp.L. 300/80

Äußerlich: Rißquetschwunden li. Schläfenscheitelregion, multiple Hautabschürfungen: Gesicht, beide Schultern, re. Bein, re. Arm und re. Lendengegend.

Innerlich: Schädelberstungsbruch re. frontotemporobasal, schweres Hirnödem, Aspiration von Erbrochenem in die oberen Luftwege, mäßig starke Luftembolie im rechten Herzen. Lungen: mäßiger Luftgehalt, an der Schnittfläche eher blutarm, aus den Bronchien reichlich aspirierter Speisebrei ausdrückbar, keine entzündlichen Infiltrate erkennbar. Bei der Präparation der Lungenschlagaderäste fanden sich zahlreiche reis- bis hirsekorngroße Lebergewebspartikel in den Lungenschlagaderästen, die meisten dieser Emboli in den Arterien des re. Unterlappens (Abb. 1).

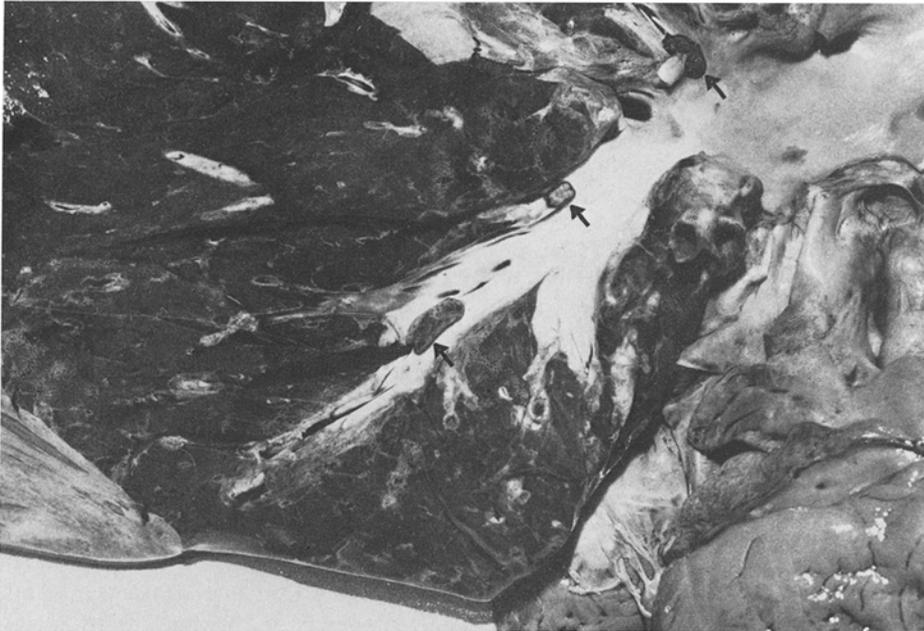


Abb. 1. Drei Lebergewebsemboli (*Pfeile*) in den großen Pulmonalarterienästen des rechten Lungenunterlappens

Herz o. B., Zwerchfell o. B.

Die Leber etwas vergrößert, verfettet, unscharfe Läppchenzeichnung, der gesamte rechte Leberlappen, betont an der Konvexität und übergreifend auf die Leberunterfläche, umfanglich zertrümmert. Untere Hohlvene unverletzt, zahlreiche Lebervenen eingerissen und breit klaffend.

Gallenblase o.B., Milzruptur, Zertrümmerung der rechten Nebenniere. Zerreißung der rechten Niere.

Fall 3

25jhriger Mann, der kopfüber bei Bauarbeiten von einem Hausdach in einen knisch zulaufenden Schacht stürzte. Noch bevor er aus dieser Situation gerettet werden konnte, verstarb er in senkrechter Körperhaltung, wobei der Kopf nach unten wies.

Obduktion: TGB. Nr. 2688/80

uerlich: Hautabschürfungen: rechte Gesichtsseite, Hautabschürfungen und Hämatome Lendengegend beidseits.

