

Cerebrale Fettembolie bei Decapitation durch Eisenbahnüberfahung

D. KRAUSE und H. FALK

Institut für gerichtliche Medizin der Medizinischen Akademie „Carl Gustav Carus“
Dresden (Direktor: Prof. Dr. med. habil. W. REIMANN)

Eingegangen am 10. August 1968

Bei der gerichtsmedizinischen Beurteilung von Eisenbahnüberfahrungen steht in der Mehrzahl der Fälle die Problematik Mord, Selbstmord oder Unfall im Vordergrund. In diesem Zusammenhang kommt dem Nachweis vitaler Reaktionen an der Leiche eine besondere Bedeutung zu. Das gilt auch für zunächst eindeutig erscheinende Unfall- oder Selbstmordkonstellationen. Als klassisches Zeichen für ein vitales Geschehen wird die Fettembolie angesehen, die im einschlägigen Schrifttum unter diesem Aspekt ausführlich dargestellt ist. 1961 teilte MARCINKOWSKI zu diesem Fragenkomplex einen Fall mit, der unseres Erachtens besonderes Interesse verdient.

Es handelte sich um einen 26 Jahre alten, gesunden Mann, der von einem schnellfahrenden Zug im Halsbereich überrollt wurde. Der vollständig abgetrennte Kopf lag bei Auffindung der Leiche 4 m vom Rumpf entfernt. Die histologische Untersuchung des Gehirns ergab „einzelne Fettembolien in den Blutcapillaren“. Eine Lungenfettembolie konnte nicht nachgewiesen werden.

Die Verschleppung des emulgierten Fettes bis in die Hirncapillaren versucht der Autor durch Kontraktion der Blutgefäße im Bereiche des abgetrennten Kopfes zu erklären, ohne diese Hypothese näher zu erläutern. Der Vorgang ist demnach praktisch als agonale bzw. supravitale Reaktion an einem abgetrennten Körperteil aufzufassen. Will man den Mechanismus überwiegend auf die passive Retraktion der elastischen Gefäßwandstrukturen zurückführen, wäre die Entstehung einer geringen Hirnfettembolie unter Umständen auch bei postmortalem Überrollen im Halsbereich denkbar. Um die Häufigkeit und Wertigkeit cerebraler Fettembolien bei Dekapitationen durch Eisenbahnüberfahung einschätzen zu können, haben wir entsprechende Sektionsfälle aus unserem Institut nachuntersucht und Tierversuche durchgeführt.

Fall 1. Sekt.-Nr. 69/66. 27jähriger Mann. Vollständige Abtrennung des Kopfes im Halsbereich durch nicht sicher ermittelten Eisenbahnzug auf einer vielbefahrenen Fernverkehrsstrecke (Suicid). Gehirn (8 Schnitte HS): Keine Fettembolie.

Fall 2. Sekt.-Nr. 445/66. 45jährige Frau. Abtrennung des Kopfes im Halsbereich bis auf eine 10 cm breite Hautbrücke im Nacken bei Überrollen durch schnellfahrenden Güterzug (Suicid). Gehirn (8 Schnitte HS): Keine Fettembolie. Lungen (7 Schnitte HS): Sehr deutliche Fettembolie in allen vorliegenden Präparaten.

Fall 3. Sekt.-Nr. 173/67. 31-jähriger Mann. Vollständige Abtrennung des Kopfes im Halsbereich durch einen mit etwa 100 km/h fahrenden Personenzug (Suicid). Gehirn (10 Schnitte HS und Nilblau): Keine Fettembolie.

Fall 4. Sekt.-Nr. 298/68. 37-jährige Frau. Vollständige Abtrennung des Kopfes im Halsbereich durch schnellfahrenden Personenzug (Suicid). Gehirn (7 Schnitte HS): Keine Fettembolie. Lungen (5 Schnitte HS): Geringgradige capilläre Fettembolie.

Fall 5. Sekt.-Nr. 297/67. 56-jähriger Mann. Vollständige Abtrennung des Kopfes im Halsbereich durch die Greiferzange eines fahrbaren Schwenkkrans bei Widerlager des Halses an der Kante eines Schuppendaches. Gehirn und Lungen (jeweils 7 Schnitte HS): Keine Fettembolie.

In diesem Zusammenhang wurden 2 weitere Fälle in die Untersuchungen einbezogen, bei denen die Durchtrennung des Körpers nicht im Halsbereich lag:

Fall 6. Sekt.-Nr. 332/66. 66-jährige Frau. Vollständige Durchtrennung des Körpers im Bauchbereich bei Überrollen durch eine Dampflokomotive (Unfall). Gehirn (8 Schnitte HS): Keine Fettembolie. Lungen (10 Schnitte HS): Deutliche Fettembolie in allen Lungenlappen.

