

## Fettembolie in der Milz

**G. Adebahr**

Institut für Rechtsmedizin des Universitätsklinikum Essen-GHS, Hufelandstr. 55,  
D-4300 Essen 1, Bundesrepublik Deutschland

### **Fat Embolism in the Spleen**

**Summary.** A fat embolism is seldom seen in the spleen. In some cases, fat globules lie in the central arteries and capillaries of the Malpighian bodies only and in other cases in the red pulp in capillaries or sinus. Part of the fat droplets has been phagocytised by mononuclear cells, especially when patients die some days after injury and the beginning of fat embolism in the systemic circulation. The distribution of fat emboli described can be explained by the peculiarities of vascular structures in form of sheathed capillaries, which arise from pencil arterioles and probably do not permit fat globules to pass the capillary wall in this part of the vasculature.

**Key words:** Fat embolism in the spleen – Importance of sheathed capillaries

**Zusammenfassung.** Fettembolie der Milz kommt relativ selten vor. Die Fett-emboli liegen dabei einmal in den Zentralarterien und in deren Kapillaren im Bereich der Malpighischen Körperchen, dann wiederum in der roten Pulpa in arteriellen Kapillaren oder in den Sinus. Ein Teil der Fetttropfen wird von monozytären Elementen aufgenommen. Das ist besonders dann zu beobachten, wenn der Verletzte einige Tage nach dem Trauma mit Beginn der Fettembolie im großen Kreislauf verstirbt. Ursache für das beschriebene Verteilungsmuster der Fetttropfen in der Milz sind offenbar Besonderheiten an der Strombahn der Milz in Form der Hülzenkapillaren, die aus den Pinselarteriolen hervorgehen und wahrscheinlich in diesem Abschnitt der Strombahn den Übertritt von Fettbestandteilen aus der Blutbahn ins Gewebe unmöglich machen.

**Schlüsselwörter:** Fettembolie in der Milz – Hülzenkapillaren, ihre Bedeutung für das Verteilungsmuster der Emboli

## Einleitung

Bei Fettembolie im großen Kreislauf ist die Milz selten und dann nur in geringem Grade betroffen. Daher kommt der Fettembolie in der Milz kaum Bedeutung zu. Es kann deshalb nicht überraschen, daß in der Literatur nur wenige Beschreibungen von Fettembolie in der Milz zu finden sind. Meistens wird auf Ergebnisse länger zurückliegender Untersuchungen verwiesen. Das gilt vor allem für Untersuchungen am Obduktionsgut, aber auch für Ergebnisse experimenteller Arbeiten. Zu den Autoren, die Befunde aus dem Obduktionsgut mitgeteilt haben, gehören besonders Gröndahl (1911), Lubarsch (1927) und Sevitt (1962). Über Befunde an der Milz bei Fettembolie im Experiment haben Scriba (1880), Gröndahl (1911), Paul und Windholz (1925) sowie Wehner (1964; 1968) berichtet.