Schädel o.B., Hirnödem, Pneumothorax beidseits, Hämatothorax beidseits. Lungen: Schnittfläche luft- und blutarm mit Blutaspirationsherden; aus den peripheren Ästen der Lungenschlagadern, vornehmlich des Oberlappens beidseits, quellen zahlreiche reis- bis pfefferkorngroe Lebergewebspartikel. In der rechten und linken Arteria pulmonalis findet sich je ein ca. mandelgroes Lebergewebsstck. Herz o. B. Hmaskos 11.

Die Leber bis in ihr Zentrum zertrümmert. Zahlreiche Lebervenen eingerissen. Abriß des Ductus choledochus. Milzruptur. Ruptur der linken Niere. Schlsselbeinbruch rechts, Schulterblattbruch rechts, Serienrippenbrche beidseits.

Bei der Obduktion war von besonderer Auffälligkeit, daß in jenen zwei Fällen (1 und 2), bei denen das Lebertrauma in stehender bzw. sitzender Körperhaltung erfolgte, die meisten Leberemboli in den Arterienästen des Unterlappens der rechten Lunge zu finden waren.

Hingegen schienen im dritten Fall, bei dem die Leberruptur und -embolie in einer Position mit dem Kopf nach unten stattfand, die größte Zahl der Lebergewebssteilchen in den Obergeschossen beider Lungen gelegen zu sein. Um dieses eigentümliche Verteilungsmuster der Lebergewebsemboli im Gefäßbaum der Arteria pulmonalis zu objektivieren und in ihrem Ausmaß quantitativ erfassen zu können, wurden in allen 3 Fällen die Lungen mit dem seit einiger Zeit an unserem Institut vielfältig angewandten Operationsmikroskop (Holczabek und Depastas 1979) untersucht und anschließend einer histologischen Aufarbeitung zugeführt.

Operationsmikroskopische Untersuchung

Die Lungen wurden nach der Obduktion unzerteilt mehrere Tage in 5%igem Formaldehyd fixiert und anschließend mit dem Hirnmesser in 5 bis 10 mm dicke, horizontal geschnittene Gewebsscheiben zerlegt. Eine anschließend durchgeführte operationsmikroskopische Betrachtung dieser Gewebsscheiben erwies sich aufgrund vielfältiger Spiegelungseffekte, hervorgerufen durch die dem Gerät eigene Auflichtbeleuchtung, als vollkommen unbrauchbar. Durch ein stärkeres Benetzen der Lungenschnittflächen mit Wasser und Bedecken derselben mit entsprechend großen Glasplatten (z.B. Objektträger für die Tetrander-Mikroskopie) konnten jene Lichteffekte vermieden werden. Ein Absuchen des Lungengewebes war somit ohne optische Störung möglich. Auf den untersuchten Lungenschnittflächen

