

Abschlussbericht des

Gemeinsamen Bundesausschusses
nach § 91 Abs. 7 SGB V
„Krankenhausbehandlung“

Methode:
Hyperbare Sauerstofftherapie (HBO)

Indikation:
Clostridiale Myonekrose
(Gasbrand)

Laut Bekanntmachung
im Bundesanzeiger Nr. 45, Seite 1433 vom 04.03.2006

1	EINLEITUNG	3
2	GRUNDLAGEN DER CLOSTRIDIALEN MYONEKROSE.....	3
3	INFORMATIONSGEWINNUNG.....	7
4	ENTSCHEIDUNGSFINDUNG UND -BEGRÜNDUNG	10
5	ANLAGEN	15
5.1	Anlage 1: Suchstrategie HBO.....	15
5.2	Anlage 2: Literaturliste HBO bei Myonekrose	19
5.3	Anlage 3: Bewertung primär eingeschlossener Studien	51

1 Einleitung

Die Überprüfung der Hyperbaren Sauerstofftherapie (HBO), Teilindikation HBO bei clostridialer Myonekrose, im Ausschuss Krankenhaus gemäß § 137c SGB V¹ wurde mit Datum vom 05.11.2001 durch die Spitzenverbände der Krankenkassen beantragt und in der Folgezeit aufgenommen. Ab dem 01.01.2004 wurde die Überprüfung im Gemeinsamen Bundesausschuss gemäß § 91 Abs. 7 SGB V „Krankenhausbehandlung“² fortgesetzt.

Nach Veröffentlichung des Themas im Bundesanzeiger Nr. 99, Seite 11933 vom 04.06.2002, der Zeitschrift „Das Krankenhaus“ 7/2002, Seite 565 und im Deutschen Ärzteblatt Nr. 99, Heft 27 vom 05.07.2002, Durchführung des Stellungnahmeverfahrens, Recherche und Aufarbeitung der wissenschaftlichen Literatur durch die Geschäftsstelle des Ausschusses Krankenhaus bzw. seines Rechtsnachfolgers wurde die Indikation HBO bei clostridialer Myonekrose in der Sitzung des Gemeinsamen Bundesausschusses nach § 91 Abs. 7 SGB V vom 20.12.2005 nach vorheriger Vorbereitung im Unterausschuss Methodenbewertung beraten. Einzelheiten des Verfahrens sind in den Verfahrensregeln des ehemaligen Ausschusses Krankenhaus (Bundesanzeiger Nr. 77, Seite 8893 vom 24.04.2002) festgelegt. – Die Verfahrensregeln sind kraft Gesetzes gemäß Art. 35, § 6 Abs. 4 GMG weiterhin gültig, wurden durch den Gemeinsamen Bundesausschuss in seiner konstituierenden Sitzung vom 13.01.2004 bestätigt und waren gemäß § 48 der Verfahrensordnung des Gemeinsamen Bundesausschusses anzuwenden. – Nach Abschluss der Überprüfung aller beantragten Indikationen der HBO erfolgt ein zusammenfassender Gesamtbericht.

2 Grundlagen der clostridialen Myonekrose

2.1 Ätiologie

Die clostridiale Myonekrose (Synonyme: Gasbrand, Gasgangrän) wird durch fakultativ anaerobe und sporenbildende, gram-positive Clostridien verursacht, die sich bis zu Sauerstoffpartialdrücken von 70 mmHg eingeschränkt vermehren können (1).

Es wurden bisher mehr als 150 verschiedene Clostridien-Spezies identifiziert. In ca. 85 % der Gasbrandfälle wird Clostridium perfringens als Erreger isoliert, alle anderen Spezies spielen eine untergeordnete Rolle. Die Sporen kommen ubiquitär in der Natur vor. Im menschlichen Körper finden sie sich als Saprophyt z. B. in Ileum, Colon, Gallenblase und Vagina (2).

2.2 Pathogenese

Der Verlauf einer Clostridien-Infektion wird weniger durch die Erregerinvasion an sich bestimmt, als vielmehr durch die Wirkung einer Reihe von Toxinen. Von diesen besitzt das α -Toxin die größte Bedeutung. α -Toxin ist ein Enzym mit hämolytischer, myolytischer und nekrotisierender Wirkung. Zusammen mit anderen Toxinen verursacht es eine schnell fortschreitende Kolliquationsnekrose des Gewebes. Die Progression des nekrotisierenden Prozesses kann mehrere Zentimeter pro Stunde erreichen (2).

¹ i.d.F. des GKV-Gesundheitsreformgesetzes vom 22.12.1999 (BGBl I 2626, 2639); geändert durch Art.1 Nr.6 Fallpauschalengesetz vom 23.4.2002 (BGBl I 1412)

² i.d.F. des Gesundheitsmodernisierungsgesetzes (GMG) vom 14.11.2003 (BGBl I 2190)

Neben der sich schnell ausbreitenden Nekrose sind auch – ebenfalls toxinbedingte – systemisch-toxische Prozesse lebensbedrohlich. Das Fortschreiten der Erkrankung ist an die fortlaufende Toxinproduktion gebunden, da zirkulierendes α -Toxin innerhalb von 20 bis 30 min. gewebefixiert und nach ca. zwei Stunden entgiftet wird (2).

2.3 Epidemiologie

Die Infektion tritt insgesamt selten auf. Typischerweise als Folge von Kriegsverletzungen berichtet, wurden während des Vietnamkrieges von amerikanischer Seite in acht Jahren nur 22 Fälle berichtet (2). Für die ehemalige DDR (ca. 16 Mio. Einwohner) werden ca. 50 - 70 Fälle/Jahr angegeben (10). Da in Deutschland Gasbrand (als singuläre sporadische Infektion) nach dem Infektionsschutzgesetz kein meldepflichtiger Tatbestand mehr ist, stehen valide aktuelle Zahlen nicht zur Verfügung. Insgesamt ist der Gasbrand heutzutage jedoch als seltene Erkrankung einzustufen.

Die Entstehung ist an zwei Bedingungen geknüpft. Einerseits muss eine Kontamination mit Clostridium perfringens-Sporen vorliegen, was durch die ubiquitäre Verbreitung des Erregers in der Regel gegeben ist. Andererseits müssen Gewebereiche mit einem reduzierten Sauerstoffpartialdruck (pO_2) vorliegen, z. B. durch Ischämie oder ausgedehnte Nekrosen, damit die Bakteriensporen in die vegetative Form übergehen können (2).

Die lokalen Weichteilnekrosen sind der entscheidende Faktor für die Entstehung eines Gasbrandes. Daher wird die Erkrankung klassischerweise bei Kriegsverletzungen, komplizierten Frakturen oder bei ausgeprägten Weichteilverletzungen nach Unfällen beobachtet (2).

Prinzipiell können jedoch alle Wunden – auch sterile Operationswunden – betroffen sein. Gasbranderkrankungen wurden auch nach intramuskulären Injektionen beobachtet (3, 4). Einige Risikofaktoren, wie z. B. periphere Arterielle Verschlusskrankheit (pAVK), Diabetes mellitus, Resistenzschwäche oder Fremdkörper-Inokulation, können die oben genannten Vorbedingungen schaffen und somit die Gasbrand-Entstehung begünstigen (2).

2.4 Klinisches Bild

Die Erkrankung beginnt mit einem starken Wundschmerz, der in Kontrast zu einem vergleichsweise unauffälligen Lokalbefund steht. Im weiteren Verlauf kommt es zu einer ausgeprägten Schwellung mit glänzender, gespannter Haut im betroffenen Bereich. Es kann ein wässriges, rot-bräunliches Wundexsudat mit süßlichem, nicht eitrigem Eigengeruch abgesondert werden. Das von den Erregern produzierte Gas (Methan, Wasserstoff u. a.) ist in frühen Erkrankungsstadien nur radiographisch nachweisbar (2).

Mit fortschreitender Myonekrose verfärben sich Haut und Muskelgewebe dunkel und Gaseinschlüsse werden palpabel. Durch die systemische Toxizität steigt die Körpertemperatur. Als Zeichen des septischen Schocks fällt der Blutdruck und steigt die Herzfrequenz. Im weiteren Verlauf treten Anämie und Organversagen von Nieren und Leber ein. Auf Grund von hämolytischen Toxinwirkungen wird ein Ikterus sichtbar. Neurologisch zeigt der Patient Symptome wie Schläfrigkeit und Verwirrung bis hin zum Koma. Ohne Behandlung endet die Erkrankung in kürzester Zeit tödlich (2).

2.5 Diagnostik

Bei der Diagnosestellung steht der klinische Befund im Vordergrund. Der Erregernachweis im Gram-Präparat erhärtet die Verdachtsdiagnose. Da der definitive Erregernachweis im Tierversuch Tage dauert, ist bereits jeder Verdacht auf eine Gasbranderkrankung wie eine solche zu behandeln (5).

2.6 Therapie

Vor der Ära der Antibiotika stand zur Gasbrand-Behandlung nur die Chirurgie zur Verfügung. Durch Extremitäten-Amputation konnten periphere Infektionen gestoppt werden. Die Mortalität lag vor der Antibiotika-Ära bei 70 % (6). Nach Aufnahme der systemischen Antibiose in das Therapiekonzept konnte die Mortalität auf ca. 50% gesenkt werden (2).

Wenn die Behandlung in einer Druckkammer apparativ und personell durchführbar ist, wird seit Anfang der 60er Jahre des 20. Jahrhunderts die Therapie häufig als Drei-Säulen-Konzept aus chirurgischen Maßnahmen, systemischer Antibiose und hyperbarer Sauerstofftherapie (HBO) durchgeführt (2, 4, 5, 6, 7). Zudem ist in der Regel eine intensivmedizinische Versorgung erforderlich.

2.7 Behandlung unter Beratung

Behandlung unter Beratung ist die hyperbare Sauerstofftherapie (HBO) bei der Indikation clostridiale Myonekrose. Die HBO wird nur in Kombination mit Chirurgie und parenteraler Antibiotikatherapie mittels mehrerer aufeinander folgender Druckkammer-Behandlungen angewendet. Ob die HBO-Behandlungen vor der ersten chirurgischen Intervention oder erst danach durchgeführt werden sollte, wird uneinheitlich beurteilt (2, 5, 7).

Nebenwirkungen der HBO-Therapie werden selten berichtet, gelegentlich können durch die Therapie hyperoxiebedingte zerebrale Krampfanfälle ausgelöst werden. Die Inzidenz wird in Abhängigkeit vom Allgemeinzustand des Patienten und verschiedenen Risikofaktoren in der Literatur mit ca. 0,7:10.000 angegeben (8).

Das theoretische Konzept für eine Anwendung der hyperbaren Sauerstofftherapie besteht in dem bakteriziden Effekt auf die Erreger. Prinzipiell können Clostridien durch die während der Therapie vermehrt produzierten freien Sauerstoffradikale vernichtet werden, da sie nicht über die Möglichkeit der Radikalentgiftung durch entsprechende Enzyme (Superoxid-Dismutase, Katalase, Peroxidase) verfügen. In vitro kann die Produktion des α -Toxins bereits ab einem Sauerstoffpartialdruck im Gewebe von 250 mmHg komplett gestoppt werden (2, 9). Durch die Peroxidation einer Lipidkomponente wird zirkulierendes α -Toxin inaktiviert (4).

Durchgängig wird die Wichtigkeit einer schnellen Diagnosestellung und eines verzugslosen Therapiebeginns betont, wiederholt werden Mortalitätsunterschiede zwischen zugewiesenen und eigenen Patienten auf den Zeitverzug bis zum Beginn der konsequenten Gasbrand-Therapie zurückgeführt (2, 4, 5, 7). Das Einzugsgebiet eines Behandlungszentrums ist daher ein wichtiger Faktor für die Beurteilung der berichteten Mortalität.

2.8 Literatur zur Einleitung

1. **Bakker DJ.** The use of hyperbaric oxygen in the treatment of certain infectious diseases especially gas gangrene and acute dermal gangrene. Wageningen: Drukkerij Veenmann, 1984.
2. **Bakker DJ.** Clostridial myonecrosis. In: **Bakker DJ, Cramer FS (Eds)** Hyperbaric surgery. Flaggstaff: Best Publishing Company, 2002.
3. **Bakker DJ.** HBO in der Gasödemtherapie seit 1960. In: **Tirpitz D (Ed)** Therapie mit hyperbarem Sauerstoff (HBO) in Traumatologie und Notfallmedizin. Berlin: Springer, 1996, S. 15.
4. **Tirpitz D.** Hyperbarer Sauerstoff in der Gasödembehandlung – 30 Jahre nach Boerema. Caisson 1992; 7 (4): 172-80.
5. **Heimbach R.** Gas Gangrene. In: **Kindwall EP (Ed)** Hyperbaric Medicine Practice, 2nd Edition. Flagstaff: Best Publishing Company, 1999, p. 549-73.
6. **Paillet JL.** La gangrène gazeuse: une affection militaire? [Gas gangrene: a military disease?]. Acta Chir Belg 1986; 86 (2): 63-71.
7. **Erttmann M, Havemann D.** Behandlung des Gasödems. Ergebnisse einer retro- und prospektiven Analyse des unfallchirurgischen Krankenguts aus 20 Jahren. [Treatment of gas gangrene. Results of a retro- and prospective analysis of a traumatologic patient sample over 20 years]. Unfallchirurg 1992; 95 (10): 471-6.
8. **Kindwall EP.** Contraindications and Side Effects to Hyperbaric Oxygen Treatment. In: **Kindwall EP (Ed)** Hyperbaric Medicine Practice. Flagstaff: Best Publishing Company, 1994, p. 45-56.
9. **van Unnik AJM.** Inhibition of toxin production in Clostridium perfringens in vitro by hyperbaric oxygen. Antonie van Leeuwenhoek 1965; 31:181-86.
10. **Schmauss AK.** Angeforderter Kommentar zu Nier H und Kremer K. Der Gasbrand – weiterhin ein diagnostisches und therapeutisches Problem. Zentralblatt für Chirurgie 1984; 109 (6): 402-17.

3 Informationsgewinnung

Die Informationsgewinnung des Gemeinsamen Bundesausschusses nach § 91 Abs. 7 SGB V „Krankenhausbehandlung“ zielt bei der Vorbereitung des jeweiligen Beratungsthemas auf eine Feststellung des derzeit verfügbaren medizinisch-wissenschaftlichen Wissensstandes einer Methode im Sinne von § 2 Abs. 1 Satz 3 SGB V ab.

Hierzu werden über den Weg der Veröffentlichung aktuelle Stellungnahmen von Sachverständigen aus Wissenschaft und Praxis eingeholt. Über die hiermit gewonnenen Hinweise auf aktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen hinaus führt der Gemeinsame Bundesausschuss nach § 91 Abs. 7 SGB V eine umfassende aktuelle Literaturrecherche durch.

Externe Stellungnahmen zur Indikation clostridiale Myonekrose wurden nicht eingereicht. Alle Stellungnahmen zur HBO sind in Anlage 2 aufgeführt.

Im Weiteren wurde eine Recherchestrategie für die HBO, Teilindikation clostridiale Myonekrose, erstellt und in folgenden Standarddatenbanken angewendet: The Cochrane Library, MEDLINE, EMBASE, HSTAT, ISTAHC Database, TRIP Database, BIOSIS, CCMed, AMED, GTUEMLIT, AWMF-Leitliniendatenbank und bei in der Cochrane Library nicht aufgenommenen HTA-Institutionen. Nachfolgend wurden aus den Ergebnissen die Literaturstellen identifiziert, welche sich mit der Indikation HBO bei clostridialer Myonekrose befassen. Weiterhin wurde erneut während des Beratungsprozesses eine Recherche bezüglich aktueller Publikationen durchgeführt. Die genaue Recherchestrategie ist in Anlage 1 beigefügt.

Es wurde nicht nur nach Studien zum Gasbrand in Verbindung mit HBO gesucht, sondern nach Gasbrand generell. Dies wurde für notwendig erachtet, da bereits bei erstmaliger Beschäftigung mit dem Thema deutlich wurde, dass die Qualität der Studien zum Einsatz der HBO nicht sehr hoch ist und daher in Erfahrung gebracht werden sollte, wie im Vergleich hierzu die Studiensituation zur Therapie des Gasbrands ohne HBO ist.

Basierend auf den Verfahrensabläufen des Ausschusses Krankenhaus und seines Rechtsnachfolgers wurde diese Liste zunächst gesichtet und die einzelnen Quellen entweder eingeschlossen und klassifiziert oder aber ausgeschlossen, wobei ein Ausschlussgrund angegeben wurde. Eine Auswertung von Tierstudien erfolgte nicht, da die Übertragbarkeit solcher Ergebnisse auf den Menschen und damit in das Versorgungssystem als limitiert anzusehen ist. Es wurden nur Studien eingeschlossen, die in englischer oder deutscher Sprache veröffentlicht wurden. Die gefundenen Literaturstellen sind in Anlage 2 beigefügt.

Im nächsten Schritt wurden die HTA-Berichte, systematischen Reviews und Leitlinien identifiziert und bewertet.

HTA-Berichte/ systematische Reviews	<ol style="list-style-type: none">1. Agence d'Evaluation des Technologies et des Modes d'Intervention en Santé (AETMIS). Hyperbaric oxygen therapy in Québec (AETMIS 2000-3 RE). Montreal: AETMIS, 2001.2. Agency for Healthcare Research and Quality, Wang C, Lau J. Hyperbaric oxygen therapy in treatment of hypoxic wounds and diabetic wounds of the lower extremities (#CAG-00060N). Technology Assessment. Rockville: AHRQ, 2001.3. Alberta Heritage Foundation for Medical Research (AHFMR). Hyperbaric oxygen treatment in Alberta – Technology Assessment Report. Edmonton: AHFMR, 1998.4. Alberta Heritage Foundation for Medical Research (AHFMR). Hyperbaric oxygen therapy – recent findings on evidence for its effectiveness. Edmonton: AHFMR, 2003.5. Bundesausschuss der Ärzte und Krankenkassen. Hyperbare Sauerstofftherapie (HBO). Zusammenfassender Bericht des Arbeitsausschusses "Ärztliche Behandlung" des Bundesausschusses der Ärzte und Krankenkassen über die Beratungen der Jahre 1999 und 2000 zur Bewertung der Hyperbaren Sauerstofftherapie gemäß § 135 Abs. 1 SGB V mit dem Datum vom 11.04.2000. Köln: BÄK, 2000.6. Medizinischer Dienst der Krankenversicherung – Projektgruppe 17 "HBO". Hyperbare Sauerstofftherapie (HBO). Methodenbewertung bei 12 ausgewählten Indikationen. Friedrichshafen: MDK, 1999.7. Undersea and Hyperbaric Medical Society UHMS, Feldmeier JF Hyperbaric oxygen 2003. Indications and Results. The Hyperbaric oxygen therapy Committee Report. Committee Report v-142.
--	---

Die ausführliche methodisch-biometrische Bewertung der einzelnen Informationssynthesen findet sich in Anlage 3.

Auf der Grundlage der bewerteten Informationssynthesen allein konnte eine Entscheidung nicht getroffen werden. Die Bewertung wurde daher auf Primärstudien ausgeweitet. Da die beste gefundene Evidenz in retrospektiven Studien mit Vergleichsgruppen und Fallserien bestand, wurden nur Studien mit folgenden Einschlusskriterien einer Einzelauswertung unterzogen:

1. Diagnose: gesicherte „clostridiale Myonekrose“ oder „Gasbrand“
2. Endpunkt: Mortalität
3. Sprache: Deutsch oder Englisch
4. Abstract: vorhanden
5. bei sich überschneidenden Kollektiven in verschiedenen Veröffentlichungen:
nur Einschluss des aktuellsten, umfassendsten Studienkollektivs
6. zusätzlich für Fallserien: mindestens 50 Patienten mit der o. g. Diagnose.

Aufgrund dieser Filter wurden vier retrospektive Studien mit Vergleichsgruppen und sieben Fallserien für die Einzelauswertung identifiziert.

In einigen Fällen zeigte die detaillierte Analyse der Veröffentlichung, dass die Anzahl der einzuschließenden Patienten von den im Abstract veröffentlichten Zahlen abwich. So wurden z. B. Fälle mit „Verdacht auf Gasbrand“ mitgerechnet oder andere Diagnosen wie „clostridiale Cellulitis“, „nekrosisierende Fasziiitis“ oder „Fournier'sche Gangrän“ in die Mortalitätsberechnung mit einbezogen. Einzelne Autoren machen die Prognose quoad vitam weniger von der Diagnose „clostridiale Myonekrose“ oder „clostridiale Cellulitis“ abhängig, sondern vom Vorhandensein einer systemischen Toxinwirkung. Grundsätzlich ist die Prognose der genannten Erkrankungen aber unterschiedlich. Der Einschluss von Verdachtsfällen oder anderen Diagnosen führt dabei in der Regel zu einer Unterschätzung der Gasbrand-Mortalität. Die Analyse der identifizierten Informationssynthesen zeigte, dass

dies in einigen Fällen nicht hinreichend gewürdigt wurde, was zu unterschiedlichen Aussagen hinsichtlich der erkrankungs- und therapiespezifischen Mortalität führte.

Retrospektive Studien mit Vergleichsgruppen	<ol style="list-style-type: none">1. Erttmann M, Havemann D. Behandlung des Gasödems. Ergebnisse einer retro- und prospektiven Analyse des unfallchirurgischen Krankenguts aus 20 Jahren. [Treatment of gas gangrene. Results of a retro- and prospective analysis of a traumatologic patient sample over 20 years]. Unfallchirurg 1992; 95 (10): 471-6.2. Jackson RW, Waddell JP. Hyperbaric oxygen in the management of clostridial myonecrosis (gas gangrene). Clin Orthop Rel Res 1973; 96: 271-6.3. Nier H, Sailer R, Palomba P. Zur Bewertung der hyperbaren Sauerstofftherapie der Gasbrand-Erkrankung. [Hyperbaric oxygen treatment in gas gangrene (author's transl)]. Dtsch Med Wochenschr 1978; 103 (49): 1958-60.4. Zierott G, May E, Harms H. Veränderungen in der Beurteilung und Therapie des Gasödems durch Anwendung der hyperbaren Oxygenation. Eine klinische Vergleichsstudie an 31 Fällen von Gasödem. [Changes in the evaluation and therapy of gas edema through the administration of hyperbaric oxygenation. A clinical comparative study on 31 cases of gas edema]. Bruns Beitr Klin Chir 1973; 220 (3): 292-6.
Fallserien	<ol style="list-style-type: none">1. Bakker DJ, van der Kleij AJ. Clostridial myonecrosis. In: Oriani G, Marroni A, Wattel F (Eds). Handbook of hyperbaric medicine. Berlin: Springer, 1996, p. 362-86.2. Darke SG, King AM, Slack WK. Gas gangrene and related infection: classification, clinical features and aetiology, management and mortality. A report of 88 cases. Br J Surg 1977; 64 (2): 104-12.3. Hart GB, Lamb RC, Strauss MB. Gas gangrene. J Trauma 1983; 23 (11): 991-1000.4. Nier H, Kremer K. Der Gasbrand – weiterhin ein diagnostisches und therapeutisches Problem. [Gas gangrene--still a diagnostic and therapeutic problem]. Zentralbl Chir 1984; 109 (6): 402-17.5. Rakebrand E, Krull F. Erfahrungen bei der Behandlung des Gasödems in der Unfallchirurgie. [Experiences in the treatment of gas gangrene in accident surgery (author's transl)]. Aktuelle Traumatol 1979; 9 (6): 331-4.6. Rudge FW. The role of hyperbaric oxygenation in the treatment of clostridial myonecrosis. Mil Med 1993; 158 (2): 80-3.7. Smolle-Juettner FM, Pinter H, Neuhold KH, Feierl G, Sixl T, Ratzenhofer B, Kovac H, Friehs G. Hyperbare Chirurgie und Sauerstofftherapie der clostridialen Myonekrose. [Hyperbaric surgery and oxygen therapy in clostridial myonecrosis]. Wien Klin Wochenschr 1995; 107 (23): 739-41.

Die ausführliche methodisch-biometrische Bewertung der einzelnen Studien findet sich in Anlage 3.

4 Entscheidungsfindung und -begründung

Basis der Entscheidungsfindung bildet die Fragestellung, die sich aus den gesetzlichen Vorgaben des § 137c SGB V ergibt: Erfüllt die HBO bei clostridialer Myonekrose alleine oder in Ergänzung einer Standardtherapie – auch im Vergleich zu bereits zu Lasten der gesetzlichen Krankenversicherung erbrachten Methoden – die Kriterien ausreichend, zweckmäßig und wirtschaftlich unter Berücksichtigung des allgemein anerkannten Standes der medizinischen Erkenntnisse.

Eine ausreichende Beurteilung der Effektivität der HBO bei clostridialer Myonekrose alleine auf Basis der ausgewerteten HTA-Berichte und systematischen Informationssynthesen erschien nicht möglich. Einerseits sind die Schlussfolgerungen der ausgewerteten Quellen nicht einheitlich, andererseits ist die Entscheidungsbasis der einzelnen Informationssynthesen sehr unterschiedlich.

Des Weiteren besteht eine grundsätzliche Problematik bei der Entscheidungsfindung, die mit dem Krankheitsverlauf und der heutzutage geringen Inzidenz der Erkrankung zusammenhängt. Da die Myonekrose einen foudroyanten Verlauf hat, in der Regel intensivpflichtig ist und mit einer hohen Letalität verbunden ist, sind kontrollierte Vergleichsstudien in der Praxis kaum durchführbar. Hinzu kommt, dass die Inzidenz der Erkrankung in den entwickelten Staaten in den letzten Jahrzehnten deutlich abgenommen hat, so dass viele Studien aus einer Zeit vorliegen, in der die heutigen Ansprüche an die Berichtsqualität noch nicht bestanden. Auch retrospektive Studien mit größtenteils historischen Vergleichsgruppen sind aufgrund des medizinischen Fortschrittes, insbesondere in der Intensivmedizin, nur sehr eingeschränkt zu bewerten.

Angesichts dieser Grundproblematik, wurde mit der Auswertung von Primärstudien versucht zu analysieren, ob der Nutzen der HBO-Therapie eher einheitlich oder uneinheitlich beurteilt wird. Aufgrund der schwierigen Vergleichbarkeit von Patienten aus verschiedenen Studienkollektiven, teilweise unzureichender Dokumentation und unterschiedlicher Klassifizierungen von sekundären Endpunkten wurde als einziger patientenrelevanter Endpunkt die Mortalität betrachtet.

Insgesamt wurden vier Studien gefunden, die die Mortalitätsrate einer Gruppe mit HBO behandelter Patienten mit der Mortalitätsrate einer nicht mit HBO behandelten Gruppe vergleichen. Die Vergleichbarkeit der beiden Gruppen ist in allen Studien stark eingeschränkt, weil Interventions- und Kontrollgruppen in unterschiedlichen Zeiträumen erhoben wurden. Die Berechnung und Darstellung der relativen Risiken hat deswegen den Charakter einer explorativen Analyse.

Um einen Überblick über die Studienergebnisse zu erlangen, wurde für jede Vergleichsstudie durch den Gemeinsamen Bundesausschuss das relative Mortalitätsrisiko der mit HBO behandelten Patienten bezogen auf die ohne HBO behandelten Patienten berechnet und in der folgenden Abbildung dargestellt.

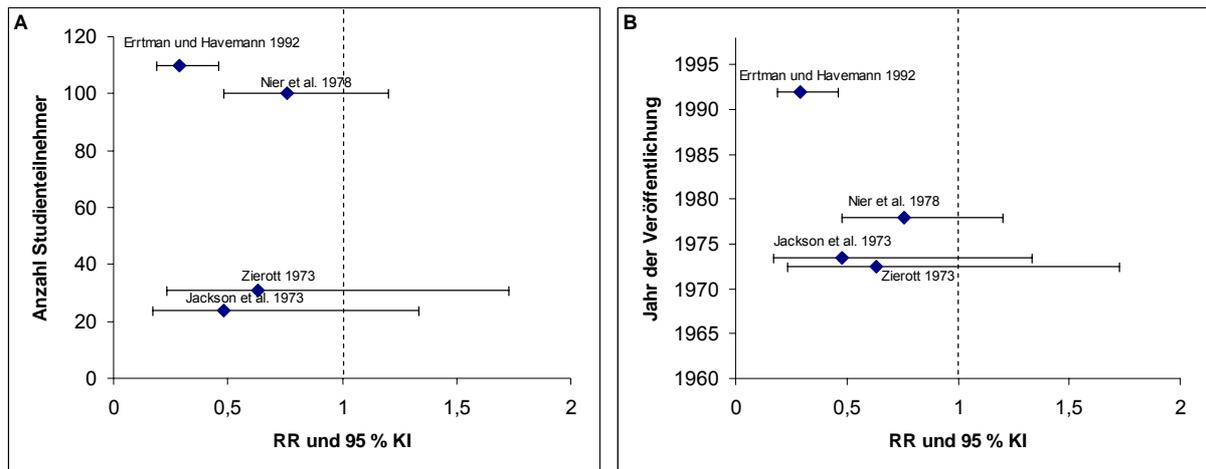


Abbildung 1: Mortalität bei Myonekrose. Dargestellt ist das relative Risiko (RR) und das 95 % Konfidenzintervall (95 % KI) der mit HBO behandelten Patienten bezogen auf die ohne HBO behandelten Patienten. Plott A: RR aufgetragen gegen die Zahl der Studienteilnehmer; Plott B: RR aufgetragen gegen das Erscheinungsdatum der Studie.

In den vier Vergleichstudien ist die Mortalität der mit HBO behandelten Patienten geringer als die Mortalität der nicht mit HBO behandelten Patienten. Ein signifikanter Unterschied lässt sich aber nur für die Studie von Ertmann und Havemann (1992) nachweisen, in den drei anderen Studien überdeckt das 95 % Konfidenzintervall (KI) des relativen Risikos die 1. Die großen Konfidenzintervalle spiegeln die geringe Power der kleinen Studien wider.

Ein Zusammenhang zwischen den Studienergebnissen und der Studiengröße (Abb. 1A) oder mit dem Erscheinungsjahr der Studie (Abb. 1B) ist nicht erkennbar. Die beiden größten Studien Nier et al. (1978) und Ertmann und Havemann (1992) ergeben das kleinste und das größte relative Risiko, die in den vier Studien gemessen wurden. Dies beschreibt die große Variabilität der Ergebnisse zwischen den Studien.

Aufgrund der großen Zahl identifizierter retrospektiver Fallserien wurden hier nur Studien mit mindestens 50 Patienten berücksichtigt. In vielen Fallserien wird auch jeweils von Patienten berichtet, die ohne HBO behandelt wurden. Die Auswahlkriterien für oder gegen eine HBO-Therapie sind jedoch in der Regel nicht dargestellt. Häufig sind sowohl die besonders schweren Fälle als auch die besonders leichten Fälle nicht mit HBO behandelt worden. Mit dem Wissen um den schwer zu bewertenden Selektionsbias, Aggregationbias und den nicht bekannten Ausgangspopulationen wurde hier explorativ eine Gesamtmortalität über alle eingeschlossenen Fallserien berechnet. Für die insgesamt 1192 Patienten mit HBO-Therapie ergibt sich eine erkrankungsspezifische Mortalität von 24 %. Für die 81 Patienten mit einem Therapieregime ohne HBO beträgt die Mortalität 59 % (s. Tabelle 1 und Abbildung 2).

	Autor	Jahr	Fälle mit HBO	Tote mit HBO	Mortalität mit HBO	Fälle ohne HBO	Tote ohne HBO	Mortalität ohne HBO
1	Bakker	1996	462	54	12 %			
2	Darke	1977	66	20	30 %			
3	Erttmann	1992	84	19	23 %	26	20	77 %
4	Hart	1983	139	26	19 %			
5	Jackson	1973	15	4	27 %	9	5	56 %
6	Nier	1984	67	19	28 %			
7	Nier*	1978	66*	25*	38 %	34	17	50 %
8	Rakebrand	1979	147	59	40 %			
9	Rudge	1993	77	19	23 %			
10	Smolle-Jüttner	1995	116	59	51%			
11	Zierott	1973	19	5	26 %	12	6	50 %
	SUMME		1192	284	24 %	81	48	59 %

Tabelle 1: Übersicht zur Mortalität der behandelten Patienten mit Myonekrose.

*Die HBO-Fälle in Nier et al. 1978 sind in Nier und Kremer 1984 enthalten, sie werden für die Summenberechnung nicht doppelt gezählt.

In der Literaturrecherche wurden sieben relevante Fallserien identifiziert. In den Fallserien wurde einheitlich die Mortalität von Patienten mit clostridialer Myonekrose, die mit HBO behandelt wurden, berichtet. Über diese Variablen hinaus unterscheiden sich die Fallserien aber in ihrem Patientenkollektiv, in den prognostischen Faktoren und in den Therapieschemata. Eine direkte Vergleichbarkeit der Mortalitätsraten ist somit nicht gegeben. In der folgenden Abbildung werden die Ergebnisse der Fallserien deskriptiv in Abhängigkeit von ihrem Erscheinungsdatum und von der Patientenzahl dargestellt.

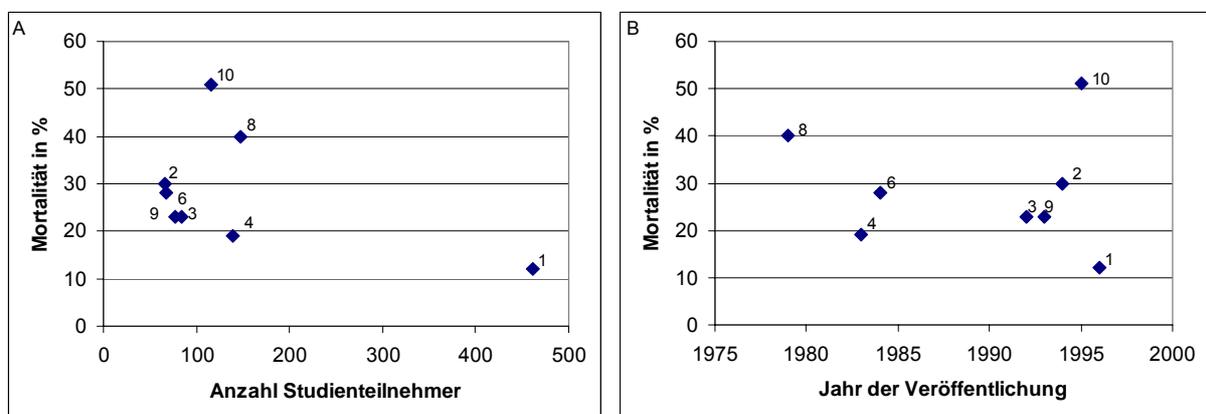


Abbildung 2: Mortalitätsraten in Fallserien (mit mind. 50 Pat.) zur HBO-Therapie bei clostridialer Myonekrose. A: Mortalität in Abhängigkeit von der Größe der Fallserie; B: Mortalität in Abhängigkeit vom Jahr der Veröffentlichung.

Die Scatterplots zeigen die große Streuung der Mortalitätsraten zwischen den Fallserien. Der niedrigste Wert liegt bei 17 %, der höchste bei 51 %.

Eine Abhängigkeit der Mortalitätsraten von der Größe der Studien ist aus Abbildung 2A nicht zu erkennen. Die einzige große Studie mit 462 Patienten (Bakker et al. 1996) ergibt eine Mortalitätsrate von 21 % und liegt damit in der Nähe des Medians der kleineren Studien (23 %).

Auch eine Abhängigkeit der Mortalitätsrate in den Fallserien vom Jahr der Veröffentlichung ist in Abb. 2B nicht erkennbar. Allerdings wurden die Daten innerhalb der Fallserien z. T. über einen Zeitraum von mehreren Jahrzehnten erhoben, so dass eine Verbesserung der Überlebenschancen bei Myonekrose im betrachteten Zeitraum bei dieser Art der Darstellung nicht ersichtlich würde.

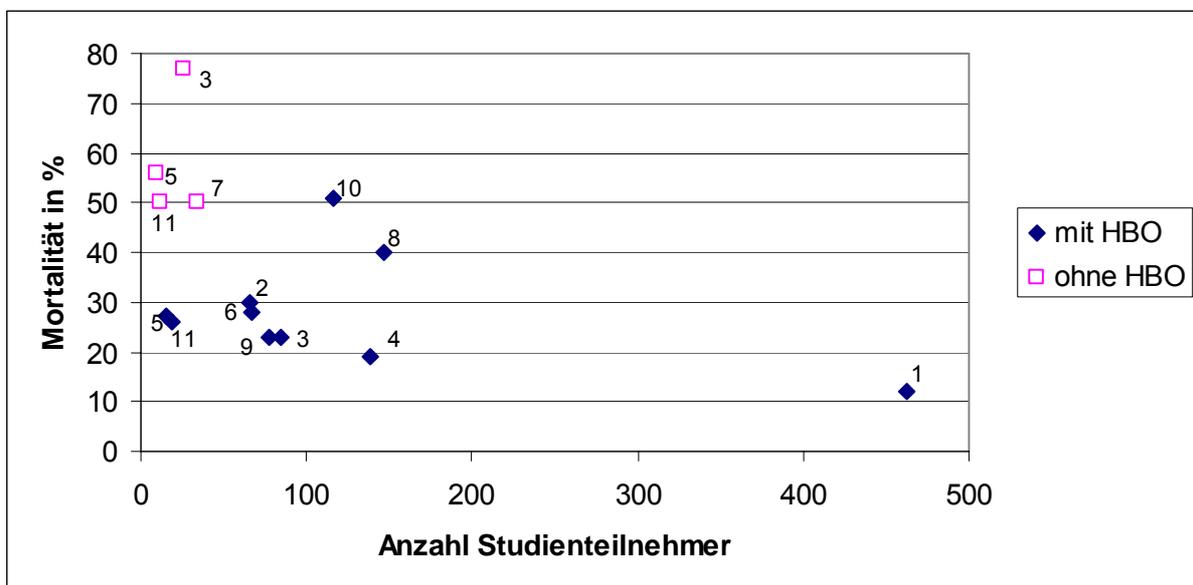


Abbildung 3: Mortalitätsraten in Fallserien mit und ohne HBO-Therapie bei clostridialer Myonekrose in Abhängigkeit von der Größe der Studie.

In Abbildung 3 sind dieselben Mortalitätsraten wie in Abbildung 2 dargestellt. Zusätzlich wurden die Ergebnisse der kleineren Fallserien eingefügt, zu denen eine Vergleichsgruppe ohne HBO-Therapie vorhanden war. Die Patientengruppen dieser Studien mit und ohne HBO-Therapie wurden hier als getrennte Fallserien betrachtet. Bei den Fallserien ohne HBO handelt es sich um kleine Patientengruppen, in denen eine große Streuung der Mortalitätsraten zu erwarten ist. In der deskriptiven Darstellung liegen die Mortalitätsraten der Fallserien ohne HBO deutlich höher als die Mortalitätsraten der Fallserien mit HBO, nur eine der HBO-Fallserien fällt in den Streuungsbereich der Fallserien ohne HBO. Diese unterschiedliche Verteilung ist ein Hinweis darauf, dass die Überlebenschancen der Patienten in den HBO-Fallserien höher ist als in den Nicht-HBO-Fallserien. Ohne einen Einfluss der HBO-Therapie wäre eine größere Überdeckung der Streuungsbereiche zu erwarten. Ob der Unterschied zwischen den Fallserien aber auf die Behandlung mit HBO zurückzuführen ist, oder ob sich auch andere Risikofaktoren systematisch zwischen den Fallserien mit und ohne HBO unterscheiden, lässt sich nicht beantworten.

Die Daten der Fallserien ohne HBO stammen aus 1945-1990, die Daten der Fallserien mit HBO-Therapie stammen aus 1960-1993. Eine Beeinflussung des Studien-Outcome durch den Fortschritt in der Medizin z. B. hinsichtlich der Antibiose, der Intensivtherapie oder chirurgischer Methoden zugunsten der HBO-Gruppe durch die tendenziell jüngeren Studien mit HBO kann ebenfalls nicht ausgeschlossen werden. Dennoch gibt es in der Behandlung des Gasbrands bis heute keine umwälzenden Brüche in den Therapieprinzipien. Insgesamt ist die in den eingeschlossenen Studien dokumentierte Fallzahl mit HBO-Therapie jedoch über vierzehnmal größer als die Zahl der ohne HBO behandelten Patienten.

Über die gefundenen Vergleichsstudien hinaus ergab die systematische Recherche keine relevanten Ergebnisse zur Behandlung des Gasbrands ohne HBO-Therapie. Neben den o. g. Vergleichsstudien konnten unter Berücksichtigung der Einschlusskriterien 1.-5. lediglich einige Case reports mit bis zu drei Patienten identifiziert werden, so dass hier auf eine weitere Auswertung verzichtet wurde.

Schwerwiegende Nebenwirkungen der HBO-Therapie werden einheitlich nicht berichtet, gelegentlich können durch die Therapie zerebrale Krampfanfälle ausgelöst werden.

Die berichteten Ergebnisse machen in der Summe einen positiven Effekt auf die erkrankungsspezifische Mortalität durch die zusätzliche Behandlung mit HBO wahrscheinlich. Darüber hinaus spricht die im Vergleich zur Behandlung ohne HBO deutlich größere Datenmenge für das Vorliegen eines Behandlungsstandards mit HBO-Therapie in der überwiegenden Zahl der Behandlungszentren. Für eine alleinige HBO-Therapie bei clostridialer Myonekrose gibt es weder eine wissenschaftliche Begründung noch liegen hierzu Publikationen oder Hinweise aus der Versorgungspraxis vor.

Nach differenzierter Abwägung entsprechend der Ziffer 5.4. der am 24. Dezember 2003 in Kraft getretenen Verfahrensregeln zur Bewertung von Untersuchungs- und Behandlungsmethoden im Krankenhaus gemäß § 137c SGB V kommt der Gemeinsame Bundesausschuss zusammenfassend zu folgender Entscheidung:

Die Hyperbare Sauerstofftherapie bei der Indikation clostridiale Myonekrose erfüllt in Kombination mit einer Antibiotikatherapie und chirurgischen Therapie die Kriterien des § 137c SGB V (ausreichend, zweckmäßig, wirtschaftlich) und bleibt damit eine Leistung im Rahmen der gesetzlichen Krankenversicherung.

5 Anlagen

5.1 Anlage 1: Suchstrategie HBO

Suchstrategie „Hyperbare Sauerstofftherapie“

Recherchierte Datenbanken

The Cochrane Library (einschl. NHS-EED-Datenbanken)
HSTAT
ISTAHC Database
TRIP Database
MEDLINE
EMBASE
CCMed
AMED
BIOSIS
Current Contents AWMF
GTUEMLIT

Recherchierte Institutionen

FDA
GAO
NIH
Medicare

Allgemeine Recherche (indikationsunspezifisch)

Datenbank: The Cochrane Library

Recherchezeitraum: ohne Restriktionen
Recherchedatum: 12.07.2002

Suchschritt	Suchtext	Anzahl der gefundenen Dokumente
#1.	hyperbaric oxygenation	190
#2.	HYPERBARIC OXYGENATION single term (MeSH)	144
#3.	HBO	66
#4.	hyperbar* AND oxygen	310
#5.	#1 OR #2 OR #3 OR #4	312

Die identifizierten 312 Dokumente entfallen wie folgt auf die Teildatenbanken:

The Cochrane Database of Systematic Reviews 17
- Complete reviews 9
- Protocols 8
Database of Abstracts of Reviews of Effectiveness 6
- Abstracts of quality assessed systematic reviews 6
- Other reviews: bibliographic details only 0
The Cochrane Controlled Trials Register (CENTRAL/CCTR) 274
The Cochrane Database of Methodology Reviews 0

- Complete reviews 0
 - Protocols 0
 The Cochrane Methodology Register (CMR) 0
 About the Cochrane Collaboration 6
 - The Cochrane Collaboration 0
 - Collaborative review groups – CRGs 6
 - Fields 0
 - Methods Groups 0
 - Networks 0
 - Centres 0
 - Possible Cochrane entities 0
 Health technology assessment database (HTA) 6
 NHS Economic evaluation database (NHS EED) 3

Datenbank: MEDLINE

Recherchezeitraum: 1990-2002 bzw. 1998-2002

Datum der Recherche: 12.07.2002

Suchschritt	Suchtext	Anzahl der gefundenen Dokumente
#1	Search "Hyperbaric Oxygenation"[MESH]	6846
#2	Search HBO	1030
#3	Search hyperbaric AND oxygen*	7753
#4	Search hyperbar* AND oxygen* AND (treat* OR therap*)	2951
#5	Search #1 OR #2 OR #3 OR #4	7933
#6	Search #5 Field: All Fields, Limits: Publication Date from 1990 to 2002, Human	2146
#7	Search "Review Literature"[MESH] OR "Consensus Development Conferences"[MESH] OR "Meta-Analysis"[MESH] OR "Sensitivity and Specificity"[MESH] OR "Guidelines"[MESH] OR "Practice Guidelines"[MESH] OR "Randomized Controlled Trials"[MESH] OR "Controlled Clinical Trials"[MESH] OR "Random Allocation"[MESH] OR "Follow-Up Studies"[MESH] OR "Comparative Study"[MESH] OR "Evaluation Studies"[MESH] Limits: Publication Date from 1990 to 2002, Human	722663
#8	Search #6 AND #7 Limits: Publication Date from 1990 to 2002, Human	403
#9	Search #6 AND meta-analy* Limits: Publication Date from 1990 to 2002, Human	4
#10	Search #6 AND guideline* Limits: Publication Date from 1990 to 2002, Human	37
#11	Search #6 AND randomized controlled trial Limits: Publication Date from 1990 to 2002, Human	27
#12	Search #6 AND randomized clinical trial Limits: Publication Date from 1990 to 2002, Human	24
#13	Search #6 AND (randomized NEAR trial) Limits: Publication Date from 1990 to 2002, Human	0
#14	Search #6 AND random allocation Limits: Publication Date from 1990 to 2002, Human	4
#15	Search #6 AND efficac* Limits: Publication Date from 1990 to 2002, Human	120

#16	Search #6 AND effectiv* Limits: Publication Date from 1990 to 2002, Human	211
#17	Search #6 AND efficien* Limits: Publication Date from 1990 to 2002, Human	49
#18	Search #6 AND specificity Limits: Publication Date from 1990 to 2002, Human	31
#19	Search #18 OR #17 OR #16 OR #15 OR #13 OR #12 OR #11 OR #10 OR #9 Limits: Publication Date from 1990 to 2002, Human	675
#29	Search #18 OR #17 OR #16 OR #15 OR #13 OR #12 OR #11 OR #10 OR #9 Field: All Fields, Limits: Publication Date from 1998 to 2002, Human	292

In allen übrigen Datenbanken wurde mittels Freitextsuche mit den Suchbegriffen "oxygen*" und „hyperbaric“ recherchiert.

Update der allgemeinen Recherche im Oktober 2003

Recherchestrategie Myonekrose und Update

Cochrane Library, GIN, NGC, DARE-Datenbanken keine zusätzlichen Treffer

Datenbank: MEDLINE

Recherchezeitraum: 2002-2004

Datum der Recherche: 04.10.2004

Suchschritt	Suchtext	Anzahl der gefundenen Dokumente
#1	Search " hyperbaric oxygenation "[MeSH Terms]	7337
#2	Search hbo	1198
#3	Search hyperbar* oxygen*	8739
#4	Search #1 OR #2 OR #3	8950
#5	Search " gas gangrene "[MeSH Terms]	1440
#6	Search myonecros*	666
#7	Search #5 OR #6	1984
#8	Search #4 AND #7	390
#9	Search #8 AND human	371
#10	Search #8 AND human Limits: Publication Date from 2002/07/01 to 2004/10/04	8

Datenbank: EMBASE

Recherchezeitraum: 2002-2004

Datum der Recherche: 04.10.2004

Suchschritt	Suchtext	Anzahl der gefundenen Dokumente
#1	KL97 SP97 SPPP ME0A ME66 EM74 EA08	24185898
#2	("HYPERBARIC OXYGENATION";"HYPERBARIC OXYGEN") / (CT;UT;IT;SH)	11634

#3	FT=hbo	2479
#4	FT=hyperbar* oxygen*	12945
#5	2 OR 3 OR 4	13664
#6	"GAS GANGRENE" / (CT;UT;IT;SH)	2211
#7	FT=myonecros*	1262
#8	6 OR 7	3252
#9	5 AND 8	627
#10	S=9 AND pps=human	556
#11	(S=9 AND pps=human) AND PY=2002 to 2004	36
#12	check duplicates: unique in s=11	28
#13	(S=12 NOT base=ME66) AND PY=2002 to 2004	14

5.2 Anlage 2: Literaturliste zum Beratungsthema

Anlage 2a: primär eingeschlossene Literaturstellen

Accepted indications for hyperbaric therapy. S Pac Underw Med Soc J 2003; 33 (2): 111-2.

Gas gangrene and hyperbaric oxygen. BMJ 1972; 3 (829): 715.

Adler GG. Zur Frühdiagnose und Soforttherapie des Gasbrandes. [Early diagnosis and immediate therapy of gas gangrene]. Med Welt 1977; 28 (35): 1387-91.

Agence d'Evaluation des Technologies et des Modes d'Intervention en Santé (AETMIS). Hyperbaric oxygen therapy in Québec (AETMIS 2000-3 RE). Montreal: AETMIS. 2001

Agency for Healthcare Research and Quality, Wang C, Lau J. Hyperbaric oxygen therapy in treatment of hypoxic wounds and diabetic wounds of the lower extremities (#CAG-00060N). Technology Assessment. Rockville, MD: AHRQ. 2001

Alberta Heritage Foundation for Medical Research (AHFMR). Hyperbaric oxygen therapy - recent findings on evidence for its effectiveness. Edmonton: AHFMR. 2003

Alberta Heritage Foundation for Medical Research (AHFMR). Hyperbaric oxygen treatment in Alberta - Technology Assessment Report. Edmonton: AHFMR. 1998

Alvis HJ. Hyperbaric oxygen therapy of gas gangrene. JAMA 1971; 218 (3): 445.

Annane D, Raphaël J-C. Indications de l'oxygénothérapie hyperbare dans les services d'urgence. [Hyperbaric oxygenation in emergency medicine]. Reanimation 2002; 11 (7): 509-15.

Assenza M. Síndrome compartimentale o gangrena gassosa? Caso clínico. [Compartment syndrome or gas gangrene? A case report]. G Chir 2001; 22 (10): 345-7.

Assez N. 'Un sacre coup de pistolet'. A propos des infections des parties molles et des gangrenes gazeuses. ['A devil pistol'. About it soft-tissue infections and gas gangrenes]. Jeur 1999; 12 (3): 117-20.

Assez N. Infections des parties molles, gangrenes gazeuses. [Soft-tissue infections, gas gangrenes]. Jeur 1999; 12 (3): 110-6.

Astrozchnikov IuV, Fenomenov AM, Eremina GV, Gureeva KhF. Giperbaricheskaia oksigenatsiia v kompleksnom lechenii gazovoi infektsii (obzor literatury). [Hyperbaric oxygenation in the combined treatment of gas infection (a review of the literature)]. Khirurgiia 1981; (5): 106-11.

Avise C. A propos du procès-verbal: Les gangrènes gazeuses du périnée. Réflexions thérapeutiques à propos de 23 observations. [Apropos of the report: Gas gangrene of the perineum. Therapeutic reflections apropos of 23 cases]. Chirurgie 1992; 118 (10): 741-2.

Baixauli F. Gangrena gaseosa: analisis de los resultados obtenidos en el tratamiento de 56 casos. [Gas gangrene: Analysis of the results obtained in the treatment of 56 cases]. Rev Ortop Traumatol 1996; 40 (4): 354-7.

Bakker DJ. Classification of and therapy for necrotizing soft tissue infections. The role of surgery, antibiotics, and hyperbaric oxygen. Probl Gen Surg 1988; 5 (4): 489-500.

Bakker DJ, van der Kleij AJ. Clostridial myonecrosis. In: **Oriani G, Marroni A, Wattel F (Eds).** Handbook of hyperbaric medicine. Berlin: Springer. 1996, p. 362-86.

Bakker DJ. Clostridial myonecrosis. In: **Bakker DJ, Cramer FS (Eds).** Hyperbaric surgery. Flaggstaff: Best Publishing Company. 2002.

Bakker DJ. Hyperbaric oxygen therapy: past, present and future indications. Adv Exp Med Biol 1992; 317 95-105.

Bakker DJ. The use of hyperbaric oxygen in the treatment of certain infectious diseases especially gas gangrene and acute dermal gangrene. Wageningen: Drukkerij Veenmann. 1984

Baranger B. Les indications chirurgicales de l'oxygénothérapie hyperbare. [Surgical indications of hyperbaric oxygen therapy]. *Chirurgie* 1990; 116 (4-5): 378-83; discussion 383-4.

Baron D. Gangrènes gazeuses à point de départ dentaire. A propos de 4 observations. [Gas gangrene of dental origin. Report on four cases (author's transl)]. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 1981; 82 (6): 366-71.

Baron D. Les gangrènes gazeuses. Intérêt du traitement prophylactique (à propos de 19 cas). [Gas gangrene. Value of preventive treatment (apropos of 19 cases)]. *Anesth Analg (Paris)* 1975; 32 (5): 725-35.

Bayliss GJ. Hyperbaric oxygen used in the treatment of gas gangrene. *Med J Aust* 1967; 2 (22): 991-3.

Bähr R. Der Wert des hyperbaren Sauerstoffs bei der Behandlung des Gasödems. [Hyperbaric oxygenation in gas gangrene therapy]. *Helv Chirur Acta* 1977; 44 (3): 431-8.

Beavis JP. Hyperbaric oxygen therapy in the treatment of gas gangrene. *J R Nav Med Serv* 1970; 56 (1): 26-38.

Beer K. Ausgewählte Kapitel der klinischen Bakteriologie. [Gas gangrene (author' s transl)]. *Schweiz Rundsch Med Prax* 1978; 67 (45): 1665-6.

Belokurov IuN, Kamennyi AN, Mormytko AS, Mikhailov VP. Lechenie anérobnoi infektsii s ispol'zovaniem giperbaricheskoi oksigenatsii. [Treatment of anaerobic infection using hyperbaric oxygenation]. *Vestn Khir Im I I Grek* 1970; 105 (10): 137-8.

Berkutov AN. O giperoksibaroterapii anaerobnoi infektsii ran (obzor literatury). [Hyperbaric oxygenation therapy of anaerobic wound infection (literature survey)]. *Vestn Khir Im I I Grek* 1974; 113 (12): 92-5.

Blaise G. Treatment of gas gangrene. Interest of hyperbaric oxygen therapy. *Acta Anaesthesiol Belg* 1977; 28 (1): 41-52.

Bogetti B. Aspetti pratici nel trattamento della gangrena gassosa con ossigeno iperbarico. [Practical aspects of the treatment of gas gangrene with hyperbaric oxygen]. *Minerva Med* 1981; 72 (22): 1409-11.

Boisdenghien A, Zorman D. Gas gangrene in traumatic hand injuries. Report of three cases. *Ann Chirur Main* 1984; 3 (3): 245-51.

Bonnardot JP. Gangrènes gazeuses (aspects actuels). [Gas gangrene (current aspects)]. *Ann Anesthesiol Fr* 1979; 20 (8): 737-42.

Braithwaite PA, Challis DC, McCartney PW. Clostridial myonecrosis after resection of skin tumours in an immunosuppressed patient. *Med J Aust* 1982; 1 (12): 515-9.

Bretzke ML, Bubrick MP, Hitchcock CR. Diffuse spreading Clostridium septicum infection, malignant disease and immune suppression. *Surg Gynecol Obstet* 1988; 166 (3): 197-9.

Brook I. Microbiology and management of infectious gangrene in children. *J Pediatr Orthop* 2004; 24 (5): 587-92.

Brown DR, Davis NL, Lepawsky M, Cunningham J, Kortbeek J. A multicenter review of the treatment of major truncal necrotizing infections with and without hyperbaric oxygen therapy. *Am J Surg* 1994; 167 (5): 485-9.

Brown JA. Lateral gluteal myonecrosis in a patient undergoing partial nephrectomy in the modified flank position. *Urology* 2003; 61 (2): 462.

Brummelkamp WH. Considerations on hyperbaric oxygen therapy at three atmospheres absolute for clostridial infections type welchii. *Ann N Y Acad Sci* 1965; 117 688-99.

Brummelkamp WH. Traitement des infections à germes anaérobies par 'inhalation d' oxygene en hyperpression. [Treatment of infections due to anaerobic germs by inhalation of hyperbaric oxygen]. *Ann Chir Thorac Cardio-Vasc* 1966; 5 (3): 607-10.

Brummelkamp WH, Hogendijk J, Boerema I. Treatment of anaerobic infections (clostridial myositis) by drenching the tissues with oxygen under high atmospheric pressure. *Surgery* 1961; 49 (3): 299-302.

Bubrick MP. Necrotizing anorectal and perineal infections. *Surgery* 1979; 86 (4): 655-62.

Bundesausschuss der Ärzte und Krankenkassen. Hyperbare Sauerstofftherapie (HBO). Zusammenfassender Bericht des Arbeitsausschusses "Ärztliche Behandlung" des Bundesausschusses der Ärzte und Krankenkassen über die Beratungen der Jahre 1999 und 2000 zur Bewertung der Hyperbaren Sauerstofftherapie gemäß § 135 Abs. 1 SGB V mit dem Datum vom 11.04.2000. Köln: BÄK. 2000

Cameron HU. Gas gangrene - need it occur? *Can Med Assoc J* 1978; 119 (10): 1207-9.

Caplan ES, Kluge RM. Gas gangrene: review of 34 cases. *Arch Intern Med* 1976; 136 (7): 788-91.

Carron P, Tagan D. Gangrene gazeuse spontanee fulminante a Clostridium septicum. [Fulminant spontaneous Clostridium septicum gas gangrene]. *Ann Chir* 2003; 128 (6): 391-3.

Cline KA. Clostridial myonecrosis. *Ann Emerg Med* 1985; 14 (5): 459-66.

Cohen RF. Gas gangrene: a postoperative complication. *J Foot Surg* 1980; 19 (4): 202-6.

Collier PE, Diamond DL, Young JC. Nontraumatic Clostridium septicum gangrenous myonecrosis. *Dis Colon Rectum* 1983; 26 (11): 703-4.

Copé R. Phlegmons gazeux péri-ano-rectaux. [Peri-ano-rectal gas phlegmon]. *Med Chir Dig* 1979; 8 (4): 315-7.

Corey EC. Nontraumatic gas gangrene: case report and review of emergency therapeutics. *J Emerg Med* 1991; 9 (6): 431-6.

Cristoferi G. La gangrène gazeuse. Considérations cliniques, pronostic et perspective thérapeutiques selon notre expérience. [Gas gangrene. Clinical considerations, prognosis and therapeutic prospects in our experience]. *J Chir (Paris)* 1991; 128 (5): 243-6.

Darke SG, King AM, Slack WK. Gas gangrene and related infection: classification, clinical features and aetiology, management and mortality. A report of 88 cases. *Br J Surg* 1977; 64 (2): 104-12.

Davies DM. Gas gangrene as a complication of burns. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1979; 13 (1): 73-5.

Davies DM, Brown JM, Bennett JP, Rainford DJ, Pusey CD, Chesshire A, Maw DS. Survival after major burn complicated by gas gangrene, acute renal failure, and toxic myocarditis. *BMJ* 1979; 1 (6165): 718-9.

Delalande JP. Gangrènes gazeuses post-opératoires. A propos de 22 cas. [Postoperative gas gangrene. Apropos of 22 cases]. *Ann Anesthesiol Fr* 1981; 22 (4): 351-8.

Delalande JP. Infections post-opératoires à germes anaérobies en chirurgie abdominale. A propos de trente-cinq cas. [Infections due to anaerobic bacteria after abdominal surgery. Concerning thirty-five cases (author's transl)]. *Sem Hop* 1981; 57 (41-42): 1699-703

Desfemmes C. Traitement des gangrènes gazeuses par oxygène hyperbare, hyperalimentation parentérale, antibio-héparinothérapie et chirurgie. A propos de 17 cas. [Treatment of gas gangrene with hyperbaric oxygenation, parenteral hyperalimentation, antibiotic and heparin therapy and surgery. Apropos of 17 cases]. *Ann Anesthesiol Fr* 1974; 15 (3): 249-67.

Desola J. Tratamiento combinado de la gangrena gaseosa con oxigenoterapia hiperbárica, cirugía y antibióticos. Estudio colaborativo multicéntrico nacional. [Combined treatment of gaseous gangrene with hyperbaric oxygen therapy, surgery and antibiotics. A national cooperative multicenter study]. *Med Clin (Barc)* 1990; 94 (17): 641-50.

- Dewhurst AT.** Hyperbaric oxygen therapy and the critically ill patient. *Care Crit Ill* 2000; 16 (4): 141-7.
- Du Cailar J, Lefebvre F, Roquefeuil B, Kienlen J.** Indication de l'oxygénothérapie hyperbare dans quelques états anoxiques et infectieux. [Indication for hyperbaric oxygen therapy in certain anoxic and infectious conditions]. *Maroc Med* 1970; 50 (536): 378-82.
- Du Cailar J, Dossa J, Kienlen J, Du NP.** Résultats du traitement par l'oxygène hyperbare de vingt malades atteints de gangrène gazeuse. [Results of treatment of 20 gas gangrene patients with hyperbaric oxygenation]. *Ann Anesthesiol Fr* 1974; 15 (3): 243-8.
- du Toit DF, Pretorius CF, Esterhuizen N, du Toit LB.** Gasgangreen. 'n Bespreking van 3 gevalle en literatuuroorsig. [Gas gangrene: A discussion of 3 cases and review of the literature]. *S Afr Med J* 1985; 68 (10): 760-2.
- Duff JH, Shibata HR, Vanschaik I, Usher R, Wigmore RA, MacLean LD.** Hyperbaric oxygen: a review of treatment in eighty-three patients. *Can Med Assoc J* 1967; 97 (10): 510-5.
- Duff JH, McLean AP, MacLean LD.** Treatment of severe anaerobic infections. *Arch Surg* 1970; 101 (2): 314-8.
- Eckmann C, Kujath P, Shekarriz H, Staubach KH.** Clostridiale Myonekrose als Folge intramuskulärer Injektionen--Beschreibung dreier fataler Verläufe. [Clostridium myonecrosis as a sequelae of intramuscular injections--description of 3 fatal outcomes]. *Langenbecks Arch Chir Suppl Kongressbd* 1997; 114 553-5.
- Ellis ME, Mandal BK.** Hyperbaric oxygen treatment: 10 years' experience of a Regional Infectious Diseases Unit. *J Infect* 1983; 6 (1): 17-28.
- Encinas Charro M, Herrero Meseguer JI, Sanchez Gonzalez U, Ortiz Melon F, Santidrian Miguel JP, Quesada Suescun A.** Infecciones necrotizantes productoras de gas. Papel de la oxigenoterapia hiperbárica.; Gas-producing necrotizing infections. Role of hyperbaric oxygen therapy. *Med Clin (Barc)* 1988; 90 (8): 316-20.
- Engeset J, MacIntyre J, Smith G, Welch G.** Clostridium welchii infection: an unusual case. *BMJ* 1973; 2 (5858): 91-2.
- Enin VM, Zhrebetskii IuB, Kotskovich SM.** Primeneniya giperbaricheskoi oksigenatsii v lechenii anaerobnoi gazovoi infektsii. [Use of hyperbaric oxygenation in the treatment of anaerobic gas infection]. *Klin Khir* 1979; (1): 65.
- Eraklis AJ, Filler RM, Pappas AM, Bernhard WF.** Evaluation of hyperbaric oxygen as an adjunct in the treatment of anaerobic infections. *Am J Surg* 1969; 117 (4): 485-92.
- Erttmann M, Havemann D.** Behandlung des Gasödems. Ergebnisse einer retro- und prospektiven Analyse des unfallchirurgischen Krankenguts aus 20 Jahren. [Treatment of gas gangrene. Results of a retro- and prospective analysis of a traumatologic patient sample over 20 years]. *Unfallchirurg* 1992; 95 (10): 471-6.
- Evidence Based Medicine Working Group, Gyatt G.** Evidence-based medicine. A new approach to teaching the practice of medicine. Evidence-Based Medicine Working Group. *JAMA* 1992; 268 (17): 2420-5.
- Fee NF, Dobranski A, Bisla RS.** Gas gangrene complicating open forearm fractures. Report of five cases. *J Bone Joint Surg Am* 1977; 59 (1): 135-8.
- Ferrau S, Sallusti R, Lozano Valdes A, Gonzales C, Jonsson M, Gunnlaugsson G, Gullo A.** HBO and gas gangrene. A case report. *Minerva Anesthesiol* 2001; 67 (10): 745-9.
- Fieber SS.** Gas gangrene after abdominal surgery. A report of three cases. *J Med Soc N J* 1974; 71 (2): 136-8.
- Fielden MP, Martinovic E, Eils AL.** Hyperbaric oxygen therapy in the treatment of orbital gas gangrene. *J AAPOS* 2002; 6 (4): 252-4.
- Fowler DL, Evans LL, Mallow JE.** Monoplace hyperbaric oxygen therapy for gas gangrene. *JAMA* 1977; 238 (8): 882-3.

- Fraser-Moodie A.** An unusual presentation of gas gangrene. *Br J Surg* 1973; 60 (8): 621-2.
- Frey G.** Gas gangrene (clostridial myonecrosis) necrotizing soft tissue infections osteomyelitis (refractory). *Acta Anaesthesiol Scand* 1996; 40 (Suppl 109): 200-3.
- Fumarola A.** Impiego dell'ossigeno iperbarico quale trattamento complementare nella chirurgia ricostruttiva delle lesioni traumatiche degli arti inferiori. [Hyperbaric oxygen therapy as complementary treatment in reconstructive surgery of leg traumatic lesions]. *Riv Ital Chir Plast* 1983; 15 (2): 209-15.
- Furste W, Dolor MC, Rothstein LB, Vest GR.** Carcinoma of the large intestine and nontraumatic, metastatic, clostridial myonecrosis. *Dis Colon Rectum* 1986; 29 (12): 899-904.
- Gaietta T, Barnini C, Guarino A, Oriani G, Pedesini G.** Considerazioni su alcuni trattamenti collaterali all'OTI nella terapia della gangrena gassosa.; Considerations on collateral treatments used with hyperbaric oxygenation in the therapy of gas gangrene. *Minerva Med* 1982; 73 (42): 2959-63.
- Gasparini G, Fasano D.** L'ossigenoterapia iperbarica (OTI): premesse fisiche e fisiologiche, applicazioni cliniche, revisione della letteratura. [Hyperbaric oxygenation: physical and physiological premises, clinical uses, review of the literature]. *Acta Biomed Ateneo Parmense* 1989; 60 (5-6): 249-55.
- Gibson A, Davis FM.** Hyperbaric oxygen therapy in the management of *Clostridium perfringens* infections. *N Z Med J* 1986; 99 (808): 617-20.
- Griffe O, Roussel-Monfajon D, Griffe H, Du CJ.** Evaluation du pronostic vital des gangrenes gazeuses par une methode d'analyse multidimensionnelle des resultats de l'examen d'entree. [Evaluation of vital prognosis in gas gangrene by a method of multivariate analysis of the results of the initial clinical examination]. *Ann Fr Anesth Reanim* 1982; 1 (5): 501-6.
- Grosbuis S, Gajdos P, Barois A, Nouailhat F, Goulon M.** Les gangrènes gazeuses. A propos de 23 cas. [Gas gangrene. Apropos of 23 cases]. *Rev Med Suisse Romande* 1971; 91 (11): 881-90.
- Guidi ML, Proietti R, Carducci P, Magalini SI, Pelosi G.** The combined use of hyperbaric oxygen, antibiotics and surgery in the treatment of gas gangrene. *Resuscitation* 1981; 9 (4): 267-73.
- Guillet R, Croizat B, Mathon C, Vidalain JP.** Un cas de gangrène gazeuse post-traumatique d'évolution foudroyante. [A case of posttraumatic gas gangrene of fulminating development]. *Lyon Chir* 1972; 68 (3): 197.
- Gustilo RB.** Management of infected fractures. *Instr Course Lect* 1982; 31 18-29.
- Gürtner T.** Das Gasödem. [Gas gangrene]. *Unfallchirurgie* 1983; 9 (3): 172-4.
- Haerty W, Schelling G, Haller M, Schonfelder R, Maiwald G, Nerlich A, Kohz P, Grabein B, Briegel J.** Generalisierte Gasbrand-infektion mit Rhabdomyolyse nach Cholezystektomie. [Generalized gas gangrene infection with rhabdomyolysis following cholecystectomy]. *Anaesthesist* 1997; 46 (3): 207-10.
- Hallagan LF, Scott JL, Horowitz BC, Feied CF.** Clostridial myonecrosis resulting from subcutaneous epinephrine suspension injection. *Ann Emerg Med* 1992; 21 (4): 434-6.
- Hamilton-Farrell MR.** Hyperbaric oxygen therapy. *Br J Hosp Med* 1993; 50 (7): 425.
- Hart GB, Lamb RC, Strauss MB.** Gas gangrene. *J Trauma* 1983; 23 (11): 991-1000.
- Hart GB, Strauss MB.** Gas gangrene - Clostridial myonecrosis: a review. *J Hyperbar Med* 1990; 5 (2): 125-44.
- Hart GB, O'Reilly RR, Cave RH, Broussard ND.** The treatment of clostridial myonecrosis with hyperbaric oxygen. *J Trauma* 1974; 14 (8): 712-5.
- Hasan S, Dodds P, Catling P.** Hyperbaric oxygen therapy and diabetes. *European Pharmaceutical Contractor* 2003; 96-9.
- Haynes RB, Devereaux PH, Guyatt GH.** Clinical expertise in the era of evidence-based medicine and patient choice. *Evid Based Med* 2002; 7 (2): 36-8.

- Hedström SA.** 10 fal av gasgangrän behandlade med hyperbar O₂.; 10 cases of gas gangrene treated with hyperbaric oxygen. *Nord Med* 1970; 84 (31): 989.
- Hedström SA.** Differential diagnosis and treatment of gas-producing infections. *Acta Chir Scand* 1975; 141 (7): 582-9.
- Hedström SA.** Gasbildande infektioner orsakade av E. coli.; Gas producing infections caused by E. coli. *Nord Med* 1971; 85 (32): 959-60.
- Heimbach RD.** Gas gangrene: Review and update. *HBO Rev* 1980; 1 (1): 41-61.
- Heimbach RD.** Gas gangrene. In: **Kindwall EP (Ed).** *Hyperbaric medicine practice*, 2nd Edition. Flagstaff, AZ: Best Publishing Company. 1999, Chapter 21, p. 549-573.
- Hennessy MJ, Ballon-Landa GR, Jones JW, Farrell T.** *Aeromonas hydrophila* gas gangrene: a case report of management with surgery and hyperbaric oxygenation. *Orthopedics* 11 (2): 289-93.
- Himal HS, McLean AP, Duff JH.** Gas gangrene of the scrotum and perineum. *Surg Gynecol Obstet* 1974; 139 (2): 176-8.
- Hirn M, Niinikoski J.** Hyperbaric oxygen in the treatment of clostridial gas gangrene. *Ann Chir Gynaecol* 1988; 77 (1): 37-40.
- Hirn M.** Hyperbaric oxygen in the treatment of gas gangrene and perineal necrotizing fasciitis. A clinical and experimental study. *Eur J Surg Suppl* 1993; (570): 1-36.
- Hitchcock CR, Demello FJ, Haglin JJ.** Gangrene infection: new approaches to an old disease. *Surg Clin North Am* 1975; 55 (6): 1403-10.
- Hitchcock CR, Bubrick MP.** Gas gangrene infections of the small intestine, colon and rectum. *Dis Colon Rectum* 1976; 19 (2): 112-9.
- Hitchcock CR, Haglin JJ, Arnar O.** Treatment of clostridial infections with hyperbaric oxygen. *Surgery* 1967; 62 (4): 759-69.
- Hitchcock CR.** Overwhelming infections in trauma. *Postgrad Med* 1987; 82 (6): 77-85.
- Holland JA, Hill GB, Wolfe WG, Osterhout S, Saltzman HA, Brown IW Jr.** Experimental and clinical experience with hyperbaric oxygen in the treatment of clostridial myonecrosis. *Surgery* 1975; 77 (1): 75-85.
- Hommelgaard P, Kolind-Sorensen V.** Gasgangraen behandlet med hyperbar oksygen. [Gas gangrene treated with hyperbaric oxygen]. *Ugeskr Laeger* 1974; 136 (20): 1073-5.
- Houriet P.** Gangrène gazeuse et oxygène hyperbare.; Gas gangrene and hyperbaric oxygen. *Schweiz Rundsch Med Prax* 1992; 81 (4): 78-83.
- Hubens G, Carly B, De Boeck H, Vansteenland H, Wylock P.** 'Spontaneous' non clostridial gas gangrene: Case report and review of the literature. *Acta Chir Belg* 1989; 89 (1): 25-8.
- Jackson RW, Waddell JP.** Hyperbaric oxygen in the management of clostridial myonecrosis (gas gangrene). *Clin Orthop Rel Res* 1973; (96): 271-6.
- Jamison JP, Ivey FM Jr.** Nontraumatic clostridial myonecrosis, a case report. *Orthop Rev* 1986; 15 (10): 658-63.
- Jancovici R, Brinquin L, Tripon P, Naudan P, Manaa J, Bonsignour JP, Paillet JL.** La gangrène gazeuse: une extrême urgence "chirurgico-médicale" et non pas médico-chirurgicale. [Gas gangrene: an extreme surgico-medical rather than medico-surgical emergency]. *J Chir (Paris)* 1987; 124 (4): 250-2.
- Kaiser CW, Milgrom ML, Lynch JA.** Distant nontraumatic clostridial myonecrosis and malignancy. *Cancer* 1986; 57 (4): 885-9.
- Keogh AJ.** Clostridial brain abscess and hyperbaric oxygen. *Postgrad Med J* 1973; 49 (567): 64-6.
- Kerner M, Meakins JL, Wilson WE, McLean P.** Gas gangrene complicating limb trauma. *J Trauma* 1976; 16 (2): 106-10.

- Kessler S, Schmid E, Pagon S.** Panophthalmie durch Gasbranderreger. [Gas gangrene panophthalmitis (author's transl)]. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 1976; 168 (1): 134-7.
- Ketterl R, Beckurts T, Kovacs J, Stubinger B, Hipp R, Claudi B.** Gas-gangrene following arthroscopic surgery. *Arthroscopy* 1989; 5 (1): 79-83.
- Kindwall EP.** Gas gangrene: acute medical emergency; the role of hyperbaric oxygen. *Wis Med J* 1970; 69 (12): 261-3.
- Kindwall EP.** Hyperbaric Oxygen Therapy Committee Report: UMS Report No. 5-23-77. 1977
- Kindwall EP.** Uses of hyperbaric oxygen therapy in the 1990s. *Cleve Clin J Med* 1992; 59 (5): 517-28.
- Kirk CR, Dorgan JC, Hart CA.** Gas gangrene: a cautionary tale. *BMJ* 1988; 296 (6631): 1236-7.
- Kofoed H, Riegels-Nielsen P.** Myonecrotic gas gangrene of the extremities. *Acta Orthop Scand* 1983; 54 (2): 220-5.
- Korhonen K, Klossner J, Hirn M, Niinikoski J.** Management of clostridial gas gangrene and the role of hyperbaric oxygen. *Ann Chir Gynaecol* 1999; 88 (2): 139-42.
- Korhonen K.** Hyperbaric oxygen therapy in acute necrotizing infections. With a special reference to the effects on tissue gas tensions. *Ann Chir Gynaecol Suppl* 2000; (214): 7-36.
- Kraljevic D, Druzijanic N, Tomic I, Juricic J, Petri N.** Hyperbaric oxygenation as adjuvant therapy to surgery of emphysematous cholecystitis. *Hepatogastroenterology* 1999; 46 (26): 775-7.
- Krebs B, Moller BN, Jensen BH.** Gas-producing infections after lower-limb amputation because of ischemia. *Arch Orthop Trauma Surg* 1986; 104 (6): 374-6.
- Lacey CG, Futoran R, Morrow CP.** Clostridium perfringens infection complicating chemotherapy for choriocarcinoma. *Obstet Gynecol* 1976; 47 (3): 337-41.
- Laffin MJ, Tobey RE, Reves JG.** Anesthetic considerations in patients with gas gangrene. *Anesth Analg* 1976; 55 (2): 247-52.
- Lamy M, Lejeune G, Noel FX, Carlier P.** Gangrène gazeuse: importance du diagnostic précoce et de l'oxygénothérapie hyperbare. [Gas gangrene: importance of early diagnosis and hyperbaric oxygen therapy]. *Rev Med Liege* 1977; 32 (19): 589-93.
- Lamy ML, Hanquet MM.** L'oxygénothérapie hyperbare en caisson monoplace à oxygène pur. Une expérience de 700 cas cliniques.; Hyperbaric oxygen therapy in a monoplace chamber with pure oxygen. Experience in 700 clinical cases. *Maroc Med* 1971; 51 (550): 602-10.
- Larcan A, Laprevote-Heully MC, Lambert H, Fievet G.** [Gas gangrene-on the basis of 19 observations. Advantages of combining surgery with hyperbaric oxygen therapy]. *Mater Med Pol* 1974; 6 (2): 116-9.
- Larcan A, Laprevote-Heully MC, Fieve G, Haemmerle JF.** La gangrène gazeuse. A propos de 24 observations. Intérêt de l'association chirurgie-oxygénothérapie hyperbare. [Gas gangrene. Apropos of 24 cases. Value of combined surgical and hyperbaric oxygen therapy]. *Ann Chir* 1974; 28 (6): 445-54.
- Larson CM, Bubrick MP, Jacobs DM, West MA.** Malignancy, mortality, and medicosurgical management of Clostridium septicum infection. *Surgery* 1995; 118 (4): 592-7, discussion 597-8.
- Lee HC, Niu KC, Chen SH, Chang LP, Lee AJ.** Hyperbaric oxygen therapy in clinical application. A report of a 12-year experience. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi (Taipei)* 1989; 43 (5): 307-16.
- LeFrock JL, Joseph WS.** Bone and soft-tissue infections of the lower extremity in diabetics. *Clin Podiatr Med Surg* 1995; 12 (1): 87-103.
- Li ZY, Wang XL, Wang XS.** Experience in the treatment of 30 cases with gas gangrene from war wounds. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi* 1986; 24 (10): 580-1, 637.
- Long WB 3rd, Howatson A, Gill W.** Marlex mesh in gas gangrene. *J Trauma* 1976; 16 (12): 948-53.
- MacFarlane C, Cronje FJ.** Hyperbaric oxygen and surgery. *S Afr J Surg* 2001; 39 (4): 117-21.

MacFarlane C, Cronje FJ, Benn CA. Hyperbaric oxygen in trauma and surgical emergencies. J R Army Med Corps 2000; 146 (3): 185-90.

Marti RK, Bakker DJ. Secondary reconstruction of defect-infect non-unions and pseudarthroses of the extremities following gas gangrene. Hyperbaric medicine proceedings: HBO; 2nd Swiss Symposium on Hyperbaric Medicine, Basel, Switzerland, Sept 22-24. 1988.

Masuda A. Two cases of gas gangrene in the neck after extraction of teeth. Otolaryngol Head Neck Surg (Tokyo) 2000; 72 (4): 297-301.

Mathieu D, Neviere R, Lefebvre-Lebleu N, Wattel F. Les infections anaerobies des tissus mous. [Anaerobic soft tissue infections]. Ann Chir 1997; 51 (3): 272-87.

Mauvecin GA. Oxigenoterapia hiperbarica como coadyuvante en el tratamiento de las infecciones por germen anaerobios. [Hyperbaric oxygen therapy as an adjuvant management for anaerobic infections]. Prensa Med Argent 1984; 81 (4): 282-6.

McKinnon D, McDonald P. Gas gangrene--a ten-year survey from the Royal Adelaide Hospital. Med J Aust 1973; 1 (22): 1087-90.

McSwain B, Sawyers JL, Lawler MR Jr. Clostridial infections of the abdominal wall: review of 10 cases. Ann Surg 1966; 163 (6): 859-65.

Medical Services Advisory Committee (MSAC). Hyperbaric oxygen therapy. November 2000 Assessment Report. Canberra: MSAC. 2001

Medizinischer Dienst der Krankenversicherung Baden-Württemberg. Chirurgische und andere Einsatzgebiete der hyperbaren Oxygenationstherapie (HBO). Friedrichshafen: MDK. 1995

Medizinischer Dienst der Krankenversicherung - Projektgruppe 17 "HBO". Hyperbare Sauerstofftherapie (HBO). Methodenbewertung bei 12 ausgewählten Indikationen. Friedrichshafen: MDK. 1999

Medizinischer Dienst der Krankenversicherung. Hyperbare Sauerstofftherapie (HBO). Methodenbewertung bei 8 weiteren Indikationen (Post-Bestrahlungsschaden der Mamma, idiopathische Hüftkopfnekrose des Erwachsenen, Morbus Perthes, chronische (Kiefer-)Osteomyelitis, cerebraler Insult, Schädel-Hirn-Trauma, Rückenmarkstrauma, nekrotisierende Weichteilinfektionen). Friedrichshafen: MDK. 2000

Meijne NG. Hyperbaric oxygen, increased pressure and the activities in this field in Boerema's department in the period 1956-1972. Arch Chir Neerl 1973; 25 (2): 195-213.

Meltzer RM, Engel ED, Turf R. Postoperative gas gangrene. J Foot Surg 1983; 22 (2): 126-33.

Mielke L, Breinbauer B, Kling M, Eisler K, Moon RE, Hipp R. Indikationen für den primären oder frühzeitigen Einsatz der HBO. [Indications for primary or initial use of hyperbaric oxygenation]. Anasthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 1996; 31 (2): 100-2.

Milani H, Lebec JC. Gangrène gazeuse de la paroi abdominale à la suite d'appendicectomie. [Gas gangrene of the abdominal wall following appendectomy]. Acta Chir Belg 1983; 83 (4): 266-8.

Mitton C, Hailey D. Health technology assessment and policy decisions on hyperbaric oxygen treatment. Int J Technol Assess Health Care 1999; 15 (4): 661-70.

Moine P, Elkharrat D, Guincestre JM, Gajdos P. Gangrène gazeuse après chirurgie orthopédique aseptique. [Gas gangrene after aseptic orthopedic surgery]. Presse Med 1989; 18 (13): 675-8.

Monies-Chass I, Joachims HZ, Altman MM. Hyperbaric oxygen in anaerobic infection of the medistinum. J Laryngol Otol 1975; 89 (11): 1147-50.

Monies I, Altman MM, Joachims HZ, Birkhan J. Treatment of gas gangrene of the neck by hyperbaric oxygen. Harefuah 1973; 84 (10): 538-40.

Morgan MS, Lytle J, Bryson PJ. The place of hyperbaric oxygen in the treatment of gas gangrene. Br J Hosp Med 1995; 53 (9): 424-6.

Morgan TH, Chiu SH. Gas gangrene of the extremities. Md State Med J 1973; 22 (1): 52-4.

- Mourvillier B, Bedos JP.** Infections des parties molles par les germes anaérobies. Etiologie, diagnostic, traitement. [Soft tissue infections by anaerobic bacteria. Etiology, diagnosis, treatment]. Rev Prat 2001; 51 (3): 319-24.
- Moussa AM, Al-Oufi YQ, Arab AA, Hashim N, Abaga FP, Pike HM.** Managing diabetic patients with gas gangrene: What is the adjunctive role of hyperbaric oxygen therapy? Saudi Pharm J 2000; 8 (4): 205-12.
- Mutschler W, Muth CM.** Hyperbare Sauerstofftherapie in der Unfallchirurgie. [Hyperbaric oxygen therapy in trauma surgery]. Unfallchirurg 2001; 104 (2): 102-14.
- Myers RA, Baker T, Cowley RA.** Hyperbaric medicine: state of the art, 1979. Am Surg 1982; 48 (9): 487-94.
- Myers RA, Schnitzer BM.** Hyperbaric oxygen use. Update 1984. Postgrad Med 1984; 76 (5): 83-95.
- Neidhardt JH, Chadenson O, Morin A, Moulin R, Tairraz JP, Barbe Liaras A, Cucho P, Cuisenier J.** Gangrènes gazeuses des membres et des parois du tronc. 22 observations récentes. [Gas gangrene of limbs and walls of the trunk. 22 recent cases]. Lyon Chir 1972; 68 (3): 191-6.
- Newton WD, Cramer FS, Norwood SH.** Necrotizing fasciitis from invasive Phycomycetes. Crit Care Med 1987; 15 (4): 331-2.
- Ney R.** Die Indikation aktiver chirurgischer Massnahmen im Rahmen der hyperbaren Sauerstofftherapie des Gasödems. Erfahrungen bei 42 Gasödeminfektionen. [Indications for active surgical procedures within the area hyperbaric oxygen therapy for gas edema. Experiences with 42 gas edema infections]. Langenbecks Arch Chir 1970; 327 (24): 766-71.
- Nichols RL, Smith JW.** Anaerobes from a surgical perspective. Clin Infect Dis 1984; 18 (Suppl 4): S280-6.
- Nichols RL, Smith JW.** Gas in the wound: what does it mean? Surg Clin North Am 1975; 55 (6): 1289-96.
- Nier H, Kremer K.** Der Gasbrand--weiterhin ein diagnostisches und therapeutisches Problem.; Gas gangrene--still a diagnostic and therapeutic problem. Zentralbl Chir 1984; 109 (6): 402-17.
- Nier H, Sailer R, Palomba P.** Zur Bewertung der hyperbaren Sauerstofftherapie der Gasbrand-Erkrankung. [Hyperbaric oxygen treatment in gas gangrene (author's transl)]. Dtsch Med Wochenschr 1978; 103 (49): 1958-60.
- Nordkild P, Crone P.** Spontaneous clostridial myonecrosis. A collective review and report of a case. Ann Chir Gynaecol 1986; 75 (5): 274-9.
- Ouadfel J, Assem A, el Allame L, Mechatt F, Chkoff R, Benchekroun A, Errougani A, Harraki T, Nejmi M, Balafrej S.** Appendicectomie mortelle par gangrene gazeuse pariétale post-opératoire. 2 cas. [Fatal appendectomy caused by postoperative gas gangrene of the abdominal wall. 2 cases]. J Chir (Paris) 1989; 126 (11): 608-10.
- Pailler JL.** La gangrène gazeuse: une affection militaire? [Gas gangrene: a military disease?]. Acta Chir Belg 1986; 86 (2): 63-71.
- Pallotta R, Anceschi S, Costagliola N.** Gangrena gassosa; relazione sulla casistica del servizio di medicina iperbarica della marina militare di Napoli. [Report on the results of hyperbaric treatment of a number of cases of gas gangrene treated at the hyperbaric medicine service of the Italian navy in Naples]. Ann Med Nav 1978; 83 (4): 799-806.
- Pappas AM, Filler RM, Eraklis AJ, Bernhard WF.** Clostridial infections (gas gangrene). Diagnosis and early treatment. Clin Orthop 1971; (76): 177-84.
- Pearce EC.** Gas gangrene: A critique of therapy. Surg Rounds 1984; 7 (8): 17-25.
- Perry BN, Floyd WE, III.** Gas gangrene and necrotizing fasciitis in the upper extremity. J Surg Orthop Adv 2004; 13 (2): 57-68.
- Peterson T, Wissing H.** Das Gasödem der Hand. Eine Fallbeschreibung.; Gas gangrene of the hand. A case report. Unfallchirurgie 1994; 20 (4): 223-6.

Pinter H, Rader W, Reschauer R. Erfahrungen mit der kombiniert chirurgisch - hyperbaren Therapie bei Gasbrandinfekt nach offener Verletzung. [Experience with combination surgical- hyperbaric therapy in gas gangrene following open injuries]. *Hefte Unfallheilkd* 1979; 138 200-2.

Podlesch I, Ney R, Heitmann H, Otten M, Skowronek PP. Neue Gesichtspunkte zur Behandlung des Gasödems (*Clostridium perfringens*). [New viewpoints on the treatment of gas gangrene (*Clostridium perfringens*)]. *Zentralbl Chir* 1970; 95 (21): 631-41.

Rakebrand E, Krull F. Erfahrungen bei der Behandlung des Gasödems in der Unfallchirurgie. [Experiences in the treatment of gas gangrene in accident surgery (author's transl)]. *Aktuelle Traumatol* 1979; 9 (6): 331-4.

Ramaswami RA, Lo WK. Use of hyperbaric oxygen therapy in Hong Kong. *Hong Kong Med J* 2000; 6 (1): 108-12.

Ramon Soler R, Baxarias Gascon P, Mas Marfany J. Gangrena gaseosa: tratamiento con oxígeno hiperbaro.; Gas gangrene: treatment with hyperbaric oxygen. *Rev Esp Anestesiol Reanim* 1980; 27 (6): 493-500.

Ratner GL, Nenashev AA, Golovanov AM, Belokonev VI, Suetin AN. Giperbaricheskaia oksigenatsiia pri lechenii bol'nykh s anaérobnoi i gnilotnoi infektsiei. [Hyperbaric oxygenation in treating anaerobic and putrefactive infection]. *Khirurgiia* 1981; (5): 32-5.

Ratner GL, Nenashev AA, Svechnikova EL, Smirnitskii VV. Lechenie anaerobnoi infektsii povyshennym davleniem kisloroda. I. [Treatment of anaerobic infection by hyperbaric oxygenation. I]. *Khirurgiia* 1971; 47 (1): 39-44.

Rehbein V, Lampl L. Hyperbare Oxygenation - Grundlagen und Indikationen. [Hyperbaric oxygenation - Principles and indications]. *Notf Med* 2000; 26 (5): 198-202.

Rimailho A, Riou B. La fasciite necrosante. [Necrotizing fasciitis]. *Rev Prat* 1984; 34 (43): 2285-91.

Roding B, Groeneveld PH, Boerema I. Ten years of experience in the treatment of gas gangrene with hyperbaric oxygen. *Surg Gynecol Obstet* 1972; 134 (4): 579-85.

Roloff D. Gasbrandinfektionen im Kindesalter--eine Übersicht. [Gas gangrene in childhood--a review]. *Padiatr Grenzgeb* 1991; 30 (3): 193-203.

Rossitto M, Manfrè A, Scalisi M, Sergi B, Ardizzone A, Ciccolo A. Trattamento multifattoriale della gangrena gassosa a localizzazione rara. [Multiple treatment of gas gangrene at a rare anatomic location]. *Minerva Anestesiol* 2004; 70 (3): 125-9.

Roth RN, Weiss LD. Hyperbaric oxygen and wound healing. *Clin Dermatol* 1994; 12 (1): 141-56.

Rouquette-Vincenti I, Petitjeans F, Villevieille T, Szymczyszyn P, Fangio P, Baranger B, Brinquin L. Gangrène gazeuse sur terrain d'obésité morbide et de diabète. [Obesity, diabetes mellitus, and gas gangrene: a major therapeutic challenge]. *Ann Endocrinol (Paris)* 2001; 62 (6): 525-8.

Rudge FW. The role of hyperbaric oxygenation in the treatment of clostridial myonecrosis. *Mil Med* 1993; 158 (2): 80-3.

Saez Castillo AI, Rodriguez Merlo R, Brea Zubigaray S, Garcia Garcia JF, Cespedes Mas MM, Mollejo Villanueva M. Gangrena gaseosa por *Clostridium septicum* en un paciente con neoplasia de colon oculta. Presentación de un caso y revisión de la literatura. [Gas gangrene due to *Clostridium septicum* in a patient with an occult colonic neoplasm. A case report and review of the literature]. *Gastroenterol Hepatol* 1997; 20 (2): 55-8.

Sailer R, Junemann A, Ghazwinian R. Therapie des Gasbrands. Gegenüberstellung der Ergebnisse der klassischen und der hyperbaren Sauerstofftherapie; Therapy of gas gangrene. Comparison of results of the standard and hyperbaric oxygen therapy (author's transl). *Med Klin* 1974; 69 (40): 1620-5.

Salo JA, Savola JK, Toikkanen VJ, Perhoniemi VJ, Pettilä VY, Klossner JA, Toivonen HJ. Successful treatment of mediastinal gas gangrene due to esophageal perforation. *Ann Thorac Surg* 2000; 70 (6): 2143-5.

Sauerteig KH. Ueber puerperale Gasbrandinfektion. [On puerperal gas gangrene]. Zentralbl Gynakol 1967; 89 (6): 189-95.

Sawhney R, Rees JH, Markowitz SK. Clostridial gas gangrene complicating leukemia. Abdom Imaging 1994; 19 (5): 451-2.

Scharfen J, Horcicka M. Klostridiova myonekroza vyvolana clostridium perfringens a staphylococcus aureus jako komplikace operacni lecby zavrene ruptury achillovy slachy u diabetika. [Clostridial myonecrosis caused by Clostridium perfringens and Staphylococcus aureus as a complication of surgical treatment of a closed rupture of the Achilles' tendon in a diabetic patient]. Remedica - Klinicka Mikrobiologie 2000; 4 (5): 162-9.

Schaupp KL Jr, Pinto D, Valentine RJ. Hyperbaric oxygen in therapy of gas gangrene. Report of a case following induced abortion. Calif Med 1966; 105 (2): 97-101.

Schott H. Die Gasbrandinfektion (Prinzipien der Behandlung, Ergebnisse). [Gas gangrene (principles of treatment, results)]. Hefte Unfallheilkd 1979; 138 179-86.

Schott H. Therapie des Gasödems. Ergebnisse und Probleme. [Therapy of gas gangrene. Results and problems]. Chirurg 1975; 46 (1): 15-20.

Schwander D. L'oxygénothérapie hyperbare (OHB). [Hyperbaric oxygen therapy]. Rev Med Suisse Romande 1991; 111 (10): 849-56.

Schwartz RW, Sachatello CR, Hyde GL. Management of abdominal wall clostridial myonecrosis: the role of total gastrointestinal diversion. South Med J 1984; 77 (6): 697-9, 702.

Schweigel JF, Shim SS. A comparison of the treatment of gas gangrene with and without hyperbaric oxygen. Surg Gynecol Obstet 1973; 136 (6): 969-70.

Seidel M, Weiss M, Nicolai T, Roos R, Grantzow R, Belohradsky BH. Gas gangrene and congenital agranulocytosis. Pediatr Infect Dis J 1990; 9 (6): 437-40.

Shibuya H, Terashi H, Kurata S, Ishii Y, Takayasu S, Murakami I, Takasaki S, Nawata T, Noguchi T. Gas gangrene following sacral pressure sores. J Dermatol 1994; 21 (7): 518-23.

Shupak A, Halpern P, Ziser A, Melamed Y. Hyperbaric oxygen therapy for gas gangrene casualties in the Lebanon War, 1982. Isr J Med Sci 1984; 20 (4): 323-6.

Skacel C, Boyle M. A five year review of anaerobic, necrotizing soft tissue infections: a nursing perspective. Aust Crit Care 1992; 5 (4): 15-20.

Slack WK, Hanson GC, Chew HE. Hyperbaric oxygen in the treatment of gas gangrene and clostridial infection. A report of 40 patients treated in a single-person hyperbaric oxygen chamber. Br J Surg 1969; 56 (7): 505-10.

Slack WK. Hyperbaric oxygen therapy in anaerobic infections: gas gangrene. Proc R Soc Med 1976; 69 (5): 326-7.

Slack WK. Hyperbaric oxygen therapy in anaerobic infections. Med Times 1978; 106 (10): 15d(82)-16d(82), 21d(82).

Slayton W, Mageed A, Kabanni M, Kays D, Mehta P. Clostridium septicum myonecrosis in a child with aplastic anemia treated successfully with conventional therapy and bone marrow transplantation. Int J Pediatr Hematol Oncol 1999; 6 (1): 85-8.

Smith LP, McLean AP, Maughan GB. Clostridium welchii septicotoxemia. A review and report of 3 cases. Am J Obstet Gynecol 1971; 110 (1): 135-49.

Smolle-Juettner FM, Pinter H, Neuhold KH, Feierl G, Sixl T, Ratzenhofer B, Kovac H, Friehs G. Hyperbare Chirurgie und Sauerstofftherapie der clostridialen Myonekrose. [Hyperbaric surgery and oxygen therapy in clostridial myonecrosis]. Wien Klin Wochenschr 1995; 107 (23): 739-41.

Strange-Vognsen HH, Struckmann J, Walter S. Gas gangrene as a complication of dilatation of the anus. Ugeskr Laeger 1985; 147 (49): 4015-6.

Straszecki L, Markiewicz W. Zgorzel gazowa jako powiklanie ran urazowych; Gas gangrene as a complication of traumatic wounds. *Wiad Lek* 1975; 28 (2): 107-12.

Strauss MB, Bryant B. Hyperbaric oxygen. *Orthopedics* 2002; 25 (3): 303-10.

Szekely O, Szanto G, Takats A. Hyperbaric oxygen therapy in injured subjects. *Injury* 1973; 4 (4): 294-300.

Tarbiat S. Ergebnisse der kombinierten chirurgisch-antibiotischen und hyperbaren Sauerstoffbehandlung beim Gasödem. [Results of combined surgical-antibiotic and hyperbaric oxygenation therapy in gas gangrene]. *Chirurg* 1970; 41 (11): 506-11.

Taylor AR, Maudsley RH. Post-operative gas gangrene managed by early hyperbaric oxygen therapy (two cases). *Proc R Soc Med* 1968; 61 (7): 661.

Thunold J, Gjengsto H, Smith-Sivertsen J. Hyperbar oksygenbehandling av anaerobe gassdannende infeksjoner. [Hyperbaric oxygenation in the treatment of anaerobic gas forming infections]. *Tidsskr Nor Laegeforen* 1974; 94 (16): 1069-73.

Tibbles PM, Edelsberg JS. Hyperbaric-oxygen therapy. *N Engl J Med* 1996; 334 (25): 1642-8.

Tirpitz D. Hyperbarer Sauerstoff in der Gasödembehandlung - 30 Jahre nach Boerema. *Caisson* 1992; 7 (4): 172-80.

Tjärnström J, Arnell P, Martinell S, Ortenwall P, Fogdestam I, Lossing C. Kort tid från diagnos till behandlingsstart. Kombinationsterapi vid gasgangrän sänker mortalitet. [Short time between diagnosis and start of therapy. Combination therapy of gas gangrene reduces mortality]. *Lakartidningen* 1996; 93 (10): 905-7.

Tooley AH, Watt J. Hyperbaric oxygen therapy: review of the present position and experiences in the management of naval patients. *J R Nav Med Serv* 1968; 54 (2): 101-30.

Tönjum S, Digranes A, Alho A, Gjengsto H, Eidsvik S. Hyperbaric oxygen treatment in gas-producing infections. *Acta Chir Scand* 1980; 146 (4): 235-41.

Tönjum S. Gassdannende infeksjoner og hyperbar oksygenbehandling.; Gas producing infections and hyperbaric oxygen therapy. *Tidsskr Nor Laegeforen* 1980; 100 (6): 387-8.

Trivedi DR, Raut VV. Role of hyperbaric oxygen therapy in the rapid control of gas gangrene infection and its toxemia. *J Postgrad Med* 1990; 36 (1): 13-5.

Turnbull TL, Cline KS. Spontaneous clostridial myonecrosis. *J Emerg Med* 1985; 3 (5): 353-60.

Undersea and Hyperbaric Medical Society UHMS, Feldmeier JF. Hyperbaric oxygen 2003. Indications and Results. The Hyperbaric oxygen therapy Committee Report. Committee Report v-142.

Unsworth IP, Sharp PA. Gas gangrene. An 11-year review of 73 cases managed with hyperbaric oxygen. *Med J Aust* 1984; 140 (5): 256-60.

Urschel JD. Necrotizing soft tissue infections. *Postgrad Med J* 1999; 75 (889): 645-9.

van der Kleij AJ, Bakker DJ, Lubbers M, Henny CP. Skeletal muscle PO₂ in anaerobic soft tissue infections during hyperbaric oxygen therapy. *Adv Exp Med Biol* 1992; 317: 125-9.

van Zyl JJ. Discussion on hyperbaric oxygen. In: **Brown IW, Cox BG (Eds).** Proceedings of the third International Conference on Hyperbaric Medicine. Washington, DC: National Academy of Sciences B, National Research Council. 1996, p. 552-4.

Vic-Dupont V, Guyochin A, Bruniaux J, Tremolieres F, Manuel C, Gibert C, Vachon F. Les gangrènes gazeuses. A propos de 32 observations. [Gas gangrene. Apropos of 32 cases]. *Ann Med Interne (Paris)* 1974; 125 (5): 469-74.

Viqueira Caamano A, Martinez Gallego G, Gomez Olmos M. Study of 124 patients with initial diagnosis of gas gangrene treated with hyperbaric oxygen. *Med Intensiva* 1988; 12 (9): 477-80.

Vo NM, Watson S, Bryant LR. Infections of the lower extremities due to gas-forming and non-gas-forming organisms. *South Med J* 1986; 79 (12): 1493-5.

Waisman D, Shupak A, Weisz G, Melamed Y. Hyperbaric oxygen therapy in the pediatric patient: the experience of the Israel Naval Medical Institute. *Pediatrics* 1998; 102 (5): E53.

Wang C, Schwartzberg S, Berliner E, Zarin DA, Lau J. Hyperbaric oxygen for treating wounds: a systematic review of the literature. *Arch Surg* 2003; 138 (3): 272-9, discussion 280.

Wang J, Li F, Calhoun JH, Mader JT. The role and effectiveness of adjunctive hyperbaric oxygen therapy in the management of musculoskeletal disorders. *J Postgrad Med* 2002; 48 (3): 226-31.

Wapnick S, Cleg D. Gas gangrene of the anterior abdominal wall. *Int Surg* 1973; 58 (7): 504-7.

Watanabe T, Katsura Y, Kado S. A case of diabetic gas gangrene successfully treated without amputat. *J Tokyo Med Univ* 1999; 57 (6): 605-8.

Wattel F, Gosselin B, Chopin C, Durocher A, Crasquin O, Beaucaire G. Actualité de la gangrène gazeuse à propos de 47 observations recueillies en trois ans (1974-1976). [Current aspects of gas gangrene, apropos of 47 cases collected over a 3-year period (1974-1976)]. *Ann Anesthesiol Fr* 1977; 18 (10): 825-30.

Wattel F, Mathieu D, Nevriere R, Chagnon JL. Place de l'oxygénothérapie hyperbare dans le traitement des infections aiguës à germes anaérobies. [Role of hyperbaric oxygenation in the treatment of acute anaerobic infections]. *Chirurgie* 1992; 118 (10): 615-20.

Welsh F, Matos L, Matos LU, deTreville TP. Medical hyperbaric oxygen therapy: 22 cases. *Aviat Space Environ Med* 1980; 51 (6): 611-4.

Werry DG, Meek RN. Clostridial gas gangrene complicating Colles' fracture. *J Trauma* 1986; 26 (3): 280-3.

Wessex Institute of Public Health Medicine. Hyperbaric oxygen therapy (for the management of gas gangrene, carbon monoxide poisoning, burns, soft tissue injury and major wound healing). Birmingham: WIPHM. 1994

Winburn GB, Hawkins ML, Wood MC. Physiologic amputation prevents myoglobinuria from lower extremity myonecrosis. *South Med J* 1993; 86 (10): 1101-5.

Zierott G, May E, Harms H. Veränderungen in der Beurteilung und Therapie des Gasödems durch Anwendung der hyperbaren Oxygenation. Eine klinische Vergleichsstudie an 31 Fällen von Gasödem. [Changes in the evaluation and therapy of gas edema through the administration of hyperbaric oxygenation. A clinical comparative study on 31 cases of gas edema]. *Bruns Beitr Klin Chir* 1973; 220 (3): 292-6.

Anlage 2b: primär ausgeschlossene Literaturstellen

Consensus conference on erysipelas and necrotizing fasciitis: Management: Short text. Med Mal Infect 2000; 30 (Suppl 4): 247-51.

Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet; nekrotisierende Fasziiitis

Gas gangrene and hyperbaric oxygen. BMJ 1972; 4 (833): 174-5.

Ausschlussgrund: veraltet

Gas gangrene in civilian practice in Australia. Med J Aust 1973; 1 (22): 1074-5.

Ausschlussgrund: veraltet; Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Hyperbaric oxygen. Lancet 1968; 2 (7563): 336-8.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Hyperbaric oxygen therapy. Med Let Drugs Ther 1971; 13 (8): 29-32.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Hyperbaric oxygen therapy. Med Let Drugs Ther 1978; 20 (11): 51-2.

Ausschlussgrund: veraltet

Hyperbaric oxygen therapy for wound healing--part II. Tecnologica MAP 1999; (Suppl 6): 6-10.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Aboud D. Gas gangrene. A surgical emergency--Part 1. Can Oper Room Nurs J 1991; 9 (1): 11-2.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant; Pflege

Adwers JA. Gas infections: more than a textbook entity. Nebr Med J 1974; 59 (5): 162-5.

Ausschlussgrund: veraltet

Allcock EA. Gas gangrene in abdominal surgery. Aust N Z J Surg 1968; 37 (3): 260-4.

Ausschlussgrund: veraltet

Allema JH, van der Kleij AJ, Bakker DJ. Should we treat soft tissue infections (gas gangrene excluded) with hyperbaric oxygen therapy and how? In: **Wattel F (Ed):** 1st European Consensus Conference on Hyperbaric Medicine, Sep 19-21 1994, 102-7.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Alvis HJ. What hyperbaric medicine has to offer the industrial physician. J Occup Med 1967; 9 (6): 304-7.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Ascorbe DA. Nuestra experiencia en el tratamiento de la gangrena gaseosa con oxígeno hiperbárico. [Personal experience in the treatment of gas gangrene using hyperbaric oxygenation]. Rev Esp Anestesiol Reanim 1969; 16 (4): 545-7.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Ascorve DA. Un caso de gangrena gaseosa por clostridios tratado con oxígeno hiperbárico. [A case of gas gangrene caused by Clostridium treated with hyperbaric oxygen]. Rev Esp Anestesiol Reanim 1968; 15 (4): 674-6.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Aufranc OE, Jones WN, Bierbaum BE. Gas gangrene complicating fracture of the tibia. JAMA 1969; 209 (13): 1045-7.

Ausschlussgrund: veraltet; Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Babenerd J. Die hyperbare Sauerstoff-Therapie bei Gasbrandinfektionen in der Frauenheilkunde. [The hyperbaric oxygen therapy in gas gangrene infections in gynecology]. Gynaekol Rundsch 1969; 7 (3): 235-40.

Ausschlussgrund: veraltet

Baffes TG. Changing concepts in hyperbaric oxygen therapy. Dis Chest 1966; 49 (1): 83-8.

Ausschlussgrund: veraltet

Bakker DJ. Chirurgische Weichteilinfektionen: Diagnose und kombinierte Therapie. [Surgical soft tissue infection: diagnosis and combined therapy]. In: **Archimedes Verlags-GmbH (Eds)**. HBO-Workshop Vortragsband Homburg 1997. Strande: Archimedes Verlags GmbH 1997, 17-23.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant, Weichteilinfektionen allgemein

Bakker DJ, Niinikoski J. Chronic hyperbaric oxygen therapy indications - final report. In: **Oriani G, Marroni A, Wattel F (Eds)** Handbook of hyperbaric medicine Berlin, Heidelberg, New York: Springer. 1996, 116.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant (chronische HBO-T Indikationen)

Bakker DJ. De hyperbare-zuurstofbehandeling van acuut huidgangreen (necrotiserende fasciitis en progressief bacterieel gangreen). [The treatment of acute skin gangrene (necrotizing fasciitis and progressive bacterial gangrene) with hyperbaric oxygenation]. Ned Tijdschr Geneesk 1980; 124 (51): 2164-70.

Ausschlussgrund: veraltet, gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet, nekrotisierende Faszitis

Bakker DJ, van der Kleij AJ. Goede resultaten van behandeling met 100% zuurstof wegens acute koolmonoxide-intoxicatie; voorlopig geen indicatie voor hyperbare zuurstoftoediening. [Good results from treatment with 100% oxygen for acute carbon monoxide poisoning; for the moment no indication for hyperbaric oxygenation (letter; comment)]. Ned Tijdschr Geneesk 1993; 137 (29): 1472-3.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant (CO-Intoxikation)

Bakker DJ. Hyperbare geneeskunde. [Hyperbaric medicine]. Ned Tijdschr Geneesk 1986; 130 (10): 436-41.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Bakker DJ. Past, present and future indications of hyperbaric oxygen therapy. Diving and Hyperbaric Medicine, Proceedings of the IX Congress of EUBS, Barcelona, Spain, Sept 23-25, 1983, p. 147-156; 1984. HBO Rev 1985; 6 (2): 148.

Ausschlussgrund: Einzelmeinung, Grundlagenvortrag

Bakker DJ. Patient oxygen monitoring during radiotherapy under high pressure oxygen. Br J Radiol 1968; 41 (487): 556.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant (HBO-T + Radiotherapie)

Bakker DJ. Safety at work in hyperbaric medicine. In: **Bakker DJ, LePechon JC, Marroni A (Eds)**: Hyperbaric Oxygen: Wound Healing, Safety, Cost-effectiveness 1st European Workshop on Hyperbaric Medicine, Belgrade May 8-10 1998, 147-52.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant (Druckkammersicherheit)

Bakker DJ. Selected aerobic and anaerobic soft tissue infections - diagnosis and the use of hyperbaric oxygen as an adjunct. In: **Kindwall EP (Ed)**: Hyperbaric Medicine Practice Flagstaff, AZ: Best Publishing Company 1994, 395-418.

Ausschlussgrund: Lehrbuchbeitrag, minderwertig gegenüber Bakker und van der Kleij (1996)

Bakker DJ. Soft Tissue Infections Including Clostridial Myonecrosis: Diagnosis And Treatment. Proceedings of the International Joint Meeting on Hyperbaric and Underwater Medicine, Milano (22 - 8 Sept) 1996

Ausschlussgrund: Grundsatzvortrag

Bakker DJ. Soft tissue infections and radionecrosis. The role of hyperbaric oxygen in a combined treatment approach. In: Proceedings of the 4th Symposium on Diving and Hyperbaric Medicine, Athens Naval Hospital, Athens, May 17-18 1997, 91-5.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant (Weichteil- und Radionekrose)

Bakker DJ. Streptococcal infections and hyperbaric oxygen. In: **Gennser M (Ed)**. Collection of manuscripts for the XXIV Annual Scientific Meeting of the European Underwater and Baromedical Society, Stockholm, Sweden 1998, 140-5.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant (nekrotisierende Fasciitis)

Ballidin U. Fall av gasbrand behandlade med hyperbar O2. [Cases of gas gangrene treated with hyperbaric oxygen]. Nordisk Medicin 1968; 79 (18): 589-91.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Baraka A. Anaesthetic problems during the tragic civil war in Lebanon. Middle East J Anaesthesiol 1978; 5 (1): 7-19.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Barr PO. Overtrycksbehandling med syrgas. [Hyperbaric oxygen therapy]. Lakartidningen 1970; 67 (32): 3538-9.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Barza M. An 81-year-old man with pain and crepitus in the shoulder. New Engl J Med 1993; 328 (5): 340-6.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Bauer P. L'oxygénothérapie hyperbare (OHB): données actuelles. [Hyperbaric oxygenotherapy: current data]. Bull Soc Ophtalmol Fr 1988; 88 (12): 1417-20.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Bähr R. Diagnose und Therapie des Gasödems; Diagnosis and therapy of gas phlegmon (author's transl). Med Klin 1974; 69 (19): 859-62.

Ausschlussgrund: veraltet

Bähr R. Diagnose und Therapie des Gasödems. [Diagnosis and therapy of gas gangrene]. ZFA (Stuttgart) 1980; 56 (10): 695-700.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Bernhard WF. Hyperbaric oxygenation: current concepts. Am J Surg 1968; 115 (5): 661-8.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Berta M. Slučaj gasne gangrene u otorinolaringoloskoj praksi. [A case of gas gangrene in the otorhinolaryngological practice]. Med Pregl 1977; 30 (7-8): 375-8.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Bes J. Gangrène gazeuse après rupture de l'artère humérale. Pontage temporaire au 3 jour. [Gas gangrene after rupture of the humeral artery. Temporary bypass on the 3d day]. Lyon Chir 1972; 68 (3): 198-9.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Bitterman H, Muth C-M. Hyperbaric oxygen in systemic inflammatory response. Intensive Care Med 2004; 30 (6): 1011-3.

Ausschlussgrund: Editorial?

Blanchette G. La médecine hyperbare au Québec. [Hyperbaric medicine in Québec]. Union Med Can 1981; 110 (6): 523-8.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Blenkarn GD. Hyperbaric therapy: report of its utilization at the Toronto General Hospital. Can Med Assoc J 1970; 102 (9): 951-6.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Blue Cross Blue Shield (BCBS). Hyperbaric oxygen therapy for wound healing - Part III. Assessment Program 1999; 14 (16): 1-26.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Boccaletti E, Nofrini U, Josi G, Maggio G. L'ossigenoterapia iperbarica e le sue applicazioni cliniche. [Hyperbaric oxygen therapy and its clinical uses]. Policlin Sez Pract 1966; 73 (35): 1157-70.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Bonardi R. La gangrena gassosa. [Gas gangrene]. Minerva Med 1977; 68 (26): 1834-5.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Borkowf HI. Bacterial gangrene associated with pelvic surgery. Clin Obstet Gynecol 1973; 16 (2): 40-65.

Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet; nekrotisierende Fasziiitis

Brightmore T. Non-clostridial gas infection. Proc R Soc Med 1971; 64 (10): 1084-5.

Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet; nekrotisierende Fasziiitis

Brightmore T. Perianal gas-producing infection of non-clostridial origin. Br J Surg 1972; 59 (2): 109-16.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Brightmore T. The significance of tissue gas and clostridial organisms in the differential diagnosis of gas gangrene. Br J Clin Pract 1974; 28 (2): 43-50.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Bristow JH. Gas gangrene panophthalmitis treated with hyperbaric oxygen. Br J Ophthalmol 1971; 55 (2): 139-42.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Bryant P, Carapetis J, Matussek J, Curtis N. Recurrent crepitant cellulitis caused by Clostridium perfringens. Pediatr Infect Dis J 2002; 21 (12): 1173-4.

Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet, Cellulitis

Buczynski K, Gozdzik K, Wilczynski G, Furmanik F. Rzadki przypadek zgorzeli gazowej srodpiersia. [A rare case of gaseous gangrenous mediastinitis]. Pneumonol Alergol Pol 2003; 71 (1-2): 95-8.

Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet, Mediastinitis

Buri P. Zum Problem des Gasbrandes. [On the problem of gas gangrene]. Helv Chirur Acta 1967; 34 (1): 174-8.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Carlet J. Les gangrènes gazeuses. [Gas gangrene]. Soins Chirurg 1984; 46 37-40.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Cha JY, Releford BJ Jr, Marcarelli P. Necrotizing fasciitis: a classification of necrotizing soft tissue infections. J Foot Ankle Surg 1994; 33 (2): 148-55.

Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet; nekrotisierende Fasziiitis

Chambers CH, Bond GF, Morris JH. Synergistic necrotizing myositis complicating vascular injury. J Trauma 1974; 14 (11): 980-4.

Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet; nekrotisierende Fasziiitis

Chen M-T. Treatment of nonclostridial gas gangrene. J Surg Assoc Repub China 1990; 23 (2): 192-5.

Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet; nekrotisierende Fasziiitis

Chevallier D. Les états gangreneux du périnée et de la sphère génitale. [Gangrenous states of the perineum and genital region]. J Urol (Paris) 1987; 93 (3): 145-50.

Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet; nekrotisierende Fasziiitis

Cianci P. Adjunctive hyperbaric oxygen therapy in the treatment of thermal burns: a review. Burns 1994; 20 (1): 5-14.

Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet; Brandwunden

Clark LA. Hyperbaric oxygen in the treatment of life-threatening soft-tissue infections. Respir Care Clin N Am 1999; 5 (2): 203-19.

Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet; nekrotisierende Fasziiitis

Clément P. L'oxygénothérapie hyperbare. [Hyperbaric oxygenation]. Rev Infirm 1983; 33 (7): 37-45.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Cohn GH. Hyperbaric oxygen therapy. Promoting healing in difficult cases. Postgrad Med 1986; 19 (2): 89-92.

Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet; Problemwunden; Grundlagen

Colwill MR. The management of gas gangrene with hyperbaric oxygen therapy. J Bone Joint Surg Br 1968; 50 (4): 732-42.

Ausschlussgrund: veraltet

Cooke JN. Hyperbaric oxygen treatment in the Royal Air Force. Proc R Soc Med 1971; 64 (9): 881-2.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Corry M. Gas gangrene: certain diagnosis or certain death. Crit Care Nurse 1989; 9 (10): 30-8.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Daly B. Hyperbaric nursing. Nurs Times 1973; 69 (7): 203.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant; Pflege

Davis JC, Dunn JM, Hagood CO, Bassett BE. Hyperbaric medicine in the US Air Force. JAMA 1973; 224 (2): 205-9.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

DeHaven KE. The continuing problem of gas gangrene: a review and report of illustrative cases. J Trauma 1971; 11 (12): 983-91.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Desola J. Infecciones necrosantes de partes blandas. Perspectiva multidisciplinaria. [Necrotizing infections of soft tissues. Multidisciplinary perspective]. Med Clin (Barc) 1998; 110 (11): 431-6.

Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet; nekrotisierende Fasziiitis

Deveridge RJ. Gas gangrene. Med J Aust 1973; 1 (22): 1106-9.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Di Falco G. Fournier's gangrene following a perianal abscess. Dis Colon Rectum 1986; 29 (9): 582-5.

Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet; nekrotisierende Fasziiitis; Fournier-Gangrän

Dohgomori H, Arikawa K, Kanmura Y. Accuracy of a peristaltic finger-type infusion pump during hyperbaric oxygen therapy. J Anesth 2002; 16 (4): 294-7.

Ausschlussgrund: technisches Verfahren

Dolatkowski A. O konieczności stworzenia ośrodków klinicznego leczenia chorób hiperbaria tlenowa. [The necessity for organizing hospital centers dispensing oxygen hyperbaric treatment]. Pol Tyg Lek 1975; 30 (7): 315-7.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Durrant CJ. Hyperbaric oxygen in the treatment of gas gangrene. Radiography 1971; 37 (435): 61-4.

Ausschlussgrund: veraltet

Erttmann M. Ist Penicillin-G das Mittel der Wahl beim Gasödem? Ergebnisse aus prospektiver Dokumentation klinischer, mikrobiologischer und tierexperimenteller Daten. [Is penicillin G the drug of choice in gas gangrene? Results of a prospective documentation of clinical, microbiological and animal experiment data]. Zentralbl Chir 1992; 117 (9): 509-14.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Feihl F. Traitement des accidents de décompression et état actuel de la médecine hyperbare. [Treatment of decompression accidents and the current state of hyperbaric medicine]. Schweiz Z Sportmed 1981; 29 (1): 24-8.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Frey G. Indikation zur hyperbaren Sauerstoff-Therapie bei gasbildenden Infektionen. [Indication for hyperbaric oxygen therapy in gas-forming infections]. Therapiewoche 1983; 33 (2): 237-40.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Friehs G. Hyperbare Oxygenation in der Klinik, erste Erfahrungen; Hyperbaric oxygenation in the hospital, first experiences. Zentralbl Chir 1975; 100 (6): 321-31.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Gaul AL. Baromedical nursing combines critical, acute, chronic care. AORN J 1975; 21 (6): 1038-47.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Gill W. Trauma. J R Coll Surg Edinb 1977; 22 (1): 72-80.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Gonzalez MH. Necrotizing fasciitis and gangrene of the upper extremity. Hand Clin 1998; 14 (4): 635-45.

Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet; nekrotisierende Fasziiitis

Goulon M. La gangrène gazeuse. Traitement et prophylaxie. [Gas gangrene. Treatment and prevention]. *Nouv Presse Med* 1974; 3 (41): 43-2539.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Gunter V. Gas gangrene treated by hyperbaric oxygen. *Nurs Times* 1969; 65 (17): 526-8.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Guo S, Counte MA, Romeis JC. Hyperbaric oxygen technology: An overview of its applications, efficacy, and cost-effectiveness. *Int J Technol Assess Health Care* 2003; 19 (2): 339-46.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Hahnloser P. Hyperbare Oxygenation. [Hyperbaric oxygenation]. *Schweiz Med Wochenschr* 1966; 96 (43): 1462-3.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Hart GB, Cave RH, Goodman DB, O'Reilly RR, Broussard ND. Clostridial myonecrosis: the constant menace. *Mil Med* 1975; 140 (7): 461-3.

Ausschlussgrund: veraltet

Heimbach RD, Davis JG, Davis JC, Dunn JM. Hyperbaric medicine in the U.S. Air Force. *Aeromed Rev* 1976; 6 3-22.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Hirko MK. Treatment of rheumatoid vasculitic cutaneous ulcers with regional hyperbaric oxygen. *Vasc Surg* 1999; 33 (4): 381-5.

Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet; Problemwunden

Hoffman S, Katz JF, Jacobson JH. Salvage of a lower limb after gas gangrene. *Bull N Y Acad Med* 1971; 47 (1): 40-9.

Ausschlussgrund: veraltet

Hoover TJ. Soft tissue complications of orthopedic emergencies. *Emerg Med Clin North Am* 2000; 18 (1): 115-39.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Howell LM. Hyperbaric oxygen in gas gangrene. *Northwest Med* 1969; 68 (11): 1016-9.

Ausschlussgrund: veraltet

Irvin TT. Gas gangrene and hyperbaric oxygen. *BMJ* 1972; 4 (831): 47.

Ausschlussgrund: veraltet

Jackson BS. Necrotizing fasciitis of the head and neck with intrathoracic extension. *J Otolaryngol* 1995; 24 (1): 60-3.

Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet; nekrotisierende Fasziiitis

Jacobsen E, Secher O. Hyperbar oksigenbehandling. Kliniske resultater og erfaringer med hyperbar oksigebehandling i enkeltmandstrykkammer. [Hyperbaric oxygenation. Clinical results and experiences in hyperbaric oxygenation in the individual pressure chamber]. *Ugeskr Laeger* 1967; 129 (25): 822-8.

Ausschlussgrund: veraltet

Jankuloski A. Hirurski aspekti savremenih mogucnosti profilakse i lecenja gasne gangrene. [Surgical aspects of modern prevention and treatment of gas gangrene]. *Vojnosanit Pregl* 1978; 35 (6): 434-8.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Johnson JT, Gillespie TE, Cole JR, Markowitz HA. Hyperbaric oxygen therapy for gas gangrene in war wounds. *Am J Surg* 1969; 118 (6): 839-43.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Jones RC. Tetanus and gas gangrene. Present attitudes. *Postgrad Med* 1967; 41 (6): 641-8.

Ausschlussgrund: veraltet

Justesen T. Gasgangraen.; Editorial: Gas gangrene. *Ugeskr Laeger* 1974; 136 (20): 1091-2.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Juvara I. Aspecte ale infectiei plagilor operatorii cu Clostridium. [Infection of surgical wounds with Clostridium]. Rev Chir Oncol Radiol O R L Oftalmol Stomatol Chir 1974; 23 (8): 685-94.

Ausschlussgrund: veraltet

Kaiserling E. Feinstrukturelle Befunde beim menschlichen Gasödem. [Ultrastructural study of human clostridial gas gangrene]. Virchows Arch A Pathol Pathol Anat 1973; 359 (4): 345-60.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Kalwas M. Izolacja Clostridium perfringens z rany w przypadku zgorzeli gazowej. Uwagi diagnostyczne. [Isolation of Clostridium perfringens from a wound in a case of post-traumatic gas gangrene. Diagnostics remarks]. Przegl Epidemiol 1992; 46 (4): 321-4.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Kawashima M, Tamura H, Nagayoshi I, Takao K, Yoshida K, Yamaguchi T. Hyperbaric oxygen therapy in orthopedic conditions. Undersea Hyperb Med 2004; 31 (1): 155-62.

Ausschlussgrund: andere Indikation

Kay PR, Kenny NW, Paul A, Kurdy NM. Self-inflicted IM injection of air into the hand. Br J Clin Pract 1994; 48 (6): 336.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Kitamoto H. Hyperbaric oxygen therapy. Naika 1965; 16 (1): 78-80.

Ausschlussgrund: veraltet

Kizer KW. Gas gangrene and hyperbaric oxygen therapy. Am J Roentgenol 1981; 136 (3): 635-6.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Kluge W. Beitrag zur Behandlung des Gasbrandes. [Treatment of gas gangrene]. Z Arztl Fortbild 1971; 65 (18): 989-93.

Ausschlussgrund: veraltet

Kokame GM, Olinde HD, Kremetz ET, Creech O. Gas gangrene: successful treatment with hyperbaric oxygenation. J La State Med Soc 1967; 119 (5): 193-8.

Ausschlussgrund: veraltet

Kooijman R, Bakker DJ, van der Kleij AJ, van-Merkesteyn JP, Oldenburger F. Hyperbare zuurstofftherapie bij chronische radiatieschade van weke delen. [Hyperbaric oxygen therapy in chronic radiation injury of soft tissues]. Ned Tijdschr Geneesk 1996; 140 (33): 1671-4.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant, allgemeine Wundheilung

Korn JA, Gilbert MS, Siffert RS, Jacobson JH. Clostridium welchii arthritis. Case report. J Bone Joint Surg Am 1975; 57 (4): 555-7.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Kozianka J. Der Gasbrand - Eine 'wenig bekannte' Infektion mit hoher Mortalitaet. [Gas gangrene: A 'little known' infection with high mortality]. Therapiewoche 1987; 37 (45): 4271-92.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Kramer LM. Necrotizing fasciitis: a case of clostridial myonecrosis. Am J Crit Care 2001; 10 (3): 181-7.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Krzyzak J. Kliniczne wskazania do leczenia hiperbaria tlenowa. [Clinical indications for treatment by hyperbaric oxygenation]. Pol Tyg Lek 1988; 43 (26): 827-31.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Kucher R. Die Behandlung des Gasbrandes in der Sauerstoffüberdruckkammer.; Treatment of gas gangrene in hyperbaric oxygenation chamber. Wien Klin Wochenschr 1969; 81 (17): 308-10.

Ausschlussgrund: veraltet

Lakner F. Opyt giperbaricheskoi oksigenatsii v odnomestnoi kamere.; Experience with hyperbaric oxygenation in a single-position chamber. Anesteziol Reanimatol 1979; (3): 3-5.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Lambertsen CJ. Oxygen in the therapy of gas gangrene. J Trauma 1972; 12 (9): 825-7.

Ausschlussgrund: veraltet

Landrum SE. Submerging technology: hyperbaric medicine. J Ark Med Soc 2000; 97 (1): 7.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Larcen A. La gangrène gazeuse. Aspects étiologiques, cliniques et thérapeutiques d'actualité. [Gas gangrene. Etiologic clinical and current therapeutic aspects]. Nouv Presse Med 1974; 3 (38-40): 2493-6.

Ausschlussgrund: veraltet

Lerut T. Onze ervaring met gasgangree. [Our experience with gas gangrene]. Acta Chir Belg 1974; 73 (1): 35-48.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Levins TT. More on clostridial myonecrosis. J Emerg Nurs 1997; 23 (1): 11-3.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Lindsey D. Hyperbaric oxygen and gas gangrene. Br J Hosp Med 1996; 55 (3): 147.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Luce EA. Total abdominal wall reconstruction. Arch Surg 1983; 118 (12): 1446-8.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Maceratini R. Terapia chirurgica della gangrena gassosa.; Surgical therapy of gas gangrene. Minerva Chir 1986; 41 (8): 621-7.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Marszal M. Martwicze zapalenie skóry, tkanki podskórnej, powiezi glebokiej oraz miesni: klasyfikacja i leczenie.; Necrotizing dermatitis, infections of soft tissue and deep fascia: classification and treatment. Wiad Lek 1998; 51 (1-2): 64-70.

Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet; nekrotisierende Fasziiitis

Marti RK. Rekonstruktion von Defekt-Infekt-Pseudarthrosen bei Status nach Gasgangrän der unteren Extremität. [Reconstruction of defect-infect pseudarthroses in status after gas gangrene of the lower extremity] (author's transl). Unfallheilkunde 1978; 81 (4): 368-74.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Marty AT. Recovery from non-traumatic localised gas gangrene and clostridial septicaemia. Lancet 1969; 2 (7611): 79-81.

Ausschlussgrund: veraltet

Massani S. Tecniche e problemi della somministrazione dell'ossigeno (rassegna sintetica); Technics and problems of oxygen administration (review). Ann Med Nav 1968; 73 (2): 113-24.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Maudsley R. Postoperative gas gangrene. BMJ 1969; 4 (678): 301-2.

Ausschlussgrund: veraltet

Maudsley RH. Gas gangrene and hyperbaric oxygen. BMJ 1972; 4 (836): 362.

Ausschlussgrund: veraltet

Maudsley RH. Gas gangrene and its management. Nurs Times 1973; 69 (7): 201-3.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

McDonald DF. Adjunctive treatment of life-threatening emergencies with oxygen under high pressure. Tex Med 1976; 72 (7): 39-43.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

McNally JB, Price WR, Wood M. Gas gangrene of the anterior abdominal wall. Am J Surg 1968; 116 (5): 779-83.

Ausschlussgrund: veraltet

Meijne NG, Mellink HM, Kox C. The main present-day indications for clinical treatment in a hyperbaric chamber. Pneumonologie 1973; 149 (3): 173-80.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Melamed Y. Hyperbaric oxygen therapy--principles and mechanisms. Harefuah 1986; 110 (2): 81-6.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Melamed Y. The work of the Israeli Naval Hyperbaric Institute. *Minerva Med* 1983; 74 (35): 2005-7.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Nakae H. Clostridial gas gangrene associated with congenital generalized lipodystrophy: report of a case. *Surg Today* 1994; 24 (12): 1097-100.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Neimkin RJ. Metastatic nontraumatic Clostridium septicum osteomyelitis. *J Hand Surg* 1985; 10 (2): 281-4.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Newth CJL. Ventilation Techniques Including Liquid Ventilation. *Pediatr Pulmonol* 2004; 37 (Suppl): 125-6.

Ausschlussgrund: technisches Verfahren

O'Toole K. Hyperbaric oxygen therapy and chronic refractory osteomyelitis. *Oper Tech Orthop* 2002; 12 (4): 282-5.

Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet, Osteomyelitis

Ortolani O. Hyperbaric oxygen therapy and oxygen toxicity. *Boll Soc Ital Biol Sper* 1995; 71 (11-12): 325-31.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Osipov AP, Filinkov SF, Shilov BI, Bronnikov IuA, Zhuikov NV. Opyt lecheniia anaérobnoi gazovoi infektsii v usloviiakh gorodskoi bol' nitsy. [Experience with the treatment of anaerobic gas infection at a city hospital]. *Vestn Khir Im I I Grek* 1989; 143 (11): 51-2.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Owada R. A case of NIDDM with non-clostridial gas-producing infection in the lower limb--the effects of hyperbaric oxygen therapy. *Kansenshogaku Zasshi - J Jpn Assoc Infect Dis* 1994; 68 (2): 263-7.

Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet; nekrotisierende Fasziiitis

Persoons D. La contribution de la tomodensitométrie à la mise au point d'un cas de gangrène gazeuse. [Contribution of x-ray computed tomography to the management of a case of gas gangrene]. *Acta Orthop Belg* 1984; 50 (5): 692-9.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Poulton TJ. Hyperbaric oxygen therapy for gas gangrene. *N Engl J Med* 1980; 302 (16): 920.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Present DA. Gas gangrene. A review. *Orthop Rev* 1990; 19 (4): 333-41.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Redfield D. Orthopaedic infections. *Crit Care Nurse Q* 1998; 21 (2): 24-35.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Repin AV, Vlasiuk SV, Obod PV. Oksigenobaroterapiia pri gazovoi gangrene bedra. [Hyperbaric oxygenation in the therapy of gas gangrene of the hip]. *Khirurgiia* 1970; 46 (1): 119-21.

Ausschlussgrund: veraltet

Riccio M, Pangrazi PP, Campodonico A, Nesca C, Scalise A, Maniscalco A, Bertani A. Delayed microsurgical reconstruction in the management of severe wounds of the limbs. *Riv Ital Chir Plast* 2003; 35 (3-4): 97-108.

Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet, Flaps and Grafts

Rich RS. Spontaneous clostridial myonecrosis with abdominal involvement in a nonimmunocompromised patient. *Ann Emerg Med* 1993; 22 (9): 1477-80.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Riegels-Nielsen P. Fournier's gangrene: 5 patients treated with hyperbaric oxygen. *J Urol* 1984; 132 (5): 918-20.

Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet; Fournier-Gangrän

Riseman JA, Zamboni WA, Curtis A, Graham DR, Konrad HR, Ross DS. Hyperbaric oxygen therapy for necrotizing fasciitis reduces mortality and the need for debridements. *Surgery* 1990; 108 (5): 847-50.

Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet; nekrotisierende Fasziiitis

Ritchie HD. Infection clostridiale post-traumatique. [Posttraumatic Clostridium infection]. *Lyon Chir* 1972; 68 (2): 85-6.

Ausschlussgrund: veraltet

Ritter G, Muller W, Brost F. Erfahrungen mit der Behandlung von Gasbrandinfektionen.; Experience with the treatment of gas gangrene. *Hefte Unfallheilkd* 1979; 138 194-7.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Roberts MD. Gas gangrene: the spectre still looms. *J Kans Med Soc* 1970; 71 (3): 79-84.

Ausschlussgrund: veraltet

Rogante MM. Assistência de enfermagem a pacientes portadores de gangrena gasosa. Tratamento em câmara hiperbárica. [Nursing care to patients with gas gangrene: treatment in the hyperbaric chamber]. *Rev Enferm Novas Dim* 1978; 4 (3): 146-50.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Roloff D. Voraussetzungen für die Verlegung Gasbrandkranker in eine spezialisierte Einrichtung. [Prerequisites for the transfer of patients with gas gangrene to a specialized facility]. *Anaesthesiol Reanim* 1991; 16 (1): 49-58.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Rotter M. Experimentelle Untersuchungen am Meerschweinchen zur Therapie des Gasbrandes mit Ozon (vorläufige Mitteilung). [Treatment of gas gangrene with ozone in guinea pigs. A preliminary report]. *Wien Klin Wochenschr* 1974; 86 (24): 776-8.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant; Tierstudien / Grundlagenforschung

Rusca F. Indicazioni all'ossigenoterapia iperbarica.; Indications for hyperbaric oxygenation therapy. *Minerva Anesthesiol* 1991; 57 (5): 231-9.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Rycroft JA. Letter: Gentamicin and gas gangrene. *BMJ* 1975; 2 (5963): 140.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Saltzman HA. Hyperbaric oxygen. *Med Clin North Am* 1967; 51 (5): 1301-14.

Ausschlussgrund: veraltet

Schultz R. Die hyperbare Sauerstofftherapie des Gasödems. [Hyperbaric oxygen therapy for gas gangrene]. *Dtsch Med Wochenschr* 1968; 93 (27): 1328-30.

Ausschlussgrund: veraltet

Schiodt M. Deep cervical infections - an uncommon but significant problem. *Oral Dis* 2002; 8 (4): 180-2.

Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet, Fasziiitis

Schmauss AK, Bahrmann E, Fabian W. Gasbrandbehandlung and hyperbare Oxygenation.; Gas gangrene therapy and hyperbaric oxygenation. *Zentralbl Chir* 1973; 98 (25): 912-25.

Ausschlussgrund: veraltet

Schmauss AK. Der Gasbrand. [Gas gangrene]. *Z Arztl Fortbild* 1987; 81 (3): 109-15.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Schmauss AK. Gas- und ödembildende Infektionen--auch heute noch ein Problem. [Gas and oedema producing infections--today still a challenge (author's transl)]. *Zentralbl Chir* 1977; 102 (3): 129-38.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Schmauss AK. Gasbrand nach intramuskulären Injektionen. [Gas gangrene following intramuscular injections]. *Z Arztl Fortbild* 1974; 68 (1): 41-7.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Schmauss AK. Klassifikation, Diagnose und Therapie des Gasbrands. [Classification, diagnosis and treatment of gas gangrene]. *Brun's Beitr Klin Chir* 1974; 221 (2): 134-40.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Schnabel KH. Physiologische und pathophysiologische Reaktionen der Lungen auf Hyperoxieatmung als Grundlage einer Sauerstoffbehandlung. [Physiological and pathophysiological reactions of the lungs upon hypoxia ventilation as basis of oxygen therapy (author's transl)]. *Anaesthetist* 1974; 23 (4): 186-91.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Schott H. Das Gasödem und seine Behandlung. [Gas gangrene and its treatment]. *Chirurg* 1971; 42 (7): 302-8.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Schott H. Gasbrand.; Gas gangrene. *Schwedern Revue* 1978; 16 (10): 16-8.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Schulte JH. The use of hyperbaric oxygen in clinical medicine. *J Occup Med* 1969; 11 (9): 462-5.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Schuppisser JP. Gasbrand. [Gas gangrene (author's transl)]. *Langenbecks Arch Chir* 1979; 348 (1): 1-5.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Shah SA. Healing with oxygen: a history of hyperbaric medicine. *Pharos* 2000; 63 (2): 13-9.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Shaw J. Clostridial (gas gangrene) infection in a general hospital. *Med J Aust* 1973; 1 (22): 1080-7.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Sheffield PJ, Stork RL, Morgan TR. Efficient oxygen mask for patients undergoing hyperbaric oxygen therapy. *Aviat Space Environ Med* 1977; 48 (2): 132-7.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Sim FH. Anaerobic infections. *Orthop Clin North Am* 1975; 6 (4): 1049-56.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Skiles MS, Covert GK, Fletcher HS. Gas-producing clostridial and nonclostridial infections. *Surg Gynecol Obstet* 1978; 147 (1): 65-7.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Slotman GJ. Hyperbaric oxygen in systemic inflammation... HBO is not just a movie channel anymore. *Crit Care Med* 1998; 26 (12): 1932-3.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Solheim K. Clostridiuminfeksjoner--gassgangren. [Clostridium infections--gas gangrene]. *Tidsskr Nor Laegeforen* 1973; 93 (4): 234-7.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Spaccavento LJ, Ruxer RL Jr, Lohr DC. Hyperbaric oxygen therapy for gas gangrene. *N Engl J Med* 1980; 302 (16): 920-1.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Stephens MB. Gas gangrene: potential for hyperbaric oxygen therapy. *Postgrad Med* 1996; 99 (4): 217-20, 224.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Stiebler HJ. Gasbrand bei uteriner Infektion und dessen Behandlung. [Gas gangrene in uterine infections and its treatment]. *Zentralbl Gynakol* 1968; 90 (214): 824-7.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Strauss MB, Lawrence SJ, Grau GF. Hyperbaric oxygen use (multiple letters). *Orthopedics* 2004; 27 (9): 1.

Ausschlussgrund: Letter

Sugihara A, Watanabe H, Oohashi M, Kato N, Murakami H, Tsukazaki S, Fujikawa K. The effect of hyperbaric oxygen therapy on the bout of treatment for tissue infections. *J Infect* 2004; 48 (4): 330-3.

Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet, Weichteil-Infektion

Takahira N. Treatment outcome of nonclostridial gas gangrene at a Level 1 trauma center. *J Orthop Trauma* 2002; 16 (1): 12-7.

Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet; nekrotisierende Fasziiitis

Tempe J-D. Gas gangrene: The role of hyperbaric oxygen therapy. *Care Crit Ill* 1992; 8 (6): 242-5.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Tenev K. Khiperbarna kislorodna terapiia i lechenie na anaerobnitate infektsii. [Hyperbaric oxygen therapy and the treatment of anaerobic infections]. *Khirurgiia* 1975; 28 (2): 154-9.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Thom SR. Hyperbaric oxygen therapy. *J Intensive Care Med* 1989; 4 (2): 58-74.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Thurston JG. Place of hyperbaric oxygen in intensive care. *Proc R Soc Med* 1971; 64 (12): 1287-8.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Tolstykh PI, Kogan AKh, Tumanskii AV. Anaérobnaia gazovaia infektsiia (obzor). [Anaerobic gas infection (a review)]. *Khirurgiia (Mosk)* 1981; (5): 102-6.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Touhey JE, Davis JC, Workman WT. Hyperbaric oxygen therapy. *Orthop Rev* 1987; 16 (11): 829-33.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Trippel OH, Ruggie AN, Staley CJ, Van Elk J. Hyperbaric oxygenation in the management of gas gangrene. *Surg Clin North Am* 1967; 47 (1): 17-27.

Ausschlussgrund: veraltet

Tsuneyoshi I. Beneficial effect of ketamine hydrochloride in phantom limb pain: Report of a case. *J Anesth* 1997; 11 (4): 309-10.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Unsworth IP. Gas gangrene in New South Wales. *Med J Aust* 1973; 1 (22): 1077-80.

Ausschlussgrund: veraltet

Unsworth IP. Letter: The management of gas gangrene. *Med J Aust* 1975; 1 (8): 255.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Valente G. L'impiego dell'ossigeno terapia iperbarica in chirurgia. [Use of hyperbaric oxygen therapy in surgery]. *Ann Ital Chir* 1987; 59 (1-6): 403-13.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

van der Kleij AJ. Clinical hyperbaric medicine and the WWW question. *Adv Exp Med Biol* 1997; 428 135-8.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant (Beitrag zur Notwendigkeit kontrollierter prospektiver klinischer Studien)

van der Kleij AJ, Kooyman R, Bakker DJ. Clinical value of transcutaneous PO₂ assessment during hyperbaric oxygen therapy. *Adv Exp Med Biol* 1997; 411 113-20.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant (Kontrolle der HBO-T)

van der Kleij AJ. Invasive and non-invasive PO₂ measurements in clinical practice. *Clin Hemorheol Microcirc* 1999; 21 (3-4): 263-6.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant (Kontrolle der HBO-T)

van der Kleij AJ, Bakker DJ, Voute PA. New frontiers: Tumor oxygenation and radiotherapy. In: **Oriani G; Marroni A; Wattel F (Eds).** Handbook of hyperbaric medicine. Berlin: Springer. 1996, 817-29.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant (HBO-T + Tumortherapie)

van der Kleij AJ, Maas M, Schaap GR. Osteoradionecrosis of the ankle treated with HBO. Assessment by dynamic contrast enhanced mri of a clinical good result. 30th EUBS Annual Scientific Meeting, Ajaccio, Corsica, France, Sept 15-19 2004;

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant (Osteoradionekrose + HBO-T)

van der Kleij AJ, Bakker DJ. Oxymetry. In: **Oriani G; Marroni A; Wattel-F (Eds).** Handbook of hyperbaric medicine. Berlin: Springer. 1996, 670-85.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant (Kontrolle der HBO-T)

van der Kleij AJ, Veerman SR. The effect of hyperbaric oxygenation on late sequelae of radiation therapy in the head and neck: report of 24 consecutive patients. Review of literature. 29th EUBS Annual Scientific Meeting, Copenhagen, Denmark, 28-30 Aug 2003;

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant (Osteoradionekrose + HBO-T)

van der Kleij AJ, Bakker DJ. Which method can be used to evaluate tissue oxygenation? 1st European Consensus Conference on Hyperbaric Medicine. Wattel F, President (Lille University & Medical Center, Lille, France) Sept 19-21 1994, 357-63.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant (Kontrolle der HBO-T)

van der Meer JW. Diagnose in beeld (2). [Diagnostic image (2). (Gas gangrene of diabetic foot)]. Ned Tijdschr Geneeskd 2000; 144 (37): 1779.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Van Niekerk GD, Murray WB. Portable flexible hyperbaric chamber (7). S Afr Med J 1991; 80 (1): 62.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

van Zyl JJ. Gasgangreen, die moderne terapeutiese benadering. [Gas gangren, the modern therapeutic approach]. S Afr J Surg 1973; 11 (4): 181-5.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Varga P. Hiperbárikus oxigénnel kezelt gázgangrénás betegekben szerzett tapasztalataink. [Experience with gas gangrene patients treated with hyperbaric oxygen]. Magyar Traumatol Orthop Helyreallito Seb 1985; 28 (1): 11-6.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Ventura A. L'ossiperbaroterapia in ortopedia e traumatologia. [The hiperbaric oxygen therapy in orthopaedics and traumatology]. Ann Med Nav 1987; 92 (4): 789-98.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Viliunov GA, Osheroovskii IuN, Glants BR, Rafal'skii AA, Litavrin AF. Klinicheskoe primenenie baroterapii. [Clinical use of barotherapy]. Voen Med Zh 1973; (8): 73-6.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Virenque C. Traitement de la gangrène gazeuse. [Treatment of gas gangrene]. Ann Anesthesiol Fr 1975; 16 (9): 1T-3T.

Ausschlussgrund: veraltet

Voigt J. Die Gasbrandinfektion nach offenen Verletzungen. [Gas gangrene following open injuries]. Hefte Unfallheilkd 1979; 138 344-7.

Ausschlussgrund: veraltet

Voronov NS. Anaerobnaia infektsiia. [Anaerobic infection]. Voen Med Zh 1982; (7): 69-70.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Voronov NS. Ob anaérobnoi infektsii posle vtoroi mirovoi voiny. [Anaerobic infection after the Second World War]. Voen Med Zh 1972; (3): 89-91.

Ausschlussgrund: veraltet

Watt J. Surgical applications of hyperbaric oxygen therapy in the Royal Navy. Proc R Soc Med 1971; 64 (9): 877-81.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Weinstein L. Gas gangrene. New Engl J Med 1973; 289 (21): 1129-31.

Ausschlussgrund: veraltet

Weisenfeld LS. Nonclostridial gas gangrene. J Foot Surg 1990; 29 (2): 141-6.

Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet; nekrotisierende Faszitis

Weiss LD, Van Meter KW. The applications of hyperbaric oxygen therapy in emergency medicine. Am J Emerg Med 1992; 10 (6): 558-68.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Wendling J. Hyperbare Sauerstofftherapie. [Hyperbaric oxygen therapy]. Schweiz Z Sportmed 1987; 35 (4): 151-8.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Wernitsch W. Zur Technik und Anwendung der hyperbaren Oxygenation. [Technic and administration of hyperbaric oxygenation]. Med Welt 1969; 49 2668-71.

Ausschlussgrund: veraltet

Whelan HT. Hyperbaric oxygen: Some unanswered questions despite clinical usefulness. Adv Exp Med Biol 1998; 454 441-6.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Willems G, Thys JP, Cornil A. Hyperbare zuurstoftherapie in de behandeling van gasgangreen.; Hyperbaric oxygen therapy in the treatment of gas gangrene. Acta Chir Belg 1970; (Suppl 1): 3-8.

Ausschlussgrund: veraltet

Willis AT. Treatment of anaerobic infections. Scand J Gastroenterol 1984; 90 (Suppl): 53-64.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Wu W. Hyperbaric oxygen therapy: Ten common questions related to the management of severe necrotizing skin and soft-tissue infections. Infect Dis Clin Pract 2001; 10 (8): 429-34.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Yacoubian V. Gas gangrene. J Med Liban 1971; 24 (1): 67-72.

Ausschlussgrund: veraltet

Yang ZD. Hyperbaric oxygen in China. Chin Med J 1985; 98 (8): 613-5.

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

Zanetti CL. Necrotizing soft tissue infections and adjunctive hyperbaric oxygen. Chest 1988; 93 (3): 670-1.

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

Anlage 2c: Literaturstellen aus Stellungnahmen:

Breinbauer B, Mielke L, Stolp BW, Entholzner E, Hargasser S, Hipp R. Inikationen für HBO bei chronischen Erkrankungen. [Indications for hyperbaric oxygenation in chronic diseases]. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 1996; 31 (2): 102-5.

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Burgener FA, Korman M. Röntgenologische Diagnostik. Stuttgart: Thieme 1988

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Calhoun KH, Shapiro RD, Stiernberg CM, Calhoun JH, Mader JT. Osteomyelitis of the mandible. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1988; 114 (10): 1157-62.

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Chavez JA, Adkinson CD. Adjunctive hyperbaric oxygen in irradiated patients requiring dental extractions: outcomes and complications. *J Oral Maxillofac Surg* 2001; 59 (5): 518-22.

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Chen X, Matsui Y, Ohno K, Michi K. Histomorphometric evaluation of the effect of hyperbaric oxygen treatment on healing around hydroxyapatite implants in irradiated rat bone. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999; 14 (1): 61-8.

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Cierny G, Mader JT, Penninck JJ. A clinical staging system of adult osteomyelitis. *Contemp Orthop* 1985; 10: 17-37.

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

David LA, Sandor GK, Evans AW, Brown DH. Hyperbaric oxygen therapy and mandibular osteoradionecrosis: a retrospective study and analysis of treatment outcomes. *J Can Dent Assoc* 2001; 67 (7): 384.

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Frey G, Lampl L, Radermacher P, Bock KH. Hyperbare Oxygenation. Ein Betätigungsfeld für den Anesthesisten? [Hyperbaric oxygenation. An area for the anesthetist?]. *Anaesthesist* 1998; 47 (4): 269-89.

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Granstrom G. Hyperbaric oxygen therapy decreases the rejection rate of osseointegrated implants after radiotherapy. *Strahlenther Onkol* 1996; 172 (Suppl 2): 20-1.

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Granstrom G, Tjellstrom A, Branemark PI. Osseointegrated implants in irradiated bone: a case-controlled study using adjunctive hyperbaric oxygen therapy. *J Oral Maxillofac Surg* 1999; 57 (5): 493-9.

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Granstrom G. Rehabilitation of irradiated cancer patients with tissue integrated prosthesis - Adjunctive use of HBO to improve osseointegration. *J Fal Stomato Prosth* 1996; 2: 1-11.

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Granstrom G, Jacobsson M, Tjellstrom A. Titanium implants in irradiated tissue: benefits from hyperbaric oxygen. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992; 7 (1): 15-25.

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Halter C, Siekmann UP, Rump AF, Rossaint R. Hyperbare Oxygenationstherapie (HBO): eine Standortbestimmung. [Hyperbaric oxygen therapy (HBO): current standing]. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 2000; 35 (8): 487-502.

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Hartmann KA, Almeling M, Carl UM, Schmitt G. Stellungnahme. Hyperbare Oxygenierung (HBO) zur Behandlung radiogener Nebenwirkungen: Klinische Erfahrungen sind entscheidend! [Comment. Hyperbaric oxygenation (HBO) in the treatment of radiogenic side effects. Clinical experiences are decisive!]. *Strahlenther Onkol* 1998; 174 (4): 221-2.

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Jacobsson M. On bone behaviour after irradiation. Thesis, Univ. Göteborg. 1985

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Jain KK. Hyperbaric oxygen therapy in the management of radionecrosis. In: **Jain KK (Eds).** Textbook of hyperbaric medicine. Seattle: Hogrefe & Huber. 1996.

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Jamil MU, Eckardt A, Franko W. Hyperbare Sauerstofftherapie. Klinische Anwendung in der Behandlung von Osteomyelitis, Osteoradionekrose und der Wiederherstellungschirurgie des vorbestrahlten Unterkiefers. [Hyperbaric oxygen therapy. Clinical use in treatment of osteomyelitis, osteoradionecrosis and reconstructive surgery of the irradiated mandible]. *Mund Kiefer Gesichtschir* 2000; 4 (5): 320-3.

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Jisander S, Grenthe B, Alberius P. Dental implant survival in the irradiated jaw: a preliminary report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997; 12 (5): 643-8.

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Johnsson AA, Sawaii T, Jacobsson M, Granstrom G, Turesson I. A histomorphometric study of bone reactions to titanium implants in irradiated bone and the effect of hyperbaric oxygen treatment. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999; 14 (5): 699-706.

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Kindwall EP, Gottlieb LJ, Larson DL. Hyperbaric oxygen therapy in plastic surgery: a review article. *Plast Reconstr Surg* 1991; 88 (5): 898-908.

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Knighton DR, Halliday B, Hunt TK. Oxygen as an antibiotic. The effect of inspired oxygen on infection. *Arch Surg* 1984; 119 (2): 199-204.

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Kübler A, Mühling J. Leitlinien der Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie. Berlin, Heidelberg: Springer. 1998

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

MacFarlane C, Cronje FJ. Hyperbaric oxygen and surgery. *S Afr J Surg* 2001; 39 (4): 117-21.

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Marx RE, Johnson RP, Kline SN. Prevention of osteoradionecrosis: a randomized prospective clinical trial of hyperbaric oxygen versus penicillin. J Am Dent Assoc 1985; 111 (1): 49-54.

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Marx RE, Johnson RP. Problem wounds on oral and maxillofacial surgery: The role of hyperbaric oxygen. In: **Davis JC, Hunt TK (Eds).** Problem Wounds - The role of oxygen. New York: Elsevier. 1988, p. 65-124.

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Marx RE, Ehler WJ, Tayapongsak P, Pierce LW. Relationship of oxygen dose to angiogenesis induction in irradiated tissue. Am J Surg 1990; 160 (5): 519-24.

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Marx RE, Johnson RP. Studies in the radiobiology of osteoradionecrosis and their clinical significance. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1987; 64 (4): 379-90.

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Marx RE, Ames JR. The use of hyperbaric oxygen therapy in bony reconstruction of the irradiated and tissue-deficient patient. J Oral Maxillofac Surg 1982; 40 (7): 412-20.

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

McKenzie MR, Wong FL, Epstein JB, Lepawsky M. Hyperbaric oxygen and postradiation osteonecrosis of the mandible. Eur J Cancer B Oral Oncol 1993; 29B (3): 201-7.

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Meiß A, Lütkemeyer-Meiß IM. Hyperbare Sauerstofftherapie bei Osteomyelitis und Osteoradionekrosen. Vortrag auf der Bundesverbandstagung der Deutschen Ärzte für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Krefeld, November 1997

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Miller SH, Rudolph R. Healing in the irradiated wound. Clin Plast Surg 1990; 17 (3): 503-8.

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Mommsen J. Die hyperbare Sauerstofftherapie als adjuvante Therapie bei chronischer Osteomyelitis im Kieferbereich. (Dissertation). Bonn: Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität. 2002

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Morrey BF, Dunn JM, Heimbach RD, Davis J. Hyperbaric oxygen and chronic osteomyelitis. Clin Orthop Relat Res 1979; (144): 121-7.

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Murray CG, Herson J, Daly TE, Zimmerman S. Radiation necrosis of the mandible: a 10 year study. Part II. Dental factors; onset, duration and management of necrosis. Int J Radiat Oncol Biol Phys 1980; 6 (5): 549-53.

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Niimi A, Fujimoto T, Nosaka Y, Ueda M. A Japanese multicenter study of osseointegrated implants placed in irradiated tissues: a preliminary report. Int J Oral Maxillofac Implants 1997; 12 (2): 259-64.

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Niinikoski J, Hunt TK. Oxygen tensions in healing bone. Surg Gynecol Obstet 1972; 134 (5): 746-50.
Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Nishimura RD, Roumanas KT. Implants in irradiated bone. Proceedings of the First International Congress on Maxillofacial Prosthetics, p 199, 1994
Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Ord RA, el-Attar A. Osteomyelitis of the mandible in children--clinical presentations and review of management. Br J Oral Maxillofac Surg 1987; 25 (3): 204-17.
Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Parel SM, Tjellstrom A. The United States and Swedish experience with osseointegration and facial prostheses. Int J Oral Maxillofac Implants 1991; 6 (1): 75-9.
Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Sawai T, Niimi A, Johansson CB, Sennerby L, Ozeki K, Takahashi H, Albrektsson T, Ueda M. The effect of hyperbaric oxygen treatment on bone tissue reactions to c.p. titanium implants placed in free autogenous bone grafts. A histomorphometric study in the rabbit mandible. Clin Oral Implants Res 1998; 9 (6): 384-97.
Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Seto BG, Lynch SR, Moy PK. Chronic osteomyelitis of mandible caused by penicillin-resistant Bacteroides ruminicola. Report of a case. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1986; 61 (1): 29-31.
Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Slack WK, Thomas DA, Perrins D. Hyperbaric oxygenation in chronic osteomyelitis. Lancet 1965; 14: 1093-4.
Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Statistisches Landesamt des Saarlandes. Morbidität und Mortalität an bösartigen Neubildungen im Saarland 1992. Saarbrücken: Statistisches Landesamt. 1995; 180.
Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Taylor TD, Worthington P. Osseointegrated implant rehabilitation of the previously irradiated mandible: results of a limited trial at 3 to 7 years. J Prosthet Dent 1993; 69 (1): 60-9.
Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Thiel HJ. Die Osteoradionekrose. Teil II: Therapie und Prævention. [Osteoradionecrosis. II: Therapy and prevention]. Radiobiol Radiother (Berl) 1989; 30 (6): 493-501.
Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Ueda M, Kaneda T, Takahashi H. Effect of hyperbaric oxygen therapy on osseointegration of titanium implants in irradiated bone: a preliminary report. Int J Oral Maxillofac Implants 1993; 8 (1): 41-4.
Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Undersea and Hyperbaric Medical Society (UHMS). A committee report. Kensington, MD: UHMS. 1996, p 41-3
Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Van Merkesteyn JP, Bakker DJ, Van dW, I, Kusen GJ, Egyedi P, Van den Akker HP, De MK, Panders AK, Lekkas KE. Hyperbaric oxygen treatment of chronic osteomyelitis of the jaws. *Int J Oral Surg* 1984; 13 (5): 386-95.

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Van Merkesteyn JP, Balm AJ, Bakker DJ, Borgmeyer-Hoelen AM . Hyperbaric oxygen treatment of osteoradionecrosis of the mandible with repeated pathologic fracture. Report of a case. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1994; 77 (5): 461-4.

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Van Merkesteyn JP, Bakker DJ, Borgmeijer-Hoelen AM. Hyperbaric oxygen treatment of osteoradionecrosis of the mandible. Experience in 29 patients. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1995; 80 (1): 12-6.

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Vesnaver A, Mekjavic IB. Cost-benefit analysis of hyperbaric oxygen therapy for post-irradiation injuries. *Proc Div Hyperbaric Med* 1997; 224-6.

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Vudiniabola S, Pirone C, Williamson J, Goss AN. Hyperbaric oxygen in the prevention of osteoradionecrosis of the jaws. *Aust Dent J* 1999; 44 (4): 243-7.

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Wang X, Ding I, Xie H, Wu T, Wersto N, Huang K, Okunieff P . Hyperbaric oxygen and basic fibroblast growth factor promote growth of irradiated bone. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1998; 40 (1): 189-96.

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Welslau W, Tirpitz D. Anerkannte HBO-Indikationen: HBO-Indikationsliste der Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin e.V. *Caisson* 1997; 11: 23-4.

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Welslau W, Almeling M. Toxicity of hyperbaric oxygen (HBO)--incidence of major CNS-intoxications. *Strahlenther Onkol* 1996; 172 (Suppl 2): 10-2.

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

Wingo PA, Ries LA, Rosenberg HM, Miller DS, Edwards BK. Cancer incidence and mortality, 1973-1995: a report card for the U.S. *Cancer* 1998; 82 (6): 1197-207.

Stellungnahme Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), Prof. Dr. Eckardt

5.3 Anlage 3: Bewertung primär eingeschlossener Studien

a) HTA-Berichte/ systematische Reviews

1	Quelle	Agence d'Evaluation des Technologies et des Modes d'Intervention en Santé (AETMIS). Hyperbaric oxygen therapy in Québec (AETMIS 2000-3 RE). Montreal: AETMIS, 2001.
2	Dokumenttyp	HTA-Bericht
3	Bezugsrahmen	Hintergrund (Kontext) der Publikation: Bericht erstellt auf Anfrage des Conseil d'évaluation des technologies de la santé du Québec („Rat zur Evaluation von Gesundheitstechnologie in Québec“) als Entscheidungshilfe für das Ministerium für Forschung, Wissenschaft und Technologie von Quebec sowie andere Entscheidungsträger zur möglichen Ausweitung der HBO-Therapie in Québec
4	Indikation	Gasgangrän (clostridiale Myonekrose)
5	Fragestellung / Zielsetzung	Wirksamkeit der HBO-Therapie
6	Methodik	Literaturrecherche französisch- und englischsprachiger Veröffentlichungen bis zum Juli 1999 sowohl über MEDLINE als auch manuell. Auswahl zur Bewertung anstehender Publikationen unter qualitativen Gesichtspunkten (HTA, RCT etc.).
7	Ergebnisse / Schlussfolgerungen	Der HTA-Bericht berücksichtigt hauptsächlich die retrospektive Studie von Gibson und Davies (1986) sowie eine Fallserie von Hart und Strauss (1990). Danach hat die HBO einen adjuvanten Stellenwert bei der Behandlung des Krankheitsbildes. Gasgangrän sei eine „Level II“-Indikation: notwendig zur Prophylaxe von Komplikationen und Folgeschäden.
8	Ökonomische Evaluation	Indikationsbezogen nicht durchgeführt.
9	Fazit der Autoren	Theoretische Daten zusammen mit experimentellen Ergebnissen deuten auf die Wirksamkeit der HBO als adjuvante Behandlungsoption bei Gasgangrän. Die positiven Effekte - wie sie durch die beobachtenden kontrollierten Studien nahegelegt werden - bedürfen der Bestätigung durch kontrollierte randomisierte Studien
10	Abschließende Bewertung	Der HTA-Bericht gibt den seinerzeit vorherrschenden Kenntnisstand knapp und zutreffend wieder. Das Fehlen randomisierter, kontrollierter Studien findet seinen Niederschlag in der eingeschränkten Therapieempfehlung (Adjuvans).

1	Quelle	Agency for Healthcare Research and Quality, Wang C, Lau J. Hyperbaric oxygen