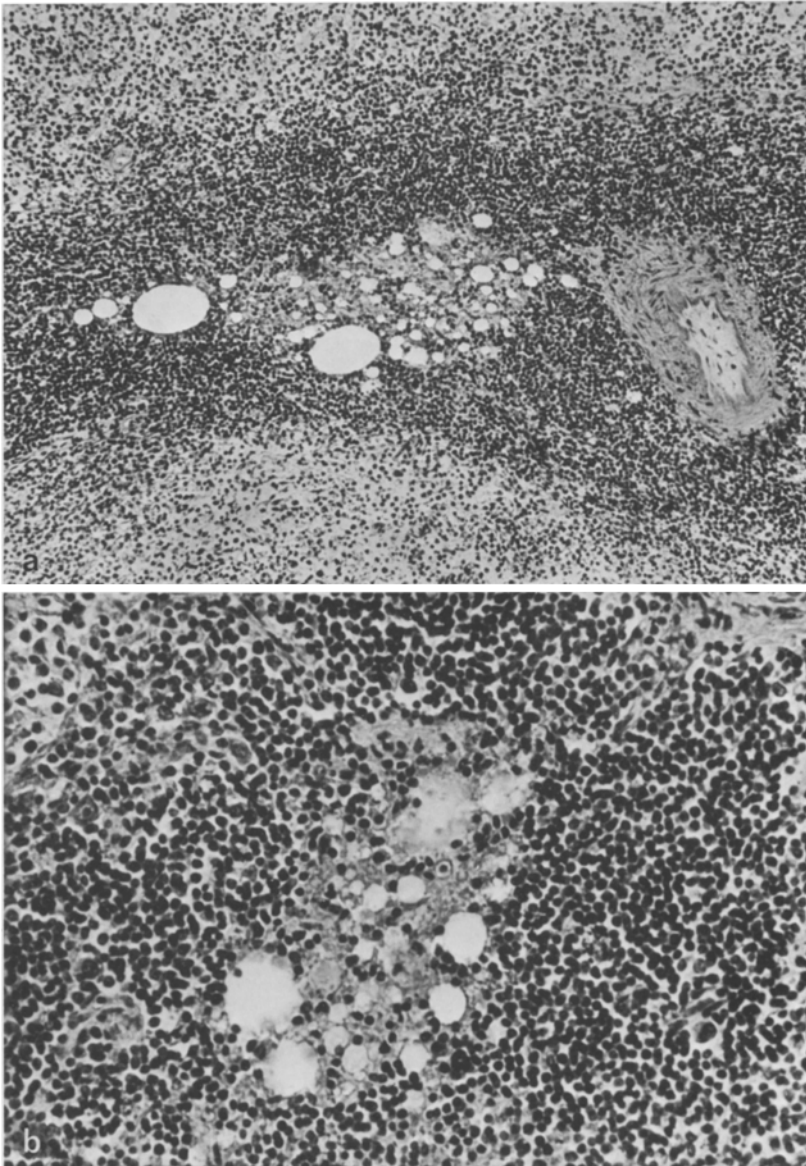
Nach Gröndahl (1911) und Lubarsch (1927) ist die Lokalisation der Fettemboli in der Milz meistens so, daß der größte Teil des Fettes in den Kapillaren der Follikel und in den „perinodulären Blutgefäßen“ liegt, während die Sinus nur wenig beteiligt sind oder frei von Fett bleiben. Sevitt (1962) wies Fetttropfen manchmal nur in den Follikeln, meistens jedoch in der roten Pulpa nach und betont, daß die Fetttropfen häufiger nahe der Milzkapsel als in anderen Bezirken der Milz anzutreffen seien. Diese Fetttropfen sollen in arteriellen Kapillaren oder in den Sinus liegen. Jedoch soll das Aussehen einiger Fetttropfen dafür sprechen, daß sie den Blutstrom verlassen haben und von Monozyten phagozytiert worden sind. Dieses Phänomen fand Sevitt (1962) häufig, wenn der Verunglückte die Fettembolie im großen Kreislauf mehrere Tage überlebt hatte.

Scriba (1880) beschreibt nach Versuchen am Hund und am Kaninchen in der Milz „capilläre Fettembolie, große Fetttropfen in den interpulpösen Räumen; Fetttropfchen auch in einzelnen Pulpazellen“. Paul und Windholz (1925) sahen – im Gegensatz zu Gröndahl (1911) – im Experiment am Kaninchen selbst bei „höchstgradiger Fettembolie im großen Kreislauf in der Milz fast nie irgendwie nennenswerte Fettmengen“. . . . „in der Regel war das Bild der Art, daß nur hier und da ein kleines, arterielles Gefäßlumen ein Fetttropfchen einschloß“. Wehner (1964; 1968) fand bei 17 von 119 Hunden, denen Fett injiziert worden war, eine Fettembolie der Milz. Auf einer Abbildung ist die Fettembolie besonders ausgeprägt „in der Randzone eines Milzknötchens und in der Nähe der Milz-Sinus am Übergang zur roten Pulpa“. Dieser von Wehner (1964; 1968) erhobene Befund deckt sich weitgehend mit den von Gröndahl (1911) und Lubarsch (1927) beschriebenen histologischen Bildern an der Milz des Menschen.

