

(Aus dem gerichtlich-medizinischen Institut der Universität in Wien [Vorstand:  
Hofrat Prof. *Albin Haberda*].)

## Verschleppung quergestreifter Muskelfasern durch den Blutstrom in die Lunge.

Von

Dr. Anton Werkgartner,

Assistenten am Institut.

Unter der Bezeichnung „*Parenchymembolie*“ oder „*Gewebsembolie*“ ist die Einschwemmung von Zellen und ganzen Gewebstückchen verschiedener Organe durch den Blutstrom in die Lunge schon lange bekannt. *Turner* hatte zuerst im Jahre 1884 Leberzellen in den Lebervenen bei Leberverletzung beobachtet, von *Jürgens* wurde im Jahre 1886 auf der 59. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Berlin der erste Fall einer Leberzellembolie des kleinen Kreislaufes mitgeteilt und *v. Recklinghausen* hat in der Aussprache nach diesem Vortrage die Beobachtung bestätigt. In der Folgezeit sind dann zahlreiche Arbeiten über Lebergewebsembolie erschienen (*Klebs, Schmohl, Zenker, Heß, Lubarsch, Ziemke, Kunze, Pilliet, Etienne, Quiros, Lindfors* und *Sundberg*) und alsbald wurden auch andere Arten von Gewebsembolie bekannt. Besonders eingehend wurde die Frage der Einschwemmung von Knochenmarksriesenzellen und Knochenmarksgewebe bearbeitet (*Aschoff, Lubarsch, Maximov, Arnold, Lengemann, Oelhafen, Ogata, Sapegno, Cesaris-Demel, Verson, Carrara, Maccabruni, Sulli, Foà, Bunting*). Umfangreich ist auch die Literatur über Placentarzellen- und Placentarzottenverschleppung (*Lubarsch, Schmohl, Maximov, Pels Leusden, Veit, Poten, Dunger, Pick, Kassjanow*). *Maximow* hat im Tierversuch bei gewissen Tötungsarten sogar Embolien von Knochensplittern in der Lunge gesehen. *Abrikosoff* teilte einen Fall von Kleinhirngewebsembolie der linken Herzkranzschlagader bei einem Neugeborenen mit. *Cesaris Demel* erwähnt, daß *Charrin e Levaditi* einen Fall von Herzmuskelfaserembolie veröffentlichten, ohne die Quelle anzugeben. *Foà* berichtet über eine Embolie von Flimmerepithelzellen.

Vor kurzem hatte ich nun Gelegenheit, die Einschwemmung quergestreifter Muskelfasern in den kleinen Kreislauf festzustellen.

Am 17. III. d. J. wurde ein 50jähriger Arbeiter von einem stürzenden Krahn getroffen, und als man ihn nach einigen Minuten hervorzog, war er bereits tot.

Drei Tage darauf nahm ich die gerichtliche Leichenöffnung vor. Der erhobene Befund war in kürzester Fassung folgender:

Auffallende Blässe der Haut mit wenig ausgebreiteten blaßvioletten Totenflecken am Rücken. Eine Rißquetschwunde am Hinterhaupt und mehrfache Blutunterlaufungen der Haut des Oberbauches, Brüche einiger Rippen am Rippenbogen und mehrere Blutaustritte im Muskelfleisch und im Bindegewebe der vorderen Bauchwand entlang des Rippenbogens. Abriß des Sichelbandes der Leber von der Bauchwand und vom Zwerchfell und Zerreißung der Leber in drei vollständig getrennte große Stücke mit Eröffnung der Leberblutadern knapp an ihrer Mündung in die untere Hohlblutader. Das Zwerchfell war in der rechten Hälfte von ausgedehnten Blutaustritten durchsetzt und die an der Wirbelsäule entspringenden Zwerchfellschenkel waren nahe ihrem Ansatz größtenteils abgerissen. In der Bauchwand 700 ccm flüssiges Blut. An der Vorderfläche des Herzbeutels einige bis hanfkorngroße, dunkelrote, flache Blutaustritte, sonst keine Verletzungsspuren. Das Herz von außen unverletzt, enthielt wenig flüssiges Blut. Die Kammerscheidewand wies an der linken Seite eine 3,5 cm lange und bis 0,5 cm breit klaffende, etwas unregelmäßig in fast querer Richtung verlaufende Rißwunde auf, die mehrere Millimeter tief in das Fleisch der Scheidewand eindrang, ohne die rechte Kammer zu erreichen. In den Lungenschlagadern und in ihren größeren Zweigen nur flüssiges Blut. Rechte Lunge vollständig angewachsen, das häutig verdickte Lungenfell von ausgedehnten Blutaustritten durchsetzt. Das Lungengewebe war auf dem Durchschnitt überall lufthältig, etwas blutärmer und ziemlich trocken. In der Luftröhre und in ihren Ästen kein ungewöhnlicher Inhalt. Die Eingeweide nicht auffallend blutarm; feine Körnung der Nierenoberfläche mit mäßig reichlichen sklerotischen Einziehungen.

