

(Aus dem Gerichtsärztlichen Institut der Universität Breslau. — Stellvertr.
Direktor: Medizinalrat Prof. Dr. *G. Strassmann*.)

Zum Nachweis cerebraler Fett- und Luftembolie¹.

Von

Dr. med. et jur. **Otto Schmidt**,
Assistenzarzt

Mit 3 Textabbildungen.

Der Nachweis einer Fettembolie im kleinen Kreislauf ist an der Leiche durch Anfertigung frischer Quetschpräparate der Lungen leicht zu führen. Die Frage, ob im großen Kreislauf Fettausschwemmungen sich finden, wird erst nach einiger Zeit nach Fixierung und Anfertigung gefärbter Schnittpräparate zu beantworten sein. Es liegt offenbar das Bedürfnis nach einer sofort bei der Sektion ebenso leicht und schnell durchzuführenden Untersuchungsmethode zum Nachweis von Fettembolien im großen Kreislauf vor.

Meine Untersuchungen haben ergeben, daß zum sofortigen Nachweis einer fettembolischen Ausschwemmung im großen Kreislauf die mikroskopische Betrachtung des Adergeflechts wegen der Zartheit des Organs besonders geeignet ist. Bei einem 24jährigen Manne, der sich durch Motorradunfall einen rechtsseitigen komplizierten Unterschenkelbruch zugezogen hatte und nach anfänglicher Besserung am 3. Tage unter schwerer Benommenheit, die $\frac{1}{2}$ Tag dauerte, starb, konnte im Adergeflecht des Gehirns bei Vornahme der Sektion im ungefärbten Präparat Fett in den Gefäßen nachgewiesen werden.

Es handelte sich um einen Mann von gutem Kräfte- und Ernährungszustand. Der rechte Unterschenkel zeigte am unteren Drittel eine deutliche Abweichung nach außen. Das untere Drittel war gegen den oberen Teil beweglich. Auf der Vorderseite der Schienbeinkante fand sich eine 2:2 cm große, etwas unregelmäßig gestaltete dunkelbraune Hautvertrocknung. Die Umgebung dieser Stelle war in großer Ausdehnung braunrot bis grünlich verfärbt. Schien- und Wadenbeine waren in ihrem unteren Drittel quer und zackig durchbrochen. In der Muskulatur fanden sich ausgedehnte Blutungen. In den Blutmassen schwammen einige Fetttropfchen. Die Lungengefäße waren stark mit Fett angefüllt. Ein offenes Foramen ovale lag nicht vor. Auf der Schnittfläche des Gehirns waren zahlreiche abspülbare

¹ Vorgetragen auf der 17. Tagung der Deutschen Gesellschaft für gerichtliche und soziale Medizin in Hamburg, September 1928.

Blutpunkte. In den Gefäßen des Adergeflechts konnte Fett in Würstchenform nachgewiesen werden (Abb. 1).

Die Technik der Untersuchung ist denkbar einfach. Das Adergeflecht der Gefäßplatte und Seitenkammern wird im Zusammenhang nach Eröffnung der Hirnkammern mit Schere und Pinzette herausgenommen und auf einen Objektträger ausgebreitet. Man kann sich leicht über den Inhalt der Gefäße vergewissern. Die Gefäße sind in ganzer Länge zu verfolgen. Diese Art der Untersuchung bietet für die Entdeckung einer fettembolischen Stelle mehr Aussichten als Schnittpräparate der Organe.

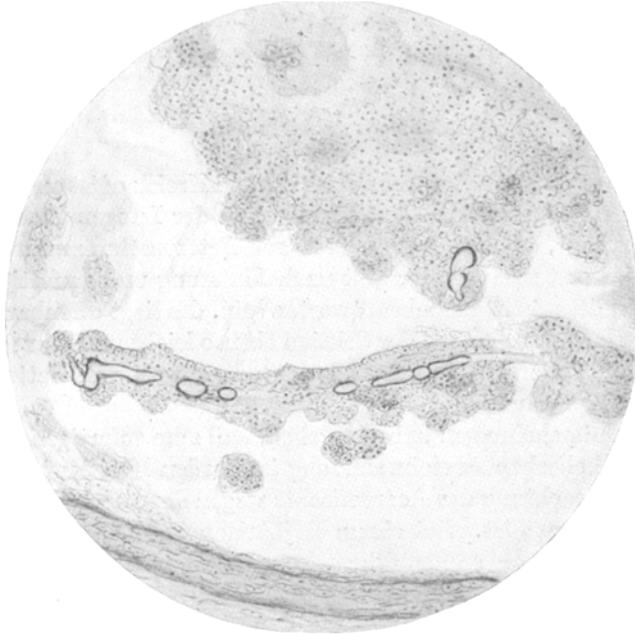


Abb. 1. Fettembolie im Plexus chorioideus.