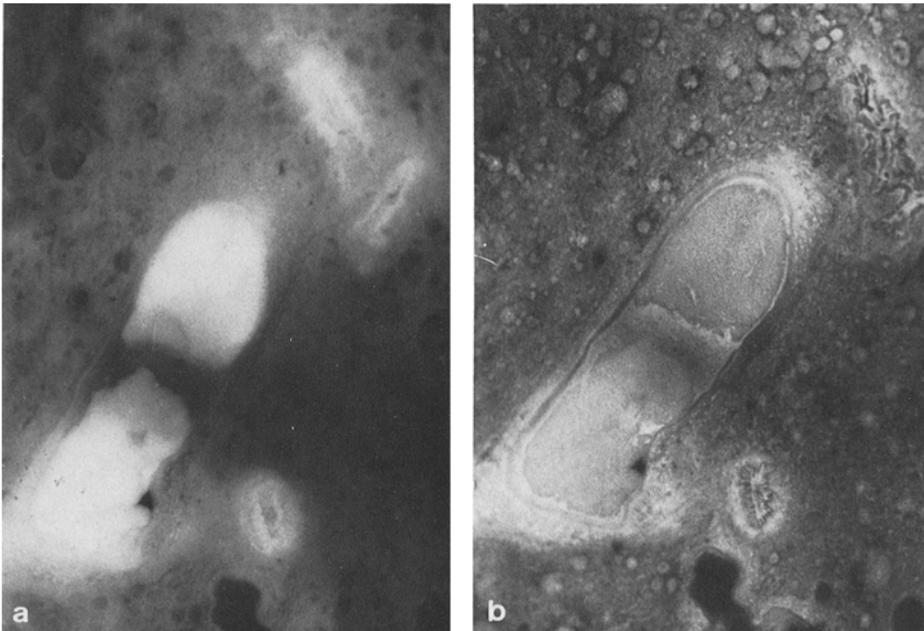


Abb. 2a, b. Operationsmikroskopisches Erscheinungsbild der Lunge bei Lebergewebsembolie. **a** Kontrastarmes Nativpräparat mit schwer differenzierbaren grauweißen Gewebsstrukturen (60×). **b** Präparat wie **a** nach Färbung mit Kresylechtviolett. Zwei Bronchioli mit dunklem palisadenartigen Zellkernsaum; zwei Lebergewebsemboli mit zarter Lappchenzeichnung in einem schräg geschnittenen Lungenschlagaderast (60×)

finden sich neben wabigem Lungengewebe eine Vielzahl grauweißlicher Pfröpfe in der Lichtung röhrenförmiger Gebilde verschiedensten Durchmessers. Trotz stärkster Vergrößerung fiel es außerordentlich schwer, zwischen Lebergewebsemboli in Arterienästen und schleim- bzw. speisebreierfüllten Bronchioli zu unterscheiden (Abb. 2a).

Zur Differenzierung der Gebilde wurden die Gewebsscheiben in eine mit Farbstofflösung gefüllte Kunststoffwanne gebracht, wie sie auch für fotografische Zwecke verwendet wird. Als Farblösung wurden basische Teerfarbstoffe, wie Kresylechtviolett, Methylenblau oder Thionin, angewandt, die aufgrund ihrer kurzen Färbedauer (ca. 5 min) und vorzüglichen Kernfärbung rasche und eindrucksvolle Ergebnisse brachten. Mit Wasser kurz abgespült und mit Glasplatten abgedeckt, ließen sich nun die Bronchioli wegen der intensiven Anfärbbarkeit ihres Schleimhautepithels ohne Schwierigkeit von den lamellär gebauten Gefäßen unterscheiden. Die Lebergewebssteilchen in den Gefäßlichtungen boten einen homogen verteilten Zellkerngehalt mit deutlicher Läppchenarchitektur (Abb. 2b).

Aus den auf diese Weise systematisch abgesuchten Lungenscheiben konnten somit gezielt Gewebstückchen zur weiteren histologischen Untersuchung entnommen werden. Der bei der operationsmikroskopischen Untersuchung aufgebrachte, gut äthylalkohollösliche, basische Teerfarbstoff wird während des Entwässerungsvorganges in der Alkoholreihe aus dem Gewebe entfernt und führt zu keinerlei Beeinträchtigung später vorzunehmender histologischer Färbungen.

Histologische Untersuchungen

Neben anderen traumatisch bedingten Lungenveränderungen, wie Blutaspersionsherde, Fettembolie und Knochenmarksembolie, beeindrucken vor allem die multiplen und stellenweise relativ großen Lebergewebssteilchen in den Arterienästen (Abb. 3). Während größere Emboli in der Regel eine ungestörte Läppchenarchitektur und Zellkonturen aufwiesen, waren kleinere Zellgruppen oft bis zur Unkenntlichkeit mechanisch verändert, ihre Zellen im Extremfall sogar spindelförmig deformiert. Derartige kleinste Zellhaufen werden in der herkömmlichen Hämalaun-Eosin-Färbung leicht übersehen, da sie im Kapillarbereich aus den umgebenden Blutzellen kaum hervorstechen. Für feingewebliche Untersuchungen zum Thema „Lebergewebsembolie“ hat sich daher bei den beobachteten Fällen die Goldner-Masson-Trichromfärbung vortrefflich bewährt. Während bei derselben die Erythrozyten orangerot gefärbt werden, erscheinen die Leberzellen in einem kontrastierenden violetten Farbton. Ein Übersehen oder Verwechseln selbst von einzelnen Leberzellen ist somit kaum mehr möglich. Lebergewebsemboli, die bei der histologischen Aufarbeitung im Blutgefäß steckend, längs geschnitten wurden, waren im Fall 1 (35 min Überlebenszeit) von einem gemischten Thrombus gefolgt. Den Leberteilchen direkt aufgelagert war eine schmale Thrombozyten- und Fibrinschicht. Die äußeren Anteile der Fibrinschicht enthielten reichlich Leukozyten, gefolgt von einem roten Blutgerinnsel mit normalem Blutzellengehalt. Es ist anzunehmen, daß dieser bereits bekannten Gerinnungserscheinung (Maximow 1898) wohl eine Gewebsthrombokinasewirkung zugrunde liegt.

