

Kasuistik · Casuistry

Gasbrandabsceß des Gehirns nach „Bagatellverletzung“ des Kopfes*

Marlen Heinen

Institut für gerichtliche Medizin der Universität Köln (BRD)

Eingegangen am 22. Juni 1973

Gas-Gangrene Abscess of the Brain after "Minor Injuries" of the Head

Summary. In discussing the case of a gas-gangrene abscess of the brain with presumed minor injury of the scalp medico-legal problems in criminal trial are discussed:

The missing of objective statements and data due to insufficiently made, delayed inquiries or incomplete medical reports impedes expert's opinion on the actual case. As general formulations are misleading, penal provisions and definitions have to be stressed. Negligence which possibly is not to be proved in the criminal trial may have consequences according to civil law.

There is the tragedy of each single case: an accident, possibly turned out fatal, must it remain an "unavoidable" fact? This is not a juridical but predominantly medical problem and is even of major importance to the social policy and public health administration: Problems of medical primary and continued education, equipment and staff, organizational implications require solution.

To submit statements and expertises in the scope of juridical and medical conceptions is one field of forensic medicine; to give impulses, to show preventive feasibilities, is another.

Zusammenfassung. An Hand eines Falles von Gasbrand-Hirnabsceß nach angenommener Bagatellverletzung der Kopfschwarze werden Schwierigkeiten der gutachtlichen Beurteilung im Strafverfahren aufgezeigt:

Unzureichende, verspätete Ermittlungen, unvollständige Befundberichte erschweren in Ermangelung objektiver Feststellungen und Daten eine gutachtliche Stellungnahme, die sich auf den konkreten Fall beziehen muß. Allgemein gehaltene Fragestellungen sind irreführend, es ist Bezug zu nehmen auf strafrechtliche Bestimmungen und Begriffe. Eine Fahrlässigkeit, im Strafverfahren unter Umständen nicht erwiesen oder erweisbar, kann zivilrechtliche Konsequenzen haben.

Es bleibt die Tragik des Einzelfalles; muß der u. U. tödliche Ausgang ein „unvermeidbares“ Risiko bleiben? Dies ist kein juristisches, sondern überwiegend ein medizinisches, aber auch sozial- und gesundheitspolitisches Problem; Fragen der ärztlichen Aus- und Weiterbildung, der instrumentellen und personellen Ausrüstung, der organisatorischen Voraussetzungen fordern eine Lösung. Objektive Stellungnahmen im Raum juristischer und medizinischer Vorstellungen und Begriffe abzugeben ist eine Aufgabe; Impulse zu setzen, Prävention, ist gleichfalls Anliegen der gerichtlichen Medizin.

Key words: Gasbrand — Hirnabsceß, Gasbrand — Traumatologie, Gasbrand.

Manifeste Gasbrandinfektionen stellen in Friedenszeiten ein relativ seltes Krankheitsbild dar [1, 15, 44]. Nach Seemann soll man in der BRD mit ca. 50 Erkrankungen an Gasbrand im Jahr rechnen können [45]. Diese Zahl erscheint niedrig im Hinblick auf bakteriologische Untersuchungen frischer Wunden, die eine Besiedlung mit Gasbranderregern zwischen 12,2 und 88% zeigen [4, 28, 44].

* Herrn Professor Dr. G. Dotzauer zum 60. Geburtstag.

Das Auftreten einer Infektion ist von besonderen Begleitumständen abhängig: starke Wundverschmutzung, Einsprengung von Fremdkörpern/Knochenfragmente; anaerobe Wachstumsbedingungen (große Weichteilquetschungen, Belassen nekrotischen Materials, spannungsreiche Naht). Mehrere dieser Bedingungen treffen in Kriegszeiten zusammen, eine Literaturübersicht spricht von 0,5—24% Gasbrandinfektionen aller Kriegsverwundungen [27].

Bei schweren Kopftraumen, Zeichen einer offenen Schädelverletzung wie Liquorrhoe, Hirngewebsaustritt wird zumindest an die Möglichkeit einer Infektion gedacht, spezielle Anamnesen, Unfälle bestimmter Berufsgruppen (Landwirt, Gärtner) mögen auch auf die Infektionsgefährdung durch Gasbranderreger hinweisen, mit der Folge entsprechender operativer Versorgung bzw. Überweisung in eine Fachklinik.