Auf die Einfachheit derartiger Untersuchungen soll hier kurz hingewiesen werden. Das Präparat gestattet während der Sektion sofortige Orientierung über das Vorliegen fettembolischer Ausschwemmung im großen Kreislauf und im besonderen des Gehirns. Es lassen sich natürlich nur positive Resultate für die Frage, ob sich Fettembolien im großen Kreislauf finden, verwerten.

Wie stark die Plexusgefäße bei künstlicher Fettembolie an der Leiche gefüllt sein können; geht aus Abb. 2 hervor. Das Präparat ist kurze Zeit in Sudan gefärbt.

Der Gedanke lag nahe, die Plexusgefäße auch für den anatomischen Nachweis einer cerebralen Luftembolie heranzuziehen. Die Diagnose der

cerebralen Luftembolie gründet sich in den Fällen, die für den Gerichtsarzt Bedeutung haben, in der Hauptsache als Vermutungsdiagnose auf die von Zeugen oder Ärzten beobachteten Krankheitserscheinungen, nicht auf den anatomischen Befund.

Walcher veröffentlicht einen Fall von Luftembolie, bei dem klinisch die cerebralen Erscheinungen im Vordergrund standen, und *Neidhardt* beschreibt einen Fall von Luftembolie nach Abtreibung mit ausgesprochenen Herderscheinungen. Bei den von *Lesser* angegebenen Fällen dürfte es sich nach dem ganzen klinischen Verhalten ebenfalls um cerebrale Luftembolien gehandelt haben. *Spielmeier* hat anatomische Veränderungen der Hirnsubstanz nach experimenteller Luftembolie

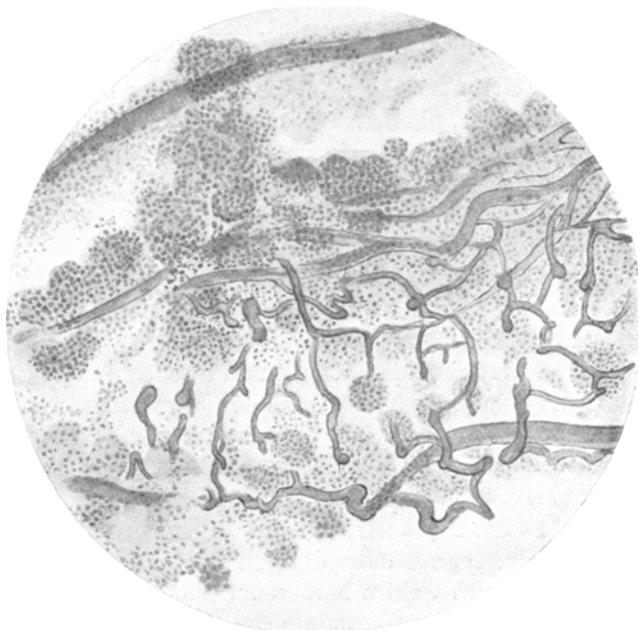


Abb. 2. Künstliche Fettembolie des Plexus chorioideus.

nachweisen können. Er sah kleine Lichtungen in der Hirnrinde, die plasmatische Neuroglia zeigte erhebliche Wucherungen, bei seinen Versuchstieren konnte er bereits 15 Stunden nach der Embolie die ersten Zeichen des Zellunterganges feststellen. Nach 3—4 Wochen waren die Defekte durch gewucherte Glia ausgefüllt. *Neubürger* hat die gleichen Veränderungen am Menschen beschrieben. Bei einem 20-jährigen Mädchen, das 55 Stunden nach einer Abtreibungshandlung unter komatösen Erscheinungen zugrunde ging, fand er corticale Verödungsherde und Koagulationsnekrosen. Glia und Gefäßwandelemente waren recessiv verändert, um die Gefäße fand sich Fibrinexsudation.

Die Frage, die zunächst untersucht werden mußte, war die: Bleiben die Plexusgefäße bei üblicher Sektionstechnik luftleer? *Ziemke* weist auf das häufige Vorkommen artefiziellen Luftgehaltes in den Gefäßen bei der Hirnsektion hin. Fast regelmäßig sieht man in Fällen, in denen