## Fallberichte

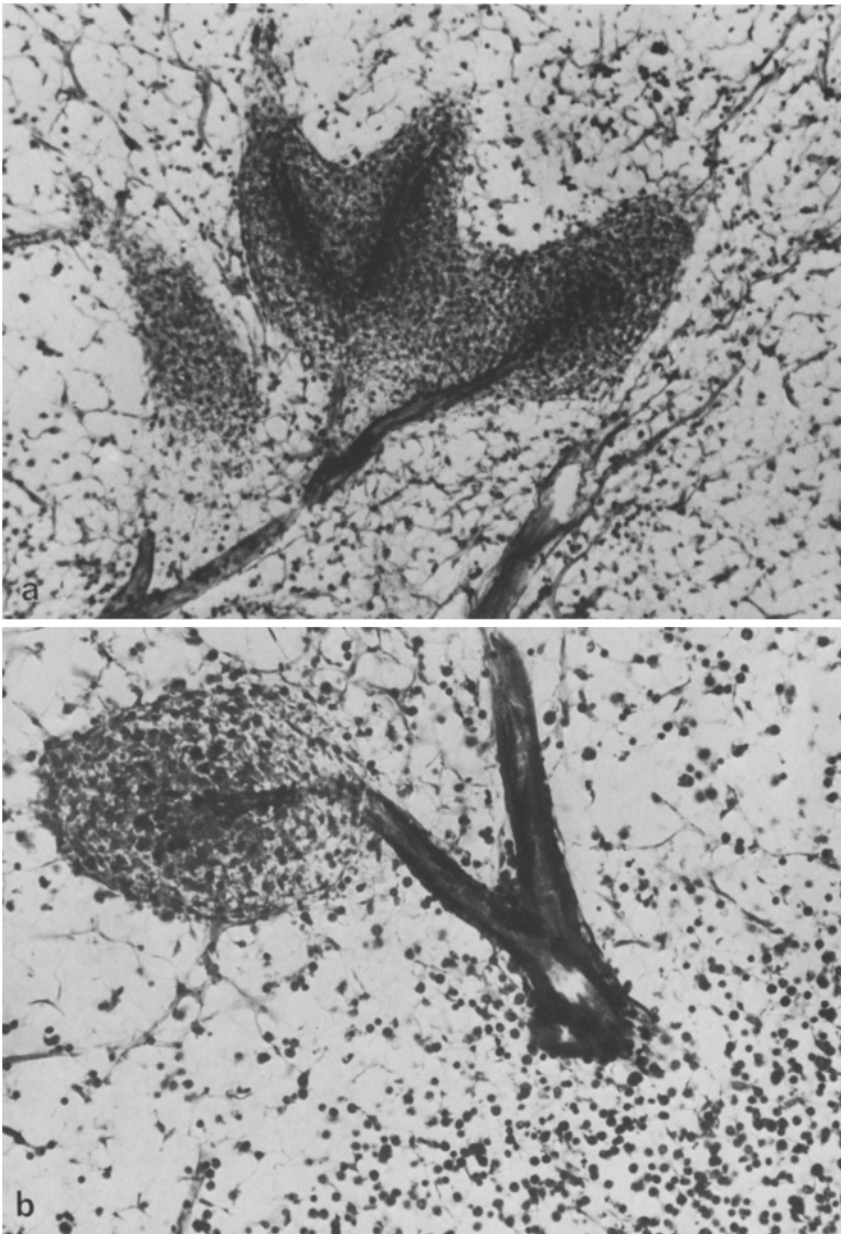
In unserem Untersuchungsgut von 33 Fällen mit Fettembolie im großen Kreislauf – ca. 1% der Unfalltodesfälle – haben wir eine Fettembolie nennenswerten Grades in der Milz zweimal gesehen. Die Fettemboli waren dabei nicht über die Follikel, daß heißt über die weiße Pulpa, hinausgelangt.

Bei einem 24 Jahre alten Mann, der sich einen Bruch des rechten Oberschenkels zugezogen, 14 Std später das Bewußtsein verloren hatte und 5 Tage nach dem Unfall verstorben war, sah man bei der mikroskopischen Untersuchung der Milz Fettemboli nur in den Zentralarterien.



**Abb. 1a–b.** Sekt.-Nr. 216/76, weibl., 40 Jahre alt. Trümmerbruch des rechten Oberarmkopfes. Eintritt des Todes 7 Tage nach Erleiden der Verletzungen. **a** Fettembolie im großen Kreislauf. Fettembolie in der Milz im Bereich der weißen Pulpa. HE. **b** Ausschnitt aus **1a** Fetttropfen in der weißen Pulpa, zum Teil von monozytären Zellen aufgenommen, HE

Im zweiten Fall hatte eine 40 Jahre alte Frau einen Trümmerbruch des rechten Humeruskopfes erlitten, der erst 5 Tage später operativ versorgt worden war. Dem Tode am 7. Tage nach Erleiden der Verletzung waren Verwirrheitszustände und Krampfanfälle vorausgegangen. Die mikroskopische Untersuchung deckte Fetttropfen nur in den Follikeln und am Rand der Follikel auf (Abb. 1a). Die Fetttropfen lagen zum größten Teil nicht mehr in den Kapillaren, waren vielmehr von Monozyten phagozytiert (Abb. 1b).