Anders bei kleinen, „harmlos“ erscheinenden Kopfschwartenwunden: Die Wundausscheidung der anscheinend auf die oberflächlichen Hautschichten beschränkten Verletzung wird für angebracht, für ausreichend erachtet. Treten später Komplikationen auf, werden u. U. die getroffenen ärztlichen Feststellungen und Maßnahmen in Frage gestellt, wird der Vorwurf „fehlerhafter Behandlung“, eines „Kunstfehlers“ erhoben.

Kasuistik

Frau B., 70 Jahre, sucht am 9. 6., 18.30 Uhr, die chirurgische Ambulanz ihres zuständigen Krankenhauses auf. Sie und der begleitende Sohn geben an, ein „hochfliegender Stein“ habe sie an der rechten Schläfe verletzt. Weder Benommenheit noch Erbrechen, Kopfschmerzen, Schwindel. „Grob neurologisch“ o. B. 2 cm lange Platzwunde in der rechten Scheitelhöhe. Röntgenaufnahme des Schädels in zwei Ebenen: keine Knochenverletzung. Wundexcision, Nähte, Tetanol, Entlassung nach Hause.

22.15 Uhr erneutes Aufsuchen des Krankenhauses wegen Kopfschmerz und Erbrechen. „Geringe Schwellung im Wundgebiet.“ Stationäre Aufnahme unter der Diagnose „Commotio-Verdacht mit Schädelwunde“. Blutbild, Blutzucker, Urinstatus unauffällig, RR 160/90 mm Hg, Puls 90/min; Novalgin, Venostasin.

Am 12. 6. erstmals Temperaturanstieg auf 38,3°C abends, im weiteren Verlauf vereinzelt Zacken bis 37,7°C, Puls 78—92/min. Ab 13. 6. Psyquil — aus welcher Indikation? — Am 14. 6. soll die genähte Wunde etwas gerötet gewesen sein, Absonderung eitrigen Sekrets, leichte Schwellung der Umgebung. Entlastung, lokal Antibiotica. 16. 6. „Entleerung eines Abscesses in der Wundgegend“, weiter konservative Wundbehandlung, Tetracyclin-Injektionen. Am 21. 6. die Eintragung: Patientin leicht benommen, schläft viel, ist aber ansprechbar, lässt Urin unter sich. Seit 22. 6. zunehmende Somnolenz. Am 23. 6. „Fieberanstieg“, Facialisparesis links, Patientin nicht mehr ansprechbar.

Unter dem Verdacht auf posttraumatisches subdurales Hämatom Verlegung unter ärztlicher Begleitung in die Neurochirurgische Universitätsklinik Köln¹. Lokalbefund: mit Pflaster verklebte, ca. 2 cm lange, in Abheilung befindliche Wunde mit oberflächlichem rahmigen Belag über dem rechten Ohr. Verlagerung der Mittelstrukturen im Echoencephalogramm. Carotisangiographie rechts: intracerebrale Luftansammlung rechts temporal, fragliche Impressionsfraktur in Höhe der Wunde. Sofortige Operation unter dem Verdacht auf intracerebralen Gasbrandabsceß. Nach Erweiterung der rechtstemporalen Wunde und Ausschneidung lineare Impressionsfraktur von ca. 2 cm Länge. Nach Erweiterung der Fraktur quillt dickflüssiger, schmutzig grauer Eiter aus der eröffneten Dura. Spülung der Absceßhöhle, Drainage, Duraverschluß, Tamponauflage, mehrschichtiger Wundverschluß.

Der intraoperativ entnommene Eiter zeigt massenhaft Cl. perfringens, biochemisch gesichert (Hygiene-Institut der Universität Köln, Direktor: Prof. Dr. Pulverer).

¹ Für die Überlassung der Krankenblattunterlagen sei Herrn Professor Frowein, Direktor der Neurochirurgischen Universitätsklinik Köln, an dieser Stelle gedankt.

