

M. Schaan¹ · M. Bierschneider¹ · A. Kemmer² · H. Jaksche¹

¹Neurochirurgie, BG-Unfallklinik Murnau

²Druckkammerzentrum Murnau, BG-Unfallklinik Murnau

Die Behandlung des Hirnabszesses

Eine interdisziplinäre Aufgabe

Zusammenfassung

In den Jahren 1999–2001 wurden 11 Patienten mit Hirnabszessen zuerst operativ, anschließend mit hyperbarer Oxygenierung (HBO) behandelt: 8 Männer und 3 Frauen im Alter von 16–89 Jahre. Davon waren 4 Fälle per continuitatem, 5 hämatogen und 2 iatrogen entstanden. Bei allen Patienten wurden neuronavigations- und ultraschallunterstützt offene Kraniotomien oder Bohrlochkraniotomien durchgeführt. In 8 Fällen konnten Anaerobier isoliert werden, bei 1 Patient Aspergillus, zusätzlich traten 2 iatrogene Infekte mit Staph. aureus auf. Alle Patienten wurden mit mindestens 10 Behandlungssitzungen HBO (2,4 Bar über 140 min) behandelt. Bei einem 46-jährigen Patienten bestand neben der Abszeshöhle eine klinisch inapparente Infarktzonierung, die weitere Verlaufskontrolle zeigte eine komplette Regression des Infarktes. Ein Patient verstarb. Im weiteren Follow-up von 8 Monaten traten keine Abszessrezidive auf. Die HBO-Therapie stellt somit eine sinnvolle Ergänzung der Behandlung von Hirnabszessen dar, insbesondere beim Vorliegen anaerober Keime. Eine endgültige Beurteilung dieses Vorgehens kann jedoch erst nach Erfahrungen mit einem größeren Patientenkollektiv erfolgen.

Schlüsselwörter

Hirnabszess · Kraniotomie · Neuronavigation · Hyperbare Oxygenierung · Anaerobier

Die Behandlung zerebraler Abszesse (Abb. 1) stellt hohe Ansprüche an neurochirurgische Fähigkeiten, infektiologische Kenntnisse sowie an die Indikationsstellungen adjuvanter Therapieformen. Neben der klassischen neurochirurgischen Therapie haben sich mittlerweile zusätzliche operative Ansätze zum möglichst schonenden chirurgischen Vorgehen etabliert. Die zunehmende Entwicklung minimalinvasiver Konzepte zeigt sich auch hier richtungsweisend mit einer Verkleinerung des operativen Zugangs unter Verwendung neuronavigationsunterstützter, stereotaktischer oder ultraschallgesteuerter Medien. Zusätzlich ergeben sich durch die Verwendung weiterer Therapieansätze, wie z. B. der hyperbaren Oxygenierung, neue fachübergreifende Möglichkeiten zur kurativen Therapie.

Neben der Verfeinerung neurochirurgischer Operationsmethoden sowie der Weiterentwicklung der Antibiotikatherapie erfordert die Behandlung des Hirnabszesses weiterhin größtmögliche Sorgfalt und Erfahrung, da die Mortalitätsraten in der Literatur weiter zwischen 9 und 33% angegeben werden. Weil nach neuesten mikrobiologischen Studien Hirnabszesse zu 46–89% von anaeroben Keimen verursacht werden, wurde in den letzten Jahren die hyperbare Sauerstofftherapie als zusätzliches Instrument zur Behandlung herangezogen. Hierdurch werden Verringerung des perifokalen Ödems und des Hirndrucks sowie eine intermittierende Öffnung der

Blut-Hirn-Schranke mit erleichtertem Eintreten von Antibiotika in die Abszeshöhle erreicht. Weitere synergistische Effekte mit Antibiotika sind bekannt, zusätzlich besteht eine direkte Toxizität gegen anaerobe Keime.

