

Aus dem Institut für gerichtliche Medizin der Universität Wien  
(Vorstand: Prof. Dr. L. BREITENECKER)

## Die Mastzellen der Lunge des Menschen \*

Von  
W. HOLCZABEK

Die engen Beziehungen zwischen Heparin, Klärfaktor und Fettstoffwechsel (HAHN; ANDERSON und FAWCETT; KORN) lenkten unsere Aufmerksamkeit während des Studiums der Lungenfettembolie auf die Mastzellen der menschlichen Lunge, die für die Heparinproduktion verantwortlich sind.

Im Schrifttum fanden wir zwar zahlreiche Angaben über den Mastzellengehalt tierischer Lungen (HOLMGREN und WILANDER; CLEMENS; PERNIS, SAFFIOTTI und TOMMASINI; RILEY; SMITH; COLOSI). Es fehlten jedoch, insbesondere aus jüngerer Zeit, Untersuchungen über die Mastzellen der Lunge des Menschen, die zuletzt ausführlich von STAEMMLER (1921) studiert wurden. STAEMMLER kam zu dem Ergebnis, daß die Lunge zu den Organen gehöre, „die normalerweise sehr arm an Mastzellen sind“.

Wir stellten uns daher die Frage, in welcher Menge die menschliche Lunge normalerweise Gewebsmastzellen enthält bzw. wie sich diese in Fällen von Fettembolie verhalten.

Schon die ersten Fälle zeigten ein sehr unterschiedliches Verhalten je nach Fixierung, Schneidetechnik und Färbung. So konnten wir nach BAKERS Formalinfixierung meist nur wenige Mastzellen erkennen, während sie nach Bleiacetatfixierung im gleichen Material häufiger nachzuweisen waren; in Paraffinschnitten fiel die Schrumpfung schon gegenüber den Gefrierschnitten am fixierten Material störend auf. Wir entschlossen uns daher, um beide Fehlerquellen auszuschalten, zum Kryostatverfahren an unfixiertem Material und untersuchten in Schnittserien die besten Färbebedingungen. Vom gleichen Untersuchungsmaterial wurden Paraffinschnitte zu Vergleichszwecken hergestellt, nachdem die Gewebsstücke 1. in 10%igem Formalin oder 2. Carnoyscher Flüssigkeit oder 3. Bleiacetat fixiert worden waren. Die Paraffinschnitte wurden auf die gleiche Art gefärbt wie die Kryostatschnitte.

*Methode.* Lungengewebsstücke, die wir Leichen wenige Minuten bis mehrere Tage nach Eintritt des Todes entnommen hatten — insgesamt 20 Fälle — wurden unmittelbar nach der Entnahme mit Kohlensäureschnee eingefroren und im Kryostat (System Dittes-Duspiva) bei  $-28^{\circ}\text{C}$  bis 10  $\eta$  Dicke geschnitten. Diese nativen Gefrierschnitte färbten wir 1. mit 1%igem, alkoholischem Toluidinblau (60%iger Alkohol) und 2. mit 0,05%iger, wäßriger Toluidinblaulösung in Phosphatpuffer bei  $\text{pH}$  5,0 und 7,0.

\* In Anlehnung an einen Vortrag auf der Tagung der Deutschen Gesellschaft für gerichtliche und soziale Medizin in Münster (Westf.) im Oktober 1962.

Die Gewebsmastzellen der Lunge zeigten in Kryostatsschnitten die deutlichste Metachromasie bei Färbung mit wäßrigem, 0,05%igem Toluidinblau in Phosphatpuffer  $p_H$  7,0 nach einer Färbedauer von 6 min. Mit alkoholischem Toluidinblau waren die Mastzellen nur sehr undeutlich und daher scheinbar nur in geringerer Zahl darstellbar.

Bei den Paraffinschnitten erwies sich — so wie dies für die Untersuchungen der Mastzellen anderenorts meistens gefordert worden ist — Bleiacetat den anderen Fixierungsflüssigkeiten eindeutig überlegen. Bei den Paraffinschnitten erzielten wir hingegen mit 0,05%igem, wäßrigem Toluidinblau in Phosphatpuffer bei  $p_H$  5,0 nach 6 min Färbedauer die besten Ergebnisse, während auch hier mit alkoholischer Toluidinblaulösung die Färbeergebnisse unbefriedigend waren.