Nach der Leichenöffnung wurden die Lungen in das Institutslaboratorium gebracht, wo einige Doppelmesserschnitte angefertigt und nach Fettembolie untersucht wurden. Es konnte aber keine Fetteinschwemmung festgestellt werden. Da ich eine Leberzellenembolie vermutete, wurden in allen Lungenlappen mit einem reinen Hirnmesser frische Einschnitte gemacht und von diesen Schnittflächen Abstriche von Gewebssaft entnommen und teils frisch, teils nach Antrocknung, Hitze-fixierung und Haematoxylin-Eosinfärbung mikroskopisch untersucht. Schon auf den ersten Blick konnte in mehreren Ausstrichen eine reichliche Menge von Leberzellen festgestellt werden, die zum Teil vereinzelt, zum Teil in Zellverbänden lagen und Stücke von Leberbalken darstellten. Außerdem fanden sich *größere und kleinere Teilchen quergestreifter Muskulatur*, welche freilich an Zahl bei weitem nicht an die Menge der Leberzellen heranreichten.

Die größten Muskelteilchen messen bis zu 0,280 mm in der größten Ausdehnung und zeigen deutliche Längsfaserung und Querstreifung. Die Kerne sind zumeist recht gut gefärbt. Schwierig war die Unterscheidung, ob die Muskelteilchen aus dem Herzfleisch oder von Skelettmuskulatur herstammten. Nach dem Leichenbefund konnte ja die Möglichkeit nicht ganz ausgeschlossen werden, daß aus der Rißwunde der Herzkammerscheidewand in der linken Kammer Muskelteilchen infolge der schweren Pressung, der das Herz gewiß ausgesetzt war, rückläufig in die Lungenblutadern hineingeschleudert worden seien, wenn dies auch von vornherein gewiß nicht sehr wahrscheinlich erschien. Die Erkennung der Art der Muskelfasern war deshalb nicht leicht, weil die Teilchen stark zerrissen und überdies nicht in sehr zweckmäßiger Weise gehärtet waren. Um keinem Irrtum zu unterliegen, habe ich mich an das histologische Institut der Universität Wien mit der Bitte um eine Überprüfung des mikroskopischen Befundes gewendet und der Vorstand des Institutes, Herr Hofrat Prof. *Schaffer* und seine Assistenten, die Herren Dr. *Lehner* und Dr. *Patzelt*, erklärten, daß die quergestreiften Muskelteilchen auf Grund der mikroskopischen Untersuchung allein zwar nicht mit unbedingter Gewißheit, aber doch mit größter Wahrscheinlichkeit als Skelettmuskelteilchen angesprochen werden müßten. Für die Annahme von Herzmuskelfasern fehle jeder verlässliche Anhaltspunkt.

Leider war es mir nicht möglich, die in den Lungenabstrichen gefundenen Zwerchfellmuskelfasern auch in Schnitten der Lunge nachzuweisen, da die unter meiner eigenen Aufsicht im Laboratorium in die Härtungsflüssigkeit eingelegten Lungenstücke verloren gingen. Trotzdem habe ich mich für verpflichtet gehalten, meine Beobachtung mitzuteilen, weil sie meiner Ansicht nach einer kritischen Betrachtung standzuhalten vermag. Die Abstriche wurden ja im histologischen Laboratorium mit einem reinen, nicht bei der Leichenöffnung verwendeten Messer von frisch angelegten Schnittflächen entnommen, so daß die quergestreiften Muskelfasern keine zufällige Verunreinigung sein können. Auch die ziemlich reichliche Anzahl der Muskelteilchen schließt dies aus. Die Muskelteilchen müssen also entweder in den Lungengefäßen oder in den Luftwegen gelegen sein. Ich halte es aber für ausgeschlossen, daß sie aus dem Magen mit zurückgelaufenem Speisebrei in die Luftwege gelangt sind, denn in den Luftwegen wurde keine Spur vom Mageninhalt gefunden und an den untersuchten Muskelteilchen waren auch nicht die geringsten Anzeichen der Verdauung oder sonstiger Schädigungen, abgesehen von ihrer Zerreißung und Auffaserung, zu erkennen. Es spricht auch das Fehlen sonstiger Bestandteile des Mageninhalts (Stärkekörner, Pflanzenfasern u. dgl.) überzeugend gegen die Annahme, daß die Muskelfasern durch einlaufenden Mageninhalt in die Lunge gelangt seien.