Patientengut und Behandlungsstrategie

In den Jahren 1999–2001 wurden 11 Patienten nach neurochirurgischen Eingriffen bei Hirnabszessen mit hyperbarer Oxygenierung behandelt, hierunter waren 8 Männer und 3 Frauen, die Altersspanne betrug 16–89 Jahre. Als Infektionswege konnten 4 Infekte per continuitatem nachgewiesen werden, eine hämatogene Ursache war bei 5 Patienten nachweisbar, iatrogene Infekte nach neurochirurgischen Eingriffen traten in 2 Fällen auf. Bei allen Patienten wurden neuronavigations- oder ultraschallunterstützt offene Minikraniotomien oder Bohrlochkraniotomien durchgeführt (Abb. 2). In 6 Fällen konnten Anaerobier isoliert werden, bei einer Patientin war Aspergillus nachzuweisen. Die beiden iatrogenen Infekte waren durch Staph. aureus verursacht. An Antibiotika wur-

© Springer-Verlag 2003

Dr. Marc Schaan
Neurochirurgie, BG-Unfallklinik Murnau,
Prof. Küntscher-Straße 8, 82418 Murnau,
E-Mail: mschaan@bgu-murnau.de

The treatment of brain abscess: an interdisciplinary challenge

Abstract

From 1999–2001, 11 patients with brain abscess were treated neurosurgically and with hyperbaric oxygenation (HBO): 8 men, 3 women in the age of 16–89 years. The pathogenesis was per continuitatem in 4 cases, haematogenous spread in 5 cases, postoperative in 2 cases. All patients underwent neuronavigation or ultrasound guided surgical intervention. Anaerobic pathogens were isolated in 8 patients, *Aspergillus* in 1 case, 2 postoperative infections with *Staph. aureus* were registered. All patients underwent at least 10 treatment sessions of HBO (2,4 bar for 140 min.) One clinically inapparent infarction close to the abscess cavity was seen in routine CCT, the follow up CCT showed a complete regression of the infarct. One patient died. There was no abscess recurrence in follow up of 8 months. HBO-therapy provides the neurosurgeon with an additional tool in treating brain abscess caused by anaerobic pathogens. However, final conclusions regarding clinical outcome can only be drawn after clinical experience with a larger patient collective.

Keywords

Brain abscess · Neuronavigation · Hyperbaric oxygenation · Anaerobics

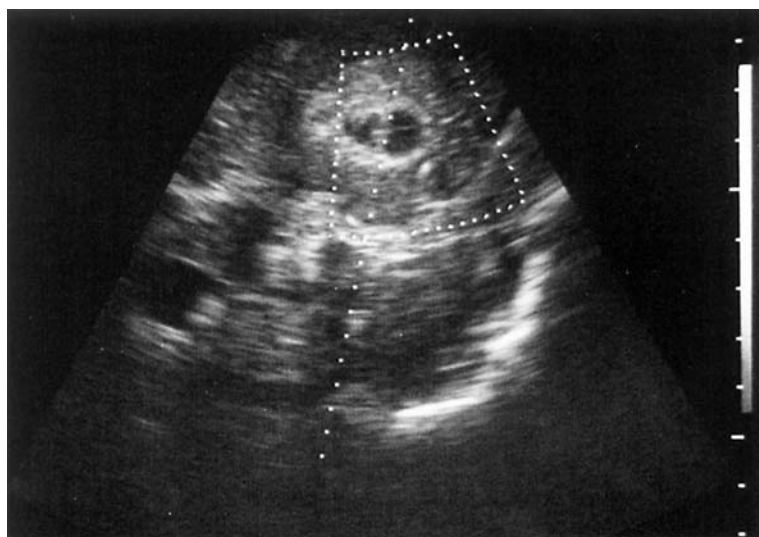


Abb. 2 ▲ Ultraschallgesteuerte intraoperative Darstellung eines Abszesses mit Planung der Punktionsrichtung