Postoperativ unverändert Bewußtlosigkeit; trotz antibiotischer Behandlung, Digitalisierung, parenteraler und Sondernahrung, Bronchialtoilette ansteigende Temperaturen, zunehmendes Kreislaufversagen, Atemstillstand, Exitus letalis am 25. 6., 2 Wochen nach dem Unfall.

Obduktion am 27. 6. im Auftrag des Amtsgerichts Köln: unter einer frischen, genähten, 5,5 cm langen Kopfschwartenwunde und einer $3,5 \times 2$ cm großen, ovalen Knochenöffnung genähter Duradefekt, hierunter kleiner, rahmig-grau-rötlicher Hirngewebsdefekt seitlich rechts temporal, herausgeleiteter Drain.

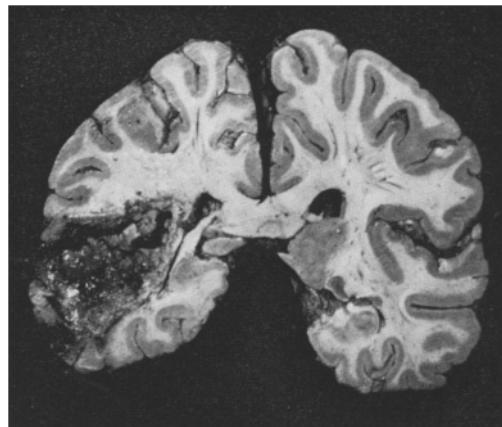


Abb. 1. Mit bröckelig gelb-grauem Material gefüllte frische Absceßhöhle im gesamten rechten Schläfenlappenbereich, Hirnmassenverschiebung nach links (nach Formolfixation)



Abb. 2. Feingewebliche Untersuchung des Hirngewebes: Innerhalb der Rinden- und Marksubstanz ausgedehnte, dicht von Leukocyten durchsetzte Nekrosen, in den Randpartien streifige Hämorrhagien. Weiter peripher im aufgelockerten Hirngewebe reichlich perivasculäre Rundzellinfiltrate und Fettkörnchenzellen. Extra- und intracelluläre eisenpositive Ablagerungen in der umgebenden weichen Hirnhaut und in den Wandungen größerer intracerebraler Arterienäste. Dura in der Umgebung der Absceßöffnung: granulierende eitrige Meningitis

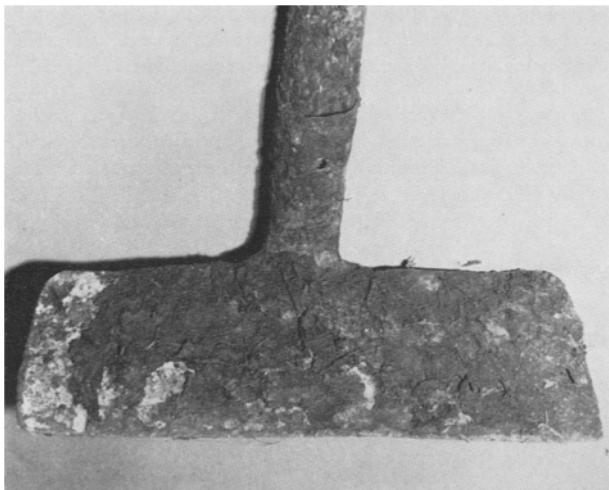


Abb. 3. 740 g schwerer Schaber, Kantendicke 1,5—2 mm, dicker Belag mit Kuhfladen, darunter stark rostiges Metall. Der dazugehörige Holzstiel ist nicht mit dem Schaft befestigt

Weitere Befunde: Bronchopneumonie, herdförmige Atelektasen, chronisches bronchostenotisches Emphysem. Coronarsklerose, disseminierte Herzmuskelschwien.

Hirnabstrich: aerob und anaerob steril. Bronchialabstrich: vereinzelt Klebsiella und Sproßpilze (Prof. Dr. Pulverer, Hygiene-Institut der Universität Köln).