Fall 7. Sekt.-Nr. 148/67. 28-jähriger Mann. Vollständige Durchtrennung des Körpers im Thoraxbereich bei Überrollen durch Güterzug (Suicid). Gehirn (13 Schnitte HS): Keine Fettembolie.

Zusammenfassend: In keinem der 7 untersuchten Fälle konnte eine Hirnfettembolie nachgewiesen werden, obwohl auf Grund der Untersuchungsergebnisse und der übrigen Sektionsbefunde ein vitales Geschehen als bewiesen anzusehen war. Im Fall 2, 4 und 6 fand sich eine geringe bis deutliche Lungenfettembolie.

Da das Auftreten cerebraler Fettembolien möglicherweise von der Geschwindigkeit des Überrollvorganges abhängig ist, führten wir Tierversuche durch. Mit 2—3 km/h wurden mittelgroße Schäferhunde in Barbituratnarkose von einer 110 Tonnen schweren Dampflokomotive im Bereich des Halses überrollt. Diese Tiere erschienen dafür besonders geeignet, weil sie nach WEHNER bei Fettembolien in pathophysiologischer Hinsicht eine menschenähnliche Reaktionsweise zeigen sollen.

Hund 1. 2 Jahre alter, 15 kg schwerer, weiblicher Schäferhund. Abtrennung des Kopfes im Halsbereich bis auf eine 10 cm breite Hautbrücke durch Überfahren mit 2 Rädern. Sektionsergebnis: Relativ mageres Tier. Deutliche Unterblutungen im Verletzungsbereich. Blutaspersionsherde in allen Lungenlappen. Zahlreiche größere Luftblasen im rechten Herzventrikel. Deutliche Anämie der parenchymatösen Organe. Histologie: Gehirn (10 Schnitte HS) und Lungen (5 Schnitte HS): Keine Fettembolie.

Hund 2. 3 Jahre alter, 30 kg schwerer, männlicher Schäferhund. Abtrennung des Kopfes im Halsbereich bis auf eine 10 cm breite Hautbrücke durch Überfahren mit 2 Rädern. Sektionsergebnis: Kräftige Ausbildung des subcutanen Fettgewebes. Deutliche Unterblutungen in den Halsweichteilen. Blutaspersionsherde in allen Lungenlappen. Keine Luftembolie. Ausgeprägte Blutarmut der inneren Organe. Histologie: Gehirn (10 Schnitte HS): Geringgradige capilläre Fettembolie (in den vorliegenden Präparaten insgesamt nur 12 Gefäßlichtungen verlegt!). Lungen (4 Schnitte HS): Deutliche Fettembolie.

Hund 3. 4 Jahre alter, 14 kg schwerer, weiblicher Schäferhundbastard. Vollständige Abtrennung des Kopfes und der rechten Vorderpfote durch Überrollen mit 9 Rädern. Sektionsergebnis: Subcutanes Fettgewebe mäßig ausgebildet. Kräftige Unterblutungen im Bereich der Verletzungen. Zahlreiche Bluteinatmungen.

herde. Keine Luftembolie. Deutliche Anämie der inneren Organe. Histologie: Gehirn (8 Schnitte HS): Keine Fettembolie. Lungen (6 Schnitte HS): Geringgradige Fettembolie.

Hund 4. 2 Jahre alter, 25 kg schwerer, männlicher Schäferhund. Vollständige Abtrennung des Kopfes im Halsbereich durch Überrollen mit 9 Rädern. Sektionsergebnis: Mäßig entwickeltes Unterhautfettgewebe. Unterblutungen in den Halsweichteilen. Blutaspirationsherde in allen Lungenlappen. Zahlreiche große Luftblasen im rechten Herzventrikel. Deutliche Anämie der parenchymatösen Organe. Histologie: Gehirn (10 Schnitte HS): Keine Fettembolie. Lungen (4 Schnitte HS): Geringe Fettembolie und Speisebreiaspiration.

Zusammenfassend: Bei den 4 Versuchstieren fanden sich als vitale Zeichen in allen Fällen Unterblutungen in den Halsweichteilen, Blutaspirationsherde und eine deutliche Anämie der parenchymatösen Organe. Bei Hund 2, 3 und 4 waren Lungenfettembolien und in 2 Fällen eine venöse Luftembolie nachweisbar. Trotz ausgedehnter histologischer Untersuchungen konnte nur bei Hund 2 eine cerebrale Fettembolie geringen Grades festgestellt werden.