Septische Chirurgie

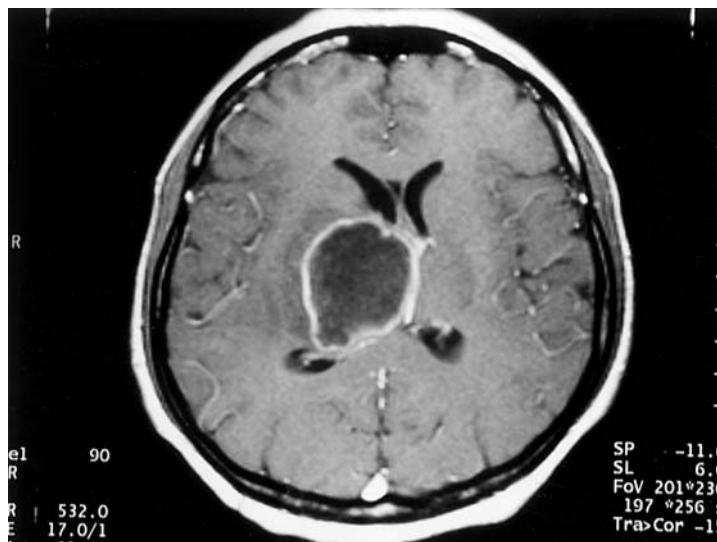


Abb. 1 ▲ Rechts im Stammganglienbereich gelegener Abszess im Stadium der späten Kapselentwicklung

den Cephalosporine der 3. Generation, Aminoglykoside, Zyvoxid, Fosfomycin sowie Chloramphenicol und Metronidazol angewendet. Kortikosteroide kamen bei klinisch apparentem perifokalem Ödem mit deutlicher Raumforderung im CCT zur Anwendung.

Alle Patienten wurden mit mindestens 10 Behandlungssitzungen nach dem Problemwundenschema (2,4 Bar über 140 min.) in unserem Zentrum für hyperbare Medizin behandelt, die Behandlungsdauer wurde individuell anhand des klinischen Bildes, CCT-Befundes sowie der infektiologischen Parameter im interdisziplinären Konsens bestimmt.

Therapieergebnisse

Zwei Patienten (45 und 47 Jahre) konnten mit geringen neuropsychologischen Defiziten ihren früheren Beruf wieder aufnehmen, ein 16-jähriger Patient konnte bei Restitutio ad integrum nach Abitur ein Studium aufnehmen. Drei Patienten (52, 33 und 49 Jahre) zeigten ebenfalls keine neurologischen Residuen im Follow-up. Nach Rehabilitation konnten 2 Patienten (52, männlich und 62 Jahre, weiblich) nicht mehr in den Arbeitsalltag integriert werden, sind jedoch in der Lage, die Verrichtungen des täglichen Lebens selbständig vorzunehmen.

Das Keimspektrum zeigte in 6 Fällen Anaerobier (*Bacteroides capillosus*, *Bact. fragilis*, *Peptostreptokokken*, *Korynebakterien* sowie in 2 Fällen eine Mischflora). Bei 2 Patienten gelang kein Keimnachweis. Bei einer 89-jährigen Patientin mit hämatogen-metastatischer Ätiopathogenese lag eine multilokuläre Verteilung mit Beteiligung der mittleren und hinteren Schädelgrube im Zerebellum sowie im parieto-okzipitalen und temporomedialen Bereich vor. Diese multilokulären Abszesse wurden navigationsunterstützt über Bohrlöcher punktiert, die Inhalte aspiriert und Drainagen eingelegt. Hier erfolgte anschließend die mehrmalige testgerechte Instillation von Aminoglykosiden in die Abszesshöhlen. Die Patientin konnte in einem altersentsprechenden Zustand in ihr Pflegeheim zurückkehren. In den übrigen bakteriell