Anlässlich des Todes der Patientin angestellte Ermittlungen decken — 2 Monate nach dem Unfall — den Unfallhergang auf: Hiernach löste sich ein Mistschaber beim Hantieren im Kuhstall vom Holzstiel und flog der Mutter an den Kopf. Der Sohn will sich „geschämt“ haben, den Ärzten von dem „dummen“ Unfall zu berichten. Der Gegenstand wird vorgelegt (Abb. 3).

Diskussion

Der Krankheitsverlauf wirft für den klinisch Tätigen andere Problemstellungen auf als für den Gutachter in Straf- und Haftpflichtprozessen. Schwerwiegende, unter Umständen deletäre Verläufe geben Anlaß zu Vorwürfen, zu Ermittlungen gegen den behandelnden Arzt.

Unter dem unklaren Begriff des „Kunstfehlers“ subsumierte Fragestellungen sind sowohl in Zivil- wie Strafverfahren irreführend und unzureichend. Der Gutachter muß Bezug nehmen auf gesetzliche Bestimmungen bzw. aus der Rechtsprechung entwickelte Begriffe. Detaillierte Befunde müssen vorliegen. Gutachtliche Stellungnahmen werden oft erst geraume Zeit nach dem Vorfall gefordert, Unterlagen sind dürftig, Angaben aus dem Gedächtnis können falsch, bestimmte Daten nicht mehr erinnerlich sein [12].

Der Auftrag zur Erstattung eines Gutachtens wurde 3 Monate nach dem Unfall, etwa 2½ Monate nach der Obduktion, erteilt. Trotz entsprechender Hinweise im vorläufigen Gutachten wurden keine gezielten Ermittlungen angestellt, die aufgeworfenen Fragen mit der Herbeiziehung eines D-Arztberichtes für aufgeklärt erachtet. Lediglich die selbst angeforderten Krankenblattunterlagen sollten Basis der gutachtlichen Stellungnahme in einem strafrechtlichen Ermittlungsverfahren sein zu der Frage, ob dem verantwortlichen Arzt des erstbehandelnden Kranken-

hauses der Vorwurf gemacht werden kann, „den Regeln der ärztlichen Kunst zuwider die Verstorbene behandelt zu haben“.

Gegen welche „Regel“ soll verstoßen worden sein? Ist der Umfang der Primärversorgung der Wunde, der stationäre Verlauf, der Zeitpunkt der Überweisung Gegenstand anzustellender Überlegungen?

In Kenntnis der primären Keimbesiedlung der Gelegenheitswunde bereits zum Zeitpunkt des Traumas ist die von Friedrich geforderte Wundversorgung Allgemeingut chirurgischer Lehrbücher und Operationsanleitungen geworden [18, 19]. Eine Wundexcision wurde vorgenommen.

Auf Grund des komplikationsreichen *Verlaufs* wird auf unsachgemäße, unzureichende Behandlung geschlossen. Der Schuldvorwurf strafrechtlicher Verantwortlichkeit ist jedoch erst bei Vorliegen vorsätzlichen oder fahrlässigen Fehlverhaltens gegeben. Da bei dem aus der Rechtsprechung entwickelten strafrechtlichen Begriff der Fahrlässigkeit individuelle Umstände des Falles, persönliche Kenntnisse und Fähigkeiten entscheidend sind, kann nicht rückschauend von den eingetretenen Folgen her beurteilt werden, ob ein Eingriff „*lege artis*“ durchgeführt wurde, sondern nur *ex ante*, d. h. entsprechend der Sachlage im Augenblick des Eingriffs [13, 43]. Gutachtliche Äußerungen zur Motivation eines bestimmten ärztlichen Verhaltens [20] reichen allerdings nicht aus.

Zum Erfordernis strafbarer Fahrlässigkeit gehört auch die *Voraussehbarkeit* des eingetretenen rechtswidrigen Erfolges: Konnte er bei Anwendung der *nach den Umständen gebotenen Sorgfalt* vorhergesehen werden auf Grund *gewöhnlicher Erfahrungen* [13]?

Zur Stellung einer Diagnose ist der Arzt u. a. auf Angaben des Patienten angewiesen, diese sind oft unzuverlässig, unvollständig oder unrichtig. Ein falsch angegebener Verletzungsmodus verleitet zur Annahme einer „harmlosen“ Kopfschwartenwunde [37, 40]. Auch im vorliegenden Fall wurden bewußt falsche Angaben gemacht. Der Kontakt der Wunde mit Stallmist, das scharfkantige Werkzeug waren nicht bekannt.