Luftembolie und Fäulnisgase ausgeschlossen werden können, nach Abnahme des Schädeldachs in den Gefäßen der weichen Hirnhaut Luftsäulchen. Systematische Untersuchung der Plexusgefäße der Seitenkammern bei Leichen, bei denen Fäulnisgas und Luftembolie ausgeschlossen werden konnten, hat gezeigt, daß die Gefäße stets frei von Luft waren. Die Beobachtung erstreckt sich auf 28 Untersuchungen an Leichen. Aus dieser verhältnismäßig geringen Zahl von Untersuchungen wird sich ein endgültiges Urteil über ein ständiges Freibleiben der Plexusgefäße von artefiziellm Luftgehalt noch nicht abgeben lassen. Doch ist anzunehmen, daß dieser Satz sich nach weiteren Untersuchungen zur Regel herausbilden wird. Es scheint, daß durch die Nachinnenverlagerung und die komplizierte Gefäßversorgung — die Art. choriodea entspringt aus der Art. cerebri media, die Venen des Plexus münden in die Vena cerebri interna, die ihrerseits zur Vena cerebri magna (*Galeni*) zusammenfließen — sowie die freie Lagerung des Adergeflechts in den Seitenkammern die Luftzufuhr bei Herausnahme des Gehirns gleichsam ventilartig abgeschlossen wird.

Um ein artifizielles Eindringen von Luft in die Gehirn- und Hirnhautgefäße zu verhindern, hat *Brauer* vorgeschlagen, das Gehirn in toto unter Wasser zu sezieren. Ein nachträgliches Zerschneiden des Gehirns unter Wasser kann die Fehlerquelle artefiziellen Luftgehaltes nicht verhindern und erschwert nur die Technik und Beobachtung. Gerade bei der Abnahme des Schädeldaches und bei der Herausnahme des Gehirns kann Luft in die geöffneten Gefäße eindringen. Der Fehler wird durch die von *Brauer* vorgeschlagene Methode also in keiner Weise beseitigt. Dagegen empfiehlt es sich, nach Abnahme des Schädeldaches vor Herausnahme des Gehirns die horizontal gestellte Schädelgrundfläche und den Wirbelkanal mit Wasser anzufüllen, die Gefäße der Basis unter Wasser zu durchschneiden und das Gehirn herauszunehmen. Es ist so die Möglichkeit, daß Luft bei Durchschneidung der Gefäße in die Arterien eingesaugt wird, im allgemeinen nicht mehr gegeben. Man kann unter Anwendung dieser Kautelen nunmehr nur noch Luft im Venensystem finden, die bei Abnahme des Schädeldaches in die Blutleiter hineingelangt sein kann. In Fällen, in denen der Verdacht einer Luftembolie vorlag, wurde stets unter Anwendung dieser Technik seziiert. Die Leichenbeobachtungen wurden unter Anwendung der üblichen Sektionstechnik angestellt, ohne daß auch hier jemals Luft in den Plexusgefäßen gefunden wurde.

Leichenversuche haben uns gezeigt, daß schon nach Injektion von verhältnismäßig geringen Mengen Luft (etwa 50 ccm) in die Halsschlagader und nachfolgender Wasserinjektion die Gefäße des Plexus stark mit Luft gefüllt waren.

Bei einem am 6. VII. 1928 im Institut zur gerichtlichen Leichenöffnung gelangten Fall von plötzlichem Tode infolge Luftembolie durch

Abtreibung konnte der Nachweis einer cerebralen Embolie geführt werden. Die Sektion wurde von Herrn Professor *Straßmann* und mir ausgeführt.

Es handelt sich um ein 22jähriges Mädchen, das im 4. Monat schwanger war und das in der Wohnung einer Freundin die Fruchtabtreibung vorgenommen hatte. Man fand sie auf dem Fußboden des Zimmers liegend vor, auf der anderen Seite des Zimmers lagen die zur Abtreibung benutzten Instrumente, eine Gummiballonspritze und mehrere Gefäße. Sie konnte sich nach den Ermittlungen nur kurze Zeit in dem Zimmer aufgehalten haben. Die Sektion wurde 2 Tage nach eingetretenem Tode vorgenommen. Ein nennenswerter Fäulniszustand lag nicht vor. Aus der Gebärmutter, die unter Wasser aufgeschnitten wurde, entleerten

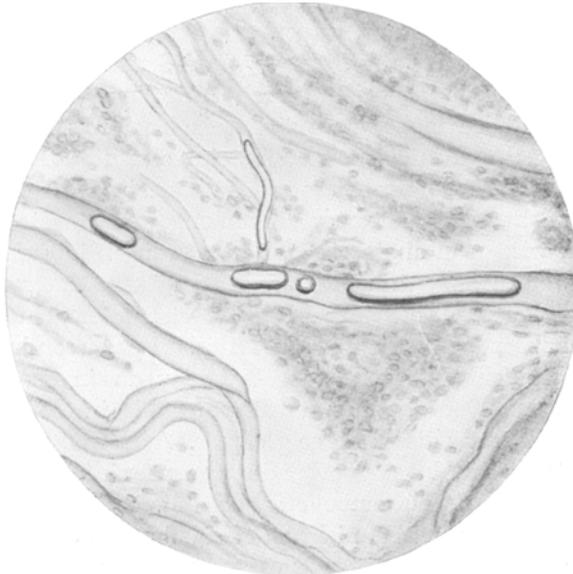


Abb. 3. Luftembolie des Plexus chorioideus.