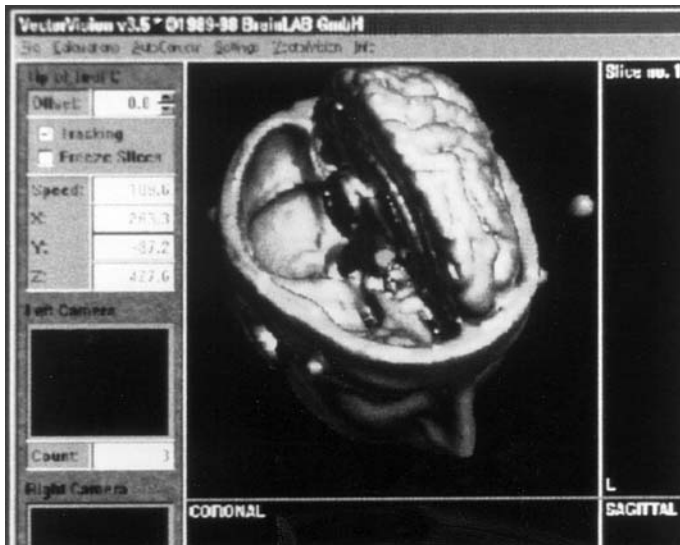


Abb. 3 ▲ Dreidimensionale Rekonstruktion anhand der Computertomographie mittels Neuronavigation

bedingten Fällen lagen singuläre Hirnabszesse vor.

In dem Fall eines 46-jährigen Patienten mit hämatogenem Abszess rechts parietal bedingt durch *Bacterioides capillosus* trat im Verlauf der HBO-Therapie ein klinisch inapparenter Infarkt in der Umgebung der Abszeshöhle auf. Die HBO-Therapie wurde nach 10 Sitzungen beendet, der Infarkt zeigte sich in den Verlaufskontrollen des CCT komplett regredient, eine neurologisches Defizit verblieb nicht.

Eine 55-jährige Patientin verstarb an einer therapeutisch nicht beherrschbaren disseminierten zerebralen Aspergillusausaat bedingt durch eine Otitis media.

Diskussion

Trotz zunehmender Therapieverbesserungen stellt der Hirnabszess weiterhin eine neurochirurgische Erkrankung mit hoher Mortalität dar, diese wird in der Literatur mit 9–33% angegeben [2]. Weiterhin besteht eine signifikante Morbidität. Die Inzidenz liegt bei 2–3 Erkrankungen pro 1 Mio. Einwohner.

Pathogenese des Hirnabszesses

Als Infektionsrouten sind hämatogene Streuungen (hauptsächlich bei Lungenabszessen, Empyemen, Bronchiektasen, arteriovenösen Lungenfisteln, kongenitale Herzfehler bei Kindern sowie bak-

terielle Endokarditiden), eine Ausbreitung per continuitatem (z. B. otogen oder rhinogen), Infektionen der Kopfweichteile und posttraumatische Genese bekannt.

Die Lokalisation der Hirnabszesse ist von verschiedenen pathogenetischen Faktoren abhängig, neben der Infektionsroute spielen auch Alter und Geschlecht des Patienten eine Rolle. Posttraumatische Hirnabszesse finden sich gehäuft im Frontallappen entsprechend des vorherrschenden Verletzungsmodus, bei kardiogenen Hirnabszessen ist be-

vorzugt das Versorgungsgebiet der A. cerebri media betroffen. Otogene Abszesse zeigen häufig eine Beteiligung der mittleren oder hinteren Schädelgrube.

Das Keimpektrum umfasst in 46–89% der Fälle anaerobe Keime, die in der Vergangenheit sich darstellende hohe Anzahl steriler Kulturen wird im Allgemeinen auf die Güte der verwendeten Kulturtechnik zurückgeführt [4]. Die histologische Entwicklung eines Hirnabszesses wird in 4 Phasen unterteilt [1]:

- Zu Beginn lässt sich ein Stadium der nur schwer abzugrenzenden phlegmonösen Entzündung finden. Die Dauer dieses Stadiums liegt bei 1–3 Tagen.
- Das nachfolgende Stadium der späten Zerebritis ist durch eine zunehmende Nekrose und Ödementwicklung gekennzeichnet und dauert bis zu 2 Wochen.
- In der anschließenden frühen Kapselentwicklung (2–4 Wochen) zeigt sich eine beginnende Neovaskularisation mit Nekrotisierung.
- Die letzte Phase der späten Kapselentwicklung zeigt ebenfalls das klassische computertomographische Bild mit ringförmiger Kontrastmittelanreicherung, wobei sich hier intraoperativ die Kapsel als von zunehmend derber Struktur mit teilweise nur schwerer Penetrationsmöglichkeit darstellt.

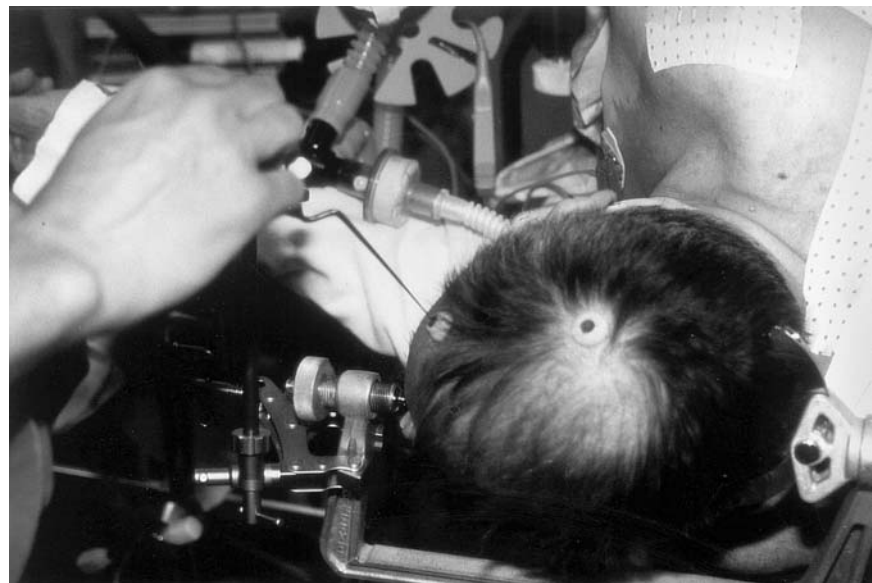


Abb. 4 ▲ Intraoperative Lokalisationsdiagnostik mittels Neuronavigation



Abb. 5 ▲ Das Druckkammerzentrum der BG-Unfallklinik Murnau

Verfeinerte neurochirurgische Methoden

Die Indikation zum operativen Vorgehen wird anhand des klinischen Bildes, Lage und Größe der Raumforderung sowie der histologischen Entwicklungsstufe bestimmt. Neben einer möglichst frühzeitigen Diagnosestellung mit konsekutiver Therapiezuführung zeigt sich eine erfolgreiche Therapie des Hirnabszesses in der zunehmenden Verfeinerung operativer Techniken unter der Verwendung neuer apparativer Möglichkeiten sowie zusätzlicher Therapieoptionen. Stereotaktische, computertomographisch unterstützte Abszesspunktionen haben den Vorteil, dass über eine komplikationsarme Bohrlochtrepanation der Abszess punktiert und auch Drainagekatheter eingebracht werden können. Häufig können solche Eingriffe auch in Lokalanästhesie durchgeführt werden [3].

Mittels der neuronavigationsunterstützten Operationsmethode [5] ist es ebenfalls möglich, über eine Bohrlochkraniotomie oder ein erweitertes Bohrloch exakt eine intrazerebrale Raumforderung zu lokalisieren und mit minimal invasivem Aufwand eine operative Entlastung unter möglichst optimaler Schonung des umliegenden gesunden Hirngewebes durchzuführen. Hier zeigt die präoperative dreidimensionale Planungsstruktur eine besonders gute Vorbereitungsöglichkeit für den Eingriff (Abb. 3, 4).

Auch zeigte die zunehmende Verwendung der intraoperativen Ultraschalldiagnostik eine deutliche Verringerung des operativen Traumas [5]. Mit Hilfe dieses Mediums ist es möglich,

exakt die Relation von Hirnabszess und operativem Zugang bzw. zu einer Punktionkanüle zu ermitteln, auch können durch die simultane Verwendung von Duplexsonographie und Ultraschall während der Operation evtl. zu verletzende Gefäße identifiziert und geschont werden.

Effekte der hyperbaren Oxygenierung

Ein schwerwiegendes Problem der Behandlung intrakranieller Abszesse ist das Erreichen therapeutischer Antibiotikaspiegel in der Abszesshöhle. Dies ist in erster Linie bedingt durch die eingeschränkte Permeabilität der Blut-Hirn-Schranke und der Abszessmembran. Diese Probleme auch unter Berücksichtigung des vorherrschenden Keimspektrums stellen hervorragende Argumente für die Anwendung von hyperbaren Oxygenierung (HBO) in der Behandlung solcher Patienten dar (Abb. 5).

Neben der experimentellen Anwendung bei Schädel-Hirn-Traumen, Hirnblutungen und zerebralen Infarkten ist die Anwendung der HBO-Therapie bei Hirnabszessen generell anerkannt. Der zugrundeliegende Effekt ist hier die therapeutische Anwendung des Medikamentes Sauerstoff unter hyperbaren Bedingungen. Hierdurch lassen sich als physiologische Effekte eine direkte Toxizität auf anaerobe Keime, verbesserte Mikrozirkulation, Erhöhung der Leukozyten- und Makrophagenaktivität, verbesserte Mikrozirkulation sowie eine Reduktion von Hirnödemen und Hirndruck durch Vasokonstriktion erreichen. Unter hyperbaren Bedingungen wird durch eine verstärkte physikalische Lö-

sung im Plasma neben der Hämoglobinbindung eine übermaximale Sauerstoffsättigung des Gewebes mit oben genannten therapeutischen Effekten erreicht. Zusätzlich wird neben der Öffnung der Blut-Hirn-Schranke synergistisch eine Verstärkung der Antibiotikawirkung insbesondere bei Verwendung von Aminoglykosiden erzielt [6].

In Anbetracht der niedrigen Inzidenz von Hirnabszessen lässt sich eine statistisch signifikante Aussage bezüglich des Nutzens der HBO-Therapie noch nicht treffen, hier werden in der Literatur hauptsächlich Einzelfälle oder niedrige Fallzahlen beschrieben. Die jedoch bisher dokumentierten Verläufe zeigen ebenso wie unser hier vorgestelltes Kollektiv eine deutliche Verbesserung von Mortalität und Morbidität.

Fazit für die Praxis

1. Durch die Verwendung neuer technischer supportiver Methoden lässt sich eine deutliche Verringerung des operativen Traumas mit Senkung des operativen Risikos erreichen. Hierdurch lässt sich eine schonendere kurative Therapie erreichen.
2. Die Anwendung der hyperbaren Oxygenierung im interdisziplinären Kontext führt zu einer Verbesserung von Mortalität und Morbidität. Statistisch signifikante Aussagen können erst nach Untersuchung eines größeren Patientenkollektivs getroffen werden.

Literatur

1. Britt RH, Enzmann DR, Remington JS (1983) Clinical stages of human brain abscesses on serial CT-scans after contrast infusion. *J Neurosurg* 59: 972
2. Colli BO, Carlotti CG, Machado HR, Assirati JA (1999) Intracranial bacterial infections. *Neurosurg Quart* 9: 258–284
3. Hollander D, Villemure JG, Leblanc R (1987) Thalamic abscess: a stereotactically treatable lesion. *Appl Neurophys* 50: 168–171
4. Jamjoom AB (1996) Short course antimicrobial therapy in intracranial abscess. *Acta Neurochir* 138: 835–839
5. Koivukangas J, Louksisalmi MS, Alakuijala J, Oikarinen J (1993) Ultrasound-controlled neuronavigator-guided brain surgery. *J Neurosurg* 79: 36–42
6. Lampl LA, Frey G, Dietze T, Trauschel M (1989) Hyperbaric oxygen in intracranial abscesses. *J Hyperb Med* 4: 111–125