Die Diagnose darf nicht allein auf Angaben des Verletzten oder der Angehörigen gegründet werden. Befunde müssen gewertet, gedeutet werden. Eine Röntgenaufnahme erscheint angebracht. Diese zeigte keinen Hinweis auf Fraktur.

Negative Röntgenbefunde können fehlleiten. Appelbaum berichtet von 91 posttraumatischen Meningitiden, trotz „normalen“ Röntgenbildes wurden 3 bzw. 4 Frakturen bei Operation bzw. Obduktion aufgedeckt [2].

Kann hieraus *uneingeschränkt* die Forderung abgeleitet werden, auch bei negativem Röntgenbild vor Behandlung auch der kleinsten Kopfplatzwunde die subgalealen Strukturen („Periost, Knochen, Dura“) genau zu inspizieren [24]? Auch hier muß auf die konkreten Umstände des Einzelfalles abgeleitet werden: Der erste Lokalbefund ist nicht detailliert wiedergegeben. Wurden die Haare der Wundumgebung überhaupt rasiert? Hätte man die subgaleale Ausdehnung der Wunde erkennen müssen, wurden scharfe Haken eingesetzt?

Kann abstrakt die in Operationslehren gegebene allgemeine Anweisung der „genauen Prüfung der inneren Wunde unter Einsetzen von scharfen Haken und Auseinanderziehen der Wundränder auf das Vorhandensein von Sprüngen oder Brüchen im Knochen“ [18] dahin ausgelegt werden, daß u. U. unversehrt erscheinende Gewebe entfernt, *in jedem Fall* auch das Periost abgelöst, auch

röntgenologisch nicht suspekte Wunden bis auf den Knochen freigelegt werden müssen, um evtl. entfernte Komplikationsmöglichkeiten zu verhindern? Andererseits sollen alle Gewebe, die noch durchblutet sind, erhalten bleiben, die Wundausschneidung wegen der guten Durchblutung der Kopfschwarte und ihrer geringen Dehnbarkeit sparsam gehalten werden [21, 35]. Primärheilung wird angestrebt.

Die von Tönnis *et al.* [47] errechnete Anzahl von 100 000 bis 200 000 stationär behandelten Kopfverletzungen in der BRD/Berlin-West pro Jahr mag Anhalt sein für die statistisch nicht erfaßte Häufigkeit in der Regel unkomplizierter und ambulant behandelter „Bagatellverletzungen“ des Kopfes. Soll hier in jedem Falle die Gefahr einer Sekundärheilung oder Osteomyelitis in Anwendung starrer „Regeln“ in Kauf genommen werden? Nicht die Situation einer Universitätsklinik mit ausgelesenem Krankengut kann Maß der Beurteilung sein, sondern die eigene Situation des in Frage kommenden Krankenhauses [11], die hier gewonnene Erfahrung wie die instrumentelle und personelle Ausrüstung. Wenn nach Tönnis *et al.* [47] die 1951 bis 1965 in der Neurochirurgischen Universitätsklinik Köln behandelten 1802 Patienten mit Schädel-Hirn-Verletzungen in 19% verspätete Diagnose und Behandlung aufwiesen, so betonen die Verfasser gleichzeitig, daß die Diagnose der intrakraniellen Komplikation überwiegend nur durch Spezialuntersuchungen möglich war. Diese sind u. U. auf bestimmte Symptome, Verläufe zu beschränken [50]. Retrospektiv aus einem Schadensereignis auf das Maß der erforderlichen Sorgfalt zu schließen, birgt die Gefahr einer Übersteigerung der Sorgfaltsanforderungen [12, 36].

Die Beobachtungen, daß umschriebene cerebrale Infektionen praktisch nur bei verletzter Dura vorkommen (zum Auftreten intrakranieller Infektionen nach gedeckten Schädelverletzungen s. Noetzel [34]), und hier vorwiegend bei unversorgten, offenen Hirnwunden [7, 21, 27–29, 39, 48], die hieraus abgeleitete Folgerung, daß die frühzeitige und sorgfältige Wundversorgung wichtigste prophylaktische Maßnahme darstelle [1, 10, 14, 24, 33, 41, 42, 47], weist nicht bereits für sich ein strafrechtliches Tatbestandsmerkmal schuldhaften Verhaltens aus.