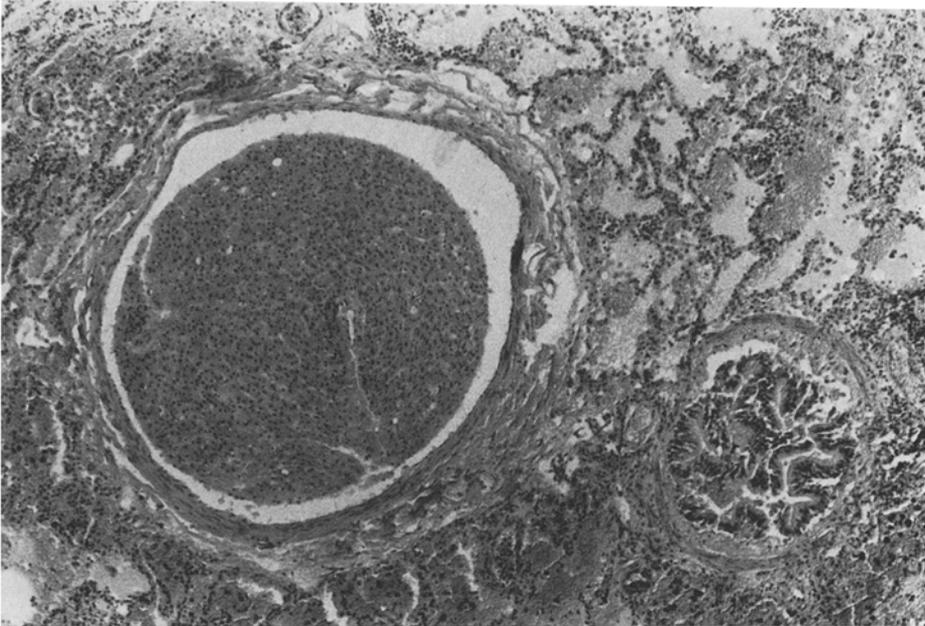


Abb. 3. Lebergewebsembolus in mittelgroßem Arterienast sowie Bronchiolus. HE (120 ×)

Diskussion

Das hier durchgeführte operationsmikroskopische Screeningverfahren, ergänzt durch feingewebliche Untersuchungen, bestätigte jene bei den Obduktionen aufgestellte Vermutung über ein unterschiedliches Verteilungsmuster der Lebergewebsemboli in den Lungenschlagaderästen bei den von uns beobachteten 3 Fällen.

Bei Fall 1 und 2 (senkrechte und normale Körperhaltung) konnte eine signifikante Häufung der Emboli in der rechten Lunge nachgewiesen werden. Die Zahl und Größe der Lebergewebsstückchen nahm nach kranial hin rapid ab.

Bei Fall 3 (senkrecht, Kopf nach unten) konnte keine wesentliche einseitige Embolihäufung festgestellt werden. Die Zahl und Größe der Lebergewebsstückchen nahm kaudalwärts deutlich ab.

Jene bei Fall 1 und 2 beobachtete rechtsseitige Häufung der Emboli, die bereits seit Jahrzehnten diskutiert wird (Ceelen 1931) wäre vielleicht durch folgende zwei Tatsachen (v. Hayek 1957) zu erklären:

1. Beim Erwachsenen ist der Durchmesser der rechten A. pulmonalis (20 bis 23 mm) in der Regel um einige mm größer als jener der linken (19 bis 21 mm); daher ist eine größere Flüssigkeitsdurchflußmenge pro Zeiteinheit möglich.