**Abb. 2a–d.** Durchspülte Milz eines Tieres. Präparat aus eigener Sammlung normaler histologischer Befunde. H.-Alicarin-Rot S. **a, b** Pinselarteriolen mit Hülsenkapillaren. **c** Hülsenkapillare, scharf begrenzt. **d** Arterielle Kapillare als Fortsetzung einer Hülsenkapillare

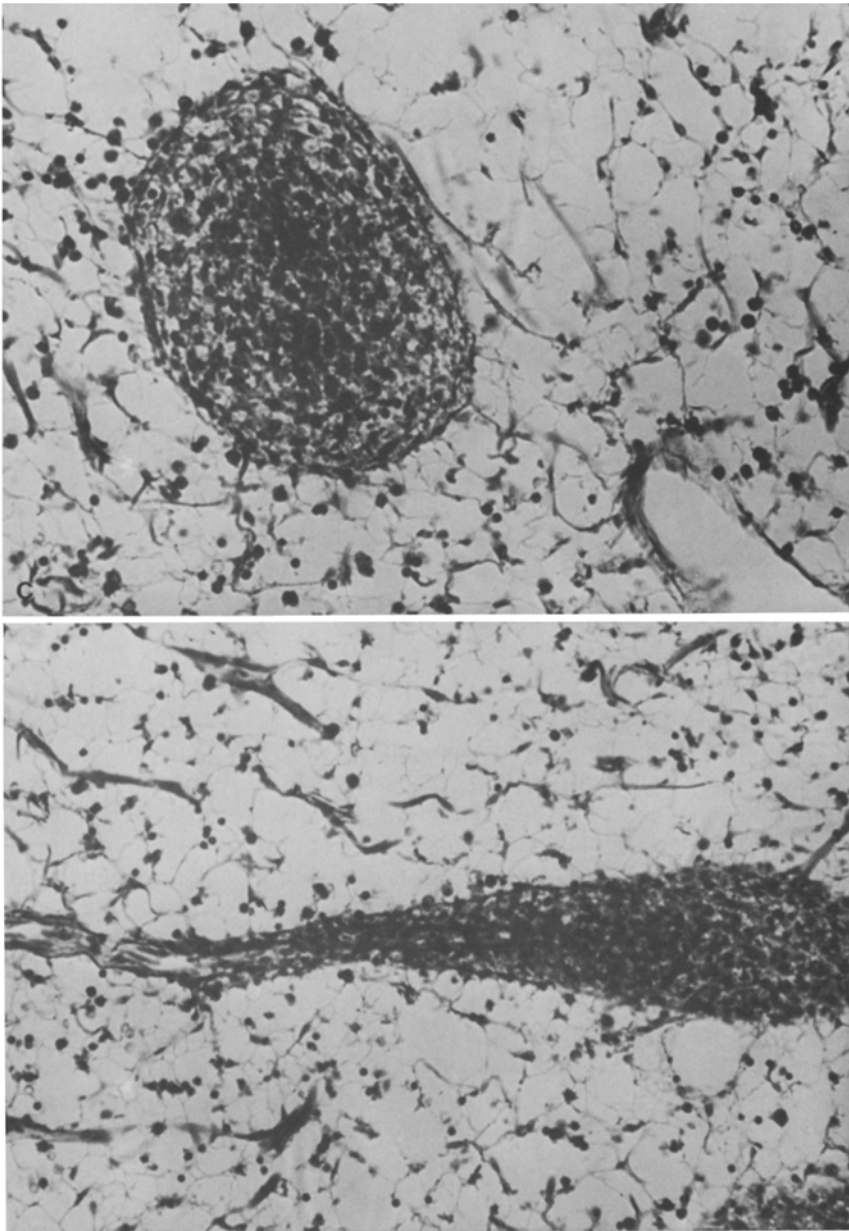
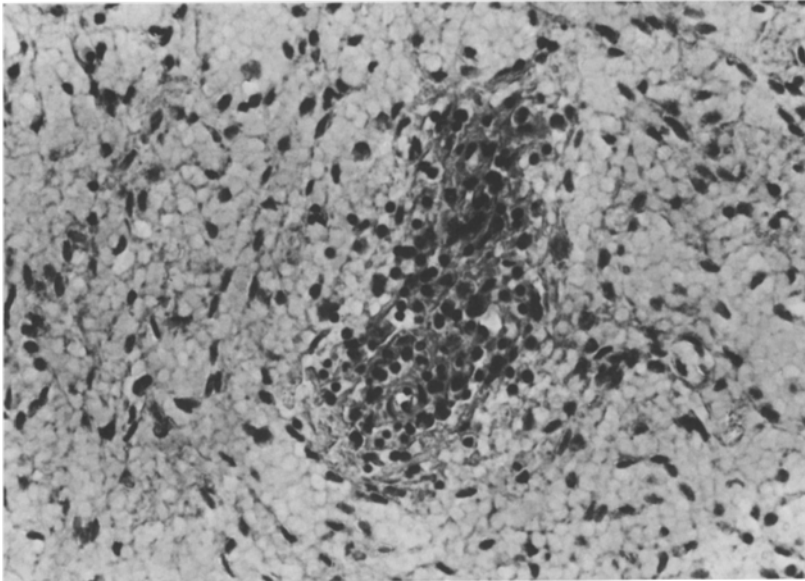