Im Zivilrecht muß geprüft werden, ob eine dem Erfolg adäquate Bedingung gesetzt wurde. Eine Bestrafung wegen fahrlässiger Körperverletzung oder Tötung (auch bei tödlichen Verläufen muß hier exakt differenziert werden) kann nur dann erfolgen, wenn mit „an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit“ ein ursächlicher Zusammenhang zwischen fahrlässigem Verhalten und eingetretenem voraussehbarem Erfolg vorliegt. War die Unterlassung bestimmter Maßnahmen „conditio sine qua non“ des Erfolges? Der *pathogenetische Zusammenhang* zwischen nicht diagnostizierter, daher nicht primär ausreichend versorgter, offener Schädel-Hirn-Verletzung und Absceß ist wahrscheinlich, der Infektionsweg vorgezeichnet. Der Nachweis der *Kausalität* einer pflichtwidrigen Unterlassung erfordert den Beweis, „daß der schädigende Erfolg mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit Folge der unterlassenen Handlung war und dieser durch eine Handlung hätte abgewendet werden können“ (RGStr. 75, 326, zit. nach Dotzauer [11]). Wäre bei rechtzeitiger Operation die verlaufsbestimmende Komplikation der Verletzung nicht aufgetreten?

Kann aus den Beobachtungen Wierichs [48], bei allen traumatischen Frühabscessen seien die Patienten primär nicht gründlich genug versorgt worden, der

Schluß gezogen werden, daß unzureichende Wundversorgung „obligate“ Voraussetzung für die Entstehung eines posttraumatischen Hirnabscesses ist? Eine Zusammenstellung von 122 fronto- und laterobasalen Schädelverletzungen mit Duradefekt im Bereich der Nebenhöhlen [47] zeigt, daß bei 65 Verletzten eine Liquorfistel bzw. Fraktur verspätet erkannt wurde, in 86% dieser Fälle entwickelten sich Komplikationen (Meningitis/Hirnabsceß/Pneumatocele), in 9% jedoch auch bei den 57 rechtzeitig Operierten. Die Mortalitätsrate (an den Komplikationen) betrug 19% gegenüber 2%. Die Auswahl neurochirurgischen Patientengutes ist zu beachten. Der ursächliche Zusammenhang zwischen verspäteter Diagnose/Behandlung und Komplikation (Hirnabsceß) erscheint in hohem Maße wahrscheinlich, der *Beweis* der *strafrechtlich* relevanten Kausalität ist hiermit jedoch noch nicht geführt.

Die obigen Ausführungen könnten auf weitere Fragen ausgedehnt werden: Neurologische Verlaufskontrolle offener wie gedeckter Hirnschädigungen: Ist die Forderung von Tönnis [46], alle Fälle gedeckter Hirnschädigungen mindestens einmal täglich neurologisch zu untersuchen, in einem Allgemeinkrankenhaus realisierbar, steht ein Fachneurologe zur Verfügung? Konservative, nicht aktiv chirurgische Absceßbehandlung, Nichterkennung einer als Kopfschwartenabsceß angesehenen Wundkomplikation als Gasbrandinfektion: falsche Angaben zum Unfallhergang, Variabilität klinischer Erscheinungen. Fahrlässige Unterlassung rechtzeitiger Überweisung in eine Fachklinik: Frage der Voraussehbarkeit von Komplikationen bei diskreten klinischen Symptomen.

Die Komplexität der unzulässig vereinfachenden Frage nach einem „Verstoß gegen die Regel der ärztlichen Kunst“ wird deutlich.