Andererseits ist gerade in dem geschilderten Fall die Einschwemmung von Zwerchfellmuskelfasern sehr erklärlich. Die Zwerchfellschenkel waren ausgedehnt zerrissen und die Lebervenen nahe ihrer Mündung breit eröffnet. Dazu kommt, daß die untere Hohlblutader infolge ihrer Verbindung mit dem Zwerchfell weit klafft und daß die Entfernung der Verletzungsstelle vom Herzen die denkbar kürzeste ist. Dies waren ungemein günstige Bedingungen für das Zustandekommen der Muskelzellenembolie, welche durch die unter der Wucht des stürzenden Krannes eingetretene Druckerhöhung im Bauchraum sicherlich noch gefördert wurde.

Bei umfänglicher Zertrümmerung von Muskeln und Eröffnung größerer Blutadern dürften verschwemmte Muskelfasern in den Lungen öfter zu finden sein. Bei vorgeschrittener Fäulnis wäre dieser Befund als Beweis für die Entstehung der Verletzungen bei Lebzeiten höher zu werten als die Fettembolie.

#### Literatur.

*Abrikosoff*, Zur Kasuistik der Parenchymembolien: Kleinhirngewebeembolie der Art. coron. cord. beim Neugeborenen. Zentralbl. f. allg. Pathol. u. pathol. Anat. **24**. 1913. — *Arnold*, Zur Morphologie und Biologie der Zellen des Knochenmarks. Virchows Arch. **140**. — *Aschoff*, Über capillare Embolie von riesenkernhaltigen Zellen. Virchows Arch. **134**. 1893. — *Beneke*, Die Embolie in Krehl-Marchands Handb. d. allg. Pathol. Leipzig 1913, Bd. II, 2, S. 300. — *Bilancioni*, Di un reperto di midollo osseo in un polmone di coniglio. Lo sperimentale, 1906 (zit. nach Sapegno). — *Carrara*, Friedreichs Blätter f. gerichtl. Med. **4** (zit. nach Beneke). — *Cesaris-Demel*, Sullo spossamento degli embolismi cellulari del pulmone al grande circolo arterioso. Giornale della R. accad. di Medic. di Torino 1907, Nr. 7, 8. — *Dunger*, Chorion-Epitheliom und Blasenmole. Zieglers Beiträge **37**. — *Foà*, Beitrag zum Studium des Knochenmarks. Zieglers Beiträge **25**, 376. — Contributo alla studio delle trombosi prodotte da elementi parenchymatosi. R. accad. delle Science di Torino 1898 (zit. nach Ogata). — Sur les thromboses produites par des éléments parenchymateux. Arch. ital. de biol. **24**, 393. 1895 (zit. nach Lubarsch). — *Hanser*, Thrombose und Embolie. Ergebn. d. allg. Pathol. u. pathol. Anat. **19**, II. Abt. 1921. — *Hess*, Beitrag zur Lehre von den traumatischen Leberrupturen. Virchows Arch. **121**. 1890. — *Jürgens*, Tageblatt der 59. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Berlin 1886, S. 378. *Kassjanow*, Zur Frage über die Lungenembolie mit Placentarriesenzellen. Inaug.-Diss. St. Petersburg 1896 (zit. nach Lubarsch, russisch). — *Klebs*, Multiple Leberzellentrombose. Ein Beitrag zur Entstehung schwerer Krankheitszustände in der Gravidität. Zieglers Beiträge **3**, H. 1. 1888. — Handb. d. allg. Pathol. — *Kunze*, Ein Beitrag zur Lehre von den Gewebsembolien. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med. u. öff. Sanitätsw. **45**, H. 1. 1913. — *Lengemann*, Über die Entstehung der Leukocytose und Zellenverschleppung aus dem Knochenmark. Dtsch. med. Wochenschr. 1899, S. 853. — Knochenmarksveränderungen als Grundlage von Leukocytose und Riesenkernverschleppungen. Zieglers Beiträge **29**. 1901. — „Über die Schicksale verlagelter und embolisierter Gewebsteile im tierischen Körper“ in Lubarsch: Zur Lehre von den Geschwülsten und Infektionskrankheiten, Wiesbaden 1899. — *Lindfors* und *Sundberg*, Bidrag till Puerperal-Eklamp-