Fig. 2c, d

### Diskussion

Die in der Literatur beschriebenen Befunde lassen – wenn auch mit Übergängen – bei Fettembolie der Milz zwei Verteilungsmuster der Fettemboli erkennen: Die Fetttropfen gelangen über die Zentralarterien und deren Kapillaren in die Follikel, werden dort phagozytiert oder durch die Kapillaren der



**Abb.3.** Sekt.-Nr.268/84, männl., 30 Jahre alt. Hülsenkapillare in einer normalen Milz des Menschen. HE

Follikel bis zum Anfangsteil der roten Pulpa transportiert; zum anderen können Fetttropfen in der Strombahn der Milz über Pinselarteriolen, Hülsenkapillaren und arterielle Kapillaren die rote Pulpa erreichen. Die Hülsenkapillaren<sup>1</sup> zeigen um die geschlossene Wand eine spindelartige, hülsenförmige Verdickung. Sie besteht aus dicht beieinanderliegenden Retikulumzellen und aus ihnen stammenden Fasern (Abb.2a-c; Abb.3). Aus den Hülsenkapillaren gehen die arteriellen Kapillaren hervor (Abb.2d), die in die rote Pulpa einmünden.

Der Weg der Fetttropfen bis zur roten Pulpa der Milz ist einmal kurz, nämlich dann, wenn die Fetttropfen über die aus den Zentralarterien stammenden Kapillaren weiter transportiert werden, zum anderen ist der Weg lang, wenn die Fetttropfen über die Pinselarteriolen, die Hülsenkapillaren und die arteriellen Kapillaren erst die rote Pulpa erreichen. Veränderte Kreislaufverhältnisse können sich am kurzen und am langen Transportweg unterschiedlich auswirken, so daß verschiedene Verteilungsmuster bei der Fettembolie in der Milz entstehen.

## Literatur

- Gröndahl NB (1911) Untersuchungen über Fettembolie. Dtsch Z Chir 111:56-124  
 Lubarsch O (1927) Milz. Knochenmark. In: Henke F, Lubarsch O (Hrsg) Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie und Histologie. Erster Band: Blut. Knochenmark.

<sup>1</sup> Die Hülsenkapillaren sind beim Tier stärker ausgeprägt als beim Menschen; um die Struktur der Hülsenkapillaren deutlicher darstellen zu können, wurden Abbildungen aus einer durchspülten Tiermilz (Schwein) verwandt

- Lymphknoten. Milz. Zweiter Band: Milz. Knochenmark. Verlag von Julius Springer, Berlin, S 383–389, 434
- Paul F, Windholz F (1925) Experimentelle Studien über die Fettembolie und den durch sie verursachten Tod. Mitt Grenzgeb Med Chir 38:614–651
- Scriba J (1880) Untersuchungen über die Fettembolie. Dtsch Z Chir 12:118–220
- Sevitt S (1962) Fat embolism. Butterworth, London
- Wehner W (1964) Experimentelle und klinische Untersuchungen zur Entstehung und Verhütung der Fettembolie. Habilitationsschrift Leipzig
- Wehner W (1968) Die Fettembolie. VEB Verlag Volk und Gesundheit Berlin

Eingegangen am 27. Februar 1985