Zur Darstellung der Gewebsmastzellen in der Lunge erwies sich somit das Kryostatverfahren als sehr geeignet, wobei als besondere Vorteile die rasche Herstellungsmöglichkeit der Schnitte und die Vermeidung von Kunstprodukten durch Einwirkung von Fixierungsflüssigkeiten hervorzuheben sind. Es fehlen Schrumpfungsercheinungen, die Zellen behalten ein natürliches Aussehen, wodurch die „innersekretorische Funktion“ als „kleinste Drüse“ (HOLMGREN und WILANDER) in bezug auf die Beschaffenheit der Granula morphologisch geprüft werden kann. Von Nachteil ist es, daß die Eiskristalle zu Zerreißen im Gewebe führen können (NEUMANN; PLANK; NIEBAUER und RAAB). Der Paraffinschnitt ermöglicht zwar eine bessere Lokalisierung der Mastzellen, die allerdings viel unansehnlicher aussehen und nicht die gleichen Einzelheiten der Granulation erkennen lassen.

*Ergebnis.* Die Gewebsmastzellen waren in allen auf die genannte Art und Weise hergestellten Präparaten, im Gegensatz zu STAEMMLER, der in Formalin gehärtete und in Paraffin eingebettete, meist mit Giemsa-Lösung gefärbte Lungenstückchen untersucht hatte, reichlich nachzuweisen.

Wir fanden sie: 1. in der Pleura und subpleural; 2. im perivaskulären Bindegewebe insbesondere der großen Gefäße und in der Umgebung der Bronchien und 3. weniger zahlreich in den Alveolarwänden und hier meistens in den Knotenpunkten. Der Nachweis gelang im frischen und älteren Material; noch 6 Tage nach Eintritt des Todes konnten wir, allerdings nicht mehr in so reichlichem Ausmaße, Mastzellen feststellen.

Selbstverständlich ist die Zahl, Gestalt, Größe und vor allem der Granulagehalt der Mastzellen Schwankungen unterworfen, die vom Alter des Individuums, Art der Erkrankung und nicht zuletzt von der unmittelbaren Todesursache und dem Ablauf des Todesgeschehens abhängig sind. Hierüber und über die Beziehung der Mastzellen zur Fettembolie werden wir berichten.

**Literatur**

- ANDERSON, N. G., and B. FAWCETT: An antichylomicronemic substance produced by heparin injection. *Proc. Soc. exp. Biol. (N. Y.)* **74**, 768 (1950).
- CLEMENS, H. J.: Vorkommen, Lokalisation und Bedeutung von sauren Mucopolysacchariden in der Lunge. *Acta histochem. (Jena)* **2**, 170 (1955/56).
- COLOSI, G.: Histamine and mastcells in the rat lung in survival in vitro. *Boll. Soc. ital. Biol. sper.* **36**, 417 (1960).
- HAHN, P. F.: Abolishment of alimentary lipemia following injection of heparin. *Science* **98**, 19 (1943).
- HOLMGREN, H., u. O. WILANDER: Beitrag zur Kenntnis der Chemie und Funktion der Ehrlichschen Mastzellen. *Z. mikr.-anat. Forsch.* **42**, 242 (1937).
- KORN, E. D.: Properties of clearing factor obtained from rat heart acetone powder. *Science* **120**, 399 (1954).
- NEUMANN, K.: Anwendung der Gefriertrocknung für histochemische Untersuchungen. In: GRAUMANN-NEUMANN'S Handbuch der Histochemie, Bd. 1. Stuttgart: Gustav Fischer 1958.
- NIEBAUER, G., u. W. RAAB: Histochemische Untersuchungen des Hautbindegewebes nativer Gefrierschnitte (Kryostatschnitte). *Acta histochem (Jena)* **12**, 26 (1961).
- PERNIS, B., SAFFIOTTI and A. TOMMASINI DEGNA: Behavior of the pulmonary mastcells in the course of silicosis in the rat. *Med. d. Lavoro* **49**, 405 (1958).
- PLANK, R.: Über den Einfluß der Gefriereschwindigkeit auf die histologischen Veränderungen tierischer Gewebe. *Z. allg. Physiol.* **17**, 36 (1916).
- RILEY, J. F.: *The mastcells*. Edinburgh and London: E. & S. Livingstone 1959.
- SMITH, W. G.: Mastcell population of lung of the guinea pig and other tissues. *Nature (Lond.)* **184**, Suppl. 15, 1154 (1959).
- STÄEMMLER: Untersuchung über Vorkommen und Bedeutung der histogenen Mastzellen im menschlichen Körper unter normalen und pathologischen Verhältnissen. *Frankfurt. Z. Path.* **25**, 391 (1921).

Dozent Dr. med. W. HOLCZABEK, Institut für gerichtliche Medizin  
der Universität Wien IX (Österreich), Sensengasse 2