siens Klinik och pathologiska Anatomi. Nordisk. medic. Arkiv. 1897 (zit. nach Lubarsch). — *Lubarsch*, Zur Lehre von der Parenchymzellenembolie. Fortschr. d. Med. **11**. 1893. — Die allgem. Pathol. Wiesbaden 1905. — Zur Lehre der Geschwülste und Infektionskrankheiten. Wiesbaden 1899. (Neue Beiträge zur Lehre v. d. Parenchymzellenembolie.) — Über Knochenmarkgewebsembolie. Virchows Arch. **151**. 1898. — Verhandlungen d. dtsh. Gesellsch. f. Pathol. 1898, Bd. I. — Korrespondenzbl. f. Schweiz. Ärzte 1891, S. 255. — *Maccabruni*, Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol. **27**. 1910 (zit. nach Beneke). — *Maximov*, Zur Lehre v. d. Parenchymzellenembolie der Lungenarterie. Virchows Arch. **151**. 1898. — *Oelhafen*, Über Knochenmarkriesenzellen im strömenden Blut. Folia haematolog. Arch. **18**, 171. 1914 (zit. nach Hanser). — *Ogata*, Megakaryocytenembolie und Knochenmarkembolie in Lungencapillaren. Zieglers Beiträge **53**, 120. 1912. — *Pels Leusden*, Beiträge zur pathologischen Anatomie der Puerperal-Eklampsie. Virchows Arch. **142**. — *Pick*, Von der gut- und bösartigen metastasierenden Blasenmole. Berl. klin. Wochenschr. 1897, S. 1069. — *Pilliet*, Gaz. hebdom. des sciences méd. de Bordeaux 1890. — Nouv. Arch. d'obstétrique 1890 (zit. nach Lubarsch). — *Pilliet et Etienne*, Nouv. Arch. d'obstétrique 1890 (zit. nach Lubarsch). — *Poten*, Die Verschleppung von Chorionzotten. Arch. f. Gynäkol. **66**. 1902. — *Quiros*, Giornale R. accad. Med. Torino 1907. — *v. Recklinghausen*, Tagebl. d. 59. Vers. dtsh. Naturf. u. Ärzte zu Berlin 1886, S. 378. — *Sapegno*, Arch. per le scienze med. **32**, Nr. 7. — *Schauenstein*, Ödem, Infarkt und Embolie der Lungen. Lubarsch Ostertag, Ergebnisse . . . **8**, 1, 300. — *Schmorl*, Zwei Fälle von Leber-ruptur mit embolischer Verschleppung von Lebergewebe. Dtsch. Arch. f. klin. Med. **42**. 1888. — Pathol. anat. Untersuchungen über Puerperal-Eklampsie. Leipzig 1893 (zit. nach Lubarsch.) — Über das Schicksal embolisch verschleppter Placentarzellen. Verhandl. d. dtsh. pathol. Gesellschaft. 8. Tagung, Jg. 1904. — Über path.-anat. Befunde bei Eklampsie. Verhandl. d. 4. Versammlung. d. dtsh. Gesellsch. f. Gynäkol. zu Bonn 1891 (Bericht im Zentralbl. f. Gynäkol. 1891, S. 610. — Organbefunde bei Puerperal-Eklampsie. Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte in Halle 1891 (Bericht im Zentralbl. f. allg. Pathol. u. pathol. Anat. 1891, S. 803.) — *Sotti*, Sulla presenza di tessuto midollare nel parenchyma polmonare. Arch. per le scienze med. **34**. 1912 (zit. nach Ogata). — *Sulli*, Siero mielotossico. Rif. med. Anno **18** (zit. nach Sapegno). — *Turner*, Cirrhosis of the liver, with livercells and fragments of hepatic tissue in branches of the portal vein from laceration. Transactions of the pathol. soc. of London 1884 (zit. nach Kunze). — Hepatic cells in the blood of the hepatic and portal veins. Ebenda 1886 (zit. nach Kunze). — *Veit*, Über Deportation von Chorionzotten. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol. **44**, H. 2. — *Verson*, A proposito dei cosiddetti trasporti embolici di nuclei di Megacariociti nei capillari del polmone. B. della Soc. med. chir. di Pavia 1906 (zit. nach Sapegno). — A propos des transports emboliques de megacaryocytes dans les capillaires du poumon. Arch. ital. de biol. 1906, fasc. III (zit. nach Cesaris-Demel). — *v. Zenker*, Ein Fall von Schußverletzung der Leber usw. mit embolischer Verschleppung von Lebergewebe. Deutsch. Arch. f. klin. Med. **42**. 1888. — *Ziemke*, Lebergewebs-embolie der Lungen nach Trauma. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med. u. öff. Sanitätsw. **41**, 2. Suppl. 1911.