Diskussion

Bei den von uns untersuchten 5 Dekapitationen, viermal durch Eisenbahnüberfahung und einmal durch die Greifzange eines Schwenkkranes, konnte eine cerebrale Fettembolie nicht nachgewiesen werden. Auch bei Durchtrennung des Körpers im Rumpfbereich fehlten derartige Befunde. Die festgestellten Lungenfettembolien sind als typische Verletzungsfolge und bei ihrem Stärkegrad im klassischen Sinne als vitales Zeichen zu werten. Nach PALMOVIC und MCCARROLL reichen bereits wenige Herzschläge aus, um emulgiertes Fett aus dem Wundbereich über die großen Venen bis in den kleinen Kreislauf zu transportieren. Die bei Hund 2 nachgewiesene cerebrale Fettembolie würde eine gewisse Parallele zu den von MARCINKOWSKI beschriebenen Befunden darstellen. Unseres Erachtens bietet sich jedoch hinsichtlich des Entstehungsmechanismus eine andere Erklärungsmöglichkeit an. Haut und Gefäße weisen bekanntermaßen eine hohe Elastizität auf und sind gegenüber stumpfer und halbscharfer Gewalt relativ widerstandsfähig. Es erscheint uns deshalb durchaus denkbar, daß beim Überrollen des Hundes durch das erste Rad neben massiven Weichteilzerquetschungen und Knochenzertrümmerungen eine Halsschlagader durch Einriß zwar eröffnet aber nicht vollständig durchtrennt wurde. Nimmt man an, daß im Intervall zwischen dem Überrollen durch das 1. und 2. Rad eine Systole erfolgte, wäre das Einschwemmen von einigen Fetttropfchen in die Hirngefäße durchaus erklärbar. Bei dem Fall von MARCINKOWSKI könnte der Zeitraum zwischen dem Überrollen durch die Vorder- und Hinterräder eines Wagens (bei 70 km/h etwa 0,5 sec) für die Entstehung der cerebralen Fettembolie ausreichend gewesen sein. Durch die folgenden Räder wäre dann bei bereits eingetretener Fettembolie der Kopf vollständig abgetrennt worden. Gleichartige Befunde könnten demnach nur

erwartet werden, wenn die Gefäßdurchtrennung bei intaktem Kreislauf mehrzeitig erfolgt und emulgiertes Fett im Überrollungsintervall durch eine systolische Blutdruckwelle in die A. carotis interna gelangt. Obwohl diese Erklärung ebenfalls hypothetischer Natur ist, erscheint sie uns überzeugender als die Theorie von MARCINKOWSKI, da man sonst diese Befunde häufiger erwarten müßte.

Der Nachweis einer cerebralen Fettembolie bei gleichzeitigem Fehlen von Lungenfettemboliën wird unsererseits als Beweis für ein Überrollen zu Lebzeiten angesehen, so daß in besonders gelagerten Fällen entsprechende Untersuchungen empfohlen werden können. Auf Grund der Seltenheit des Ereignisses dürfte diesen Befunden jedoch nur in Ausnahmefällen eine größere praktische Bedeutung zukommen.

Zusammenfassung

Cerebrale Fettemboliën nach Dekapitation durch Eisenbahnüberfahung konnten wir im Gegensatz zu MARCINKOWSKI in unseren Sektionsfällen nicht nachweisen. Nur in einem Tierexperiment (Schäferhund) war nach Abtrennung des Kopfes durch Überrollen im Halsbereich eine geringe capilläre Hirnfettembolie zu finden. Die Möglichkeiten des Entstehungsmechanismus werden diskutiert. Der Nachweis einer cerebralen Fettembolie bei Fehlen von Lungenfettemboliën kann als Beweis für ein Überrollen zu Lebzeiten angesehen werden. Trotz der Seltenheit der Befunde sind entsprechende Untersuchungen in besonders gelagerten Fällen empfehlenswert.

Summary

No cerebral fat embolism could be determined in our autopsy material in cases following decapitation resulting from running over by a train. This is in contrast to MARCINKOWSKI's observation. In a series of experiments on dogs minimal capillary fat embolism in the brain could be determined in only one case. Cerebral fat embolism in the absence of fat embolism in the lungs suggests injury sustained during life, but this is apparently rare.

Literatur

- MARCINKOWSKI, T.: Fettemboliën im Gehirn nach vollständiger Abtrennung des Kopfes vom Rumpf durch die Räder eines Zuges. [Polnisch.] Arch. Gerichts-med., gerichtl. Psychiatrie u. Kriminalistik **16**, Nr 1 (1964).
 PALMOVIC, V., and J. R. MCCARROLL: Fat embolism in trauma. Arch. Path. (Chic.) **80**, 630 (1965).
 WEHNER, W.: Die Fettembolie. Berlin: VEB Verlag Volk und Gesundheit 1968.

Oberarzt Dr. med. HILDEGARD FALK
 Dr. med. DIETER KRAUSE
 Institut für gerichtliche Medizin
 der Medizinischen Akademie „Carl Gustav Carus“
 x 8019 Dresden, Fetscherstr. 74