Literatur

1. Altemeier, W. A., Fullen, W. D.: Prevention and treatment of gas gangrene. J. Amer. med. Ass. **217**, 806 (1971)
2. Appelbaum, E.: Meningitis following trauma to the head and face. J. Amer. med. Ass. **173**, 1818 (1960)
3. Argyropoulos, G., Heppner, F.: Behandlungsergebnisse beim Hirnabszeß. Wien. med. Wschr. **116**, 1036 (1966)
4. Ascroft, P. B., Pulvertaft, R. J. V.: The bacteriology of headwounds. Brit. J. Surg. **1**, 183 (1947)
5. Bier, A.: Die Gasphlegmone im wesentlichen eine Muskelerkrankung. Med. Klin. **XII/14**, 355 (1916)
6. Bier, A.: Anaerobe Wundinfektion (abgesehen von Wundstarrkrampf). Bruns' Beitr. klin. Chir. **101**, 271 (1916)
7. Bushe, K.-A.: Gasbrandinfektion der Kopfschwarte; Gasbrand des Hirns und seiner Häm. Zbl. Neurochir. **14**, 121 (1954)
8. Cairns, H., Calvert, C. A., Daniel, P., Northercroft, G. B.: Complications of head wounds, with especial reference to infection. Brit. J. Surg. **1**, 198 (1947)
9. Chiari, H.: Pathologische Anatomie des Hirnabszesses. Wien. klin. Wschr. **61**, 831 (1949)
10. De Haven, K. E., Evarts, Ch. M.: The continuing problem of gas gangrene: a review and report of illustrative cases. J. Trauma **11**, 983 (1971)
11. Dotzauer, G.: Probleme bei ungenügender Beachtung der Sorgfaltspflicht. Zahnärztl. Welt **80/18**, 822 (1971)
12. Dotzauer, G.: Probleme bei ungenügender Beachtung der Sorgfaltspflicht. Zahnärztl. Welt **80/19**, 867 (1971)

13. Ebermayer: Die zivil- und strafrechtliche Verantwortung des Arztes für Kunstfehler. Leipzig: Thieme 1918
14. Grashchenkov, N. J.: Anaerobic infection of the brain. Amer. Rev. Soviet Med. **3**, 5 (1946)
15. Grosch, H.: Die Röntgendiagnostik gasbildender Infektionen in den Weichteilen. Radiol. diagn. (Berl.) **12**, 717 (1971)
16. Grün, L., Tarbiat, S., Höfer, D.: Zur Epidemiologie der Gasbrandinfektion. Zbl. Chir. **91**, 388 (1966)
17. Haack, H.-P., Weigel, B.: Zur Pathomorphose des Hirnabszesses. Zbl. allg. Path. path. Anat. **116**, 225 (1972)
18. Hegemann, G.: Allgemeine Operationslehre. Zweiter Teil. In: Guleke, N., Zenker, R. Hrsg., Allgemeine und Spezielle Chirurgische Operationslehre, Bd. I, II. Berlin-Göttingen-Heidelberg: Springer 1958
19. Hellner, H., Nissen, R., Vossschulte, K.: Lehrbuch der Chirurgie, 4. Aufl. Stuttgart: Thieme 1964
20. Holzer, F. J.: Gerichtsmedizinische Gutachten zur Klärung ungerechtfertigter Anschuldigungen gegen Ärzte. Z. Rechtsmedizin **71**, 332 (1973)
21. Isford, A.: Der Chirurg und das Schädeltrauma. Hefte Unfallheilk. **84** (1965)
22. Isford, A.: Ungewöhnliche Hirnabszesse. Neurochirurgia (Stuttg.) **9**, 187 (1966)
23. Jefferson, G.: The physiological pathology of gunshot wounds of the head. Brit. J. Surg. **7**, 262 (1919)
24. Karimi-Nejad, A., Krenkel, W.: Gasbrand-Hirnabszeß nach „Kopfplatzwunde“. Dtsch. med. Wschr. **27**, 1231 (1966)
25. Kautzky, R.: Der Hirnabszeß. Ergebni. inn. Med. N. F. **2**, 145 (1951)
26. Kerr, F. W. L., King, R. B., Meagher, J. N.: Brain abscess — a study of forty-seven consecutive cases. J. Amer. med. Ass. **168**, 868 (1958)
27. Kiranov, J.: Die Bedeutung der primär-chirurgischen Wundversorgung für den Zeitpunkt des Auftretens der anaeroben Gasbrand-Infektion. Zbl. Chir. **94**, 98 (1969)
28. Lulu, D. J., Rivera, F. J.: Gas gangrene. Amer. J. Surg. **36**, 528 (1970)
29. Maltby, G. L.: Penetrating craniocerebral injuries. J. Neurosurg. **3**, 239 (1946)
30. Martin, J., Campbell, E. H.: Early complications following penetrating wounds of the skull. J. Neurosurg. **3**, 58 (1946)
31. McFarlan, A. M.: The bacteriology of brain abscess. Brit. med. J. **1943**, 643
32. Nelson, G. D., Gustilo, R. B., Hitchcock, C. R.: Gas gangrene infections related to compound fractures. Minnesota Med. **54**, 249 (1971)
33. Ney, R., Podlesch, J., Burchard, A., Seemann, K., Wandel, A.: Die Indikation aktiver chirurgischer Maßnahmen im Rahmen der hyperbaren Sauerstofftherapie des Gasödems. Langenbecks Arch. klin. Chir. **327**, 766 (1970)
34. Noetzel, H.: Anatomische Veränderungen beim äußeren Schädelprellschuß. In: Rehwald, E., Das Hirntrauma. Stuttgart: Thieme 1956
35. Okonek, G.: Verletzungen des Schädels und Hirns. In: Stich, R., Bauer, K. H., Hrsg., Fehler und Gefahren bei chirurgischen Operationen, Bd. I. Jena: VEB Fischer 1958
36. Perret, W.: Die ärztliche Begutachtung von Arzthaftpflichtschäden. In: Lob, A., Hrsg., Handbuch der Unfallbegutachtung, Bd. I. Stuttgart: Enke 1969
37. Pettermand, A.: Gasbrandinfektion des Gehirns. Dtsch. Z. Nervenheilk. **96**, 70 (1927)
38. Reploh, H., Otte, H. J.: Lehrbuch der Medizinischen Mikrobiologie und Infektionskrankheiten. Stuttgart: Fischer 1961
39. Rowe, St. N., Turner, O. A.: Observations on infection in penetrating wounds of the head. J. Neurosurg. **2**, 391 (1945)
40. Russell, J. A., Taylor, J. C.: Circumscribed gas-gangrene abscess of the brain. Brit. J. Surg. **50**, 434 (1963)
41. Samiy, E.: Der Hirnabszeß. Schweiz. Arch. Neurol. Psychiat. **62**, 261 (1948)
42. Schäfer, H.: Komplikationen im Heilverlauf bei Mehrfachfrakturen. Langenbecks Arch. klin. Chir. **322**, 1070 (1968)
43. Schönke, A., Schröder, H.: Strafgesetzbuch, Kommentar, 13. Aufl. München-Berlin: Beck 1967
44. Schott, H., Hockerts, Th.: Das Gasödem und seine Behandlung. Chirurg **42**, 302 (1971)

45. Seemann, K.: Moderne Behandlung der Gasödem-Infektion. Hauszeitschrift der Fa. Byk-Gulden „Kurz und Gut“ **4**, 3 (1970)
46. Tönnis, W.: Beobachtungen an frischen gedeckten Hirnschädigungen. In: Rehwald, E., Das Hirntrauma. Stuttgart: Thieme 1956
47. Tönnis, W., Frowein, R. A., Loew, F., Grote, W., Hemmer, R., Klug, W., Finkemeyer, H.: Organisation der Behandlung schwerer Schädel-Hirn-Verletzungen. Stuttgart: Thieme 1968
48. Wierich, W.: Die umschriebenen intrakraniellen Eiterungen. Med. Diss., Düsseldorf 1966
49. Winter, A., Shoshkes, M.: Brain abscess and head trauma. J. Amer. med. Ass. **176**, 1039 (1961)
50. Zülch, K. J.: Röntgendiagnostik des Schädelhirntraumas. In: Rehwald, E., Das Hirntrauma. Stuttgart: Thieme 1956

Dr. med. Marlen Heinen
Institut für gerichtliche Medizin
der Universität
D-5000 Köln 30, Melatengürtel 60—62
Bundesrepublik Deutschland