sich einige größere Luftblasen. Die Fruchtblase war stellenweise von der Gebärmutterwand abgelöst. In den Gefäßen um die Gebärmutter fand sich Luft, dergleichen in der unteren Hohlslagader. Im rechten Herzen war viel Luft, aus der linken Herzkammer entleerten sich ebenfalls einige Luftblasen. Es bestand ein offenes Foramen ovale. In den Plexusgefäßen ließ sich bei der mikroskopischen Betrachtung Luft in vereinzelt langen Schnüren nachweisen (Abb. 3).

Es wird sich in der gerichtsarztlichen Praxis selten ergeben, daß absolut frische Leichen zur Obduktion gelangen. Es wurden, um die Frage zu klären, ob die Plexusgefäße sich besonders leicht mit Fäulnisgasen füllen, Untersuchungen an Leichen verschiedenen Fäulniszustandes angestellt. Die Untersuchung erstreckte sich auf 35 Fälle. Frühestens nach $1\frac{1}{2}$ Tagen fand sich bei einem Fall von Tode nach Sepsis Gas in den Plexusgefäßen. Die Leiche war stark aufgetrieben, die inneren

Organe von schwammiger Beschaffenheit, im Herzen und in den Gefäßen fand sich Gas. Nach den bisherigen Untersuchungen läßt sich sagen, daß im allgemeinen erst dann Gas in den Plexusgefäßen gefunden wird, wenn der Fäulniszustand an der Leiche ein allgemeiner ist, wenn Leber und Milz Gas enthalten, das Bauchfell von Gasblasen abgehoben ist und sich nach Eröffnung der Bauchhöhle unter Druck Fäulnisgas entleert. Besonders bevorzugt sind die Plexusgefäße für Fäulnisgas jedenfalls nicht. Die Zartheit des Organes gibt zur örtlichen Fäulnisbildung selbst keine besondere Veranlassung. Es kann gesagt werden, daß unter kritischer Berücksichtigung des allgemeinen Fäulniszustandes an der Leiche auch bei nicht ganz frischem Material sich die Gasbefunde in den Plexusgefäßen verwerten lassen.

Bei einem großen Teil der Fälle von Tod durch Luftembolie, sei es durch geburtshilfliche Eingriffe, durch Abtreibungshandlungen oder Operationen wird jedenfalls der anatomische Nachweis einer cerebralen Embolie gelingen und in solchen Fällen eine cerebrale Luftembolie als letzte Todesursache angesehen werden können. Ist der zeitliche Zwischenraum zwischen Luftausschwemmung und eingetretenem Tod ein größerer, wird man anatomische Veränderungen in der Gehirns substanz zu erwarten haben und eine mikroskopische Untersuchung des Gehirns vornehmen. Die in der Literatur viel untersuchte Frage, ob die im Blut kreisende Luft den kleinen Kreislauf passieren kann, konnte in unserem Fall nicht weiter nachgeprüft werden, da ein offenes Foramen ovale vorlag. Die Beobachtung der Plexusgefäße in ähnlichen Fällen ist jedoch zur Klärung dieser Frage geeignet. Auch in den Fällen plötzlichen Shocktodes bei Abtreibungshandlungen, wie sie *Ziemke* zusammenstellt und als cerebrale Luftembolie der Medulla deutet, bei denen aber eine eigentliche Todesursache nicht zu ermitteln war, dürfte die Untersuchung der Plexusgefäße unter Umständen Klärung bringen.

Literaturverzeichnis.

- Brauer*, Dtsch. Z. Nervenheilk. **45** — Beitr. Klin. Tbk. **12**, H. 1. — *Hanser*, Erg. Path. **1921**, 276. — *Landois*, Erg. Chir. **16**, 99 (1923). — *Lesser*, Vjschr. gerichtl. Med. **49** (1915). — *Neidhard*, Z. Med.beamte **28** (1915). — *Neubürger*, Z. Neur. **95**, 278 (1925). — *Spielmeyer*, Verh. dtsch. Ges. inn. Med. **1913**. — *Walcher*, Dtsch. Z. gerichtl. Med. **5**, 561 (1925). — *Ziemke*, Dtsch. Z. gerichtl. Med. **9**, 129 (1927).