2. Die rechte Arteria pulmonalis geht in einem deutlich flacheren Winkel aus dem Truncus pulmonalis ab als die linke, wodurch das Blut bzw. die Emboli nach rechts weniger stark aus der ursprünglichen Strömungsrichtung abgelenkt würden.

Die Häufung und Größenverteilung der Lebergewebsemboli in den zum Zeitpunkt der Leberruptur basal gelegenen Lungenabschnitten (Fall 1 und 2:

Unterlappen, Fall 3: Oberlappen) verleitet zu der Annahme, daß dieser Auffälligkeit möglicherweise ein durch die Schwerkraft hervorgerufener „Sedimentationsmechanismus“ zugrunde liegen könnte. Die geringe Anzahl der bisher beobachteten Fälle läßt jedoch keine bindenden Rückschlüsse zu, ob extreme Körperstellungen in der Tat einen entscheidenden Einfluß auf die Emboliverteilung in die Lungenschlagaderäste haben.

Ziemke schreibt in seiner Publikation 1911: „Gerade in der absoluten Beweiskraft der Parenchymembolie für die vitale Herkunft einer Verletzung liegt ihre große forensische Bedeutung. Vielleicht würde man solche Parenchymembolien in den Lungengefäßen häufiger zu Gesicht bekommen, wenn man mehr nach ihnen suchen würde.“

Mit der hier vorgestellten Methodik wird das systematische Absuchen ganzer Lungen erleichtert. Damit kann der berechtigten Forderung Ziemkes nachgekommen werden, mehr nach den forensisch so aussagekräftigen Lebergewebsembolien zu suchen.

Literatur

1. Ceelen W (1931) In: Henke F, Lubarsch O (Hrsg) Die Kreislaufstörungen der Lunge (Hdb spez Pathol Anatomie und Histologie III/3, S 60–61)
2. v. Hayek H (1957) (Hdb Thoraxchirurgie, Bd 1). Springer, Heidelberg, S 102
3. Hess K (1890) Beitrag zur Lehre von den traumatischen Leberrupturen. Virchows Arch 121: 154–175
4. Holczabek W, Depastas G (1979) Zur Anwendung des Operations-Mikroskopes in der Gerichtlichen Medizin. Beitr Gerichtl Med 37:45–54
5. Jürgens (1886) Tageblatt d. 59. Versammlung dtsh. Naturforscher und Ärzte zu Berlin, S 378–379 (zit. nach Schmorl)
6. Klebs E (1888) Multiple Leberzellenthrombose. Ein Beitrag zur Entstehung schwerer Krankheitszustände in der Gravidität. Zieglers Beitr 3:1–30
7. Kunze O (1913) Ein Beitrag zur Lehre von den Gewebsembolien. Vierteljschr Gerichtl Med 45:72–84
8. Lubarsch O (1893) Zur Lehre von der Parenchymembolie. Fortschr Med 12 (zit. nach Kunze)
9. Maximow A (1898) Zur Lehre der Parenchymzellen-Embolie der Lungenarterie. Virchows Arch 151:297–317
10. Schmorl G (1888) Zwei Fälle von Leberruptur mit embolischer Verschleppung von Lebergewebe. Dtsch Arch Klin Med 42:499–504
11. Turner (1894) Cirrhosis of the liver, with liver cells and fragments of hepatic tissue in branches of the portal vein from laceration. Transact Pathol Soc of London (zit. nach Kunze)
12. Zenker FA v (1888) Ein Fall von Schußverletzung der Leber mit embolischer Verschleppung von Lebergewebe. Dtsch Arch Klin Med 42:505–510
13. Ziemke E (1911) Lebergewebsembolie der Lungen nach Trauma. Vierteljschr Gerichtl Med 41:[2. Suppl] 163–166

Eingegangen am 17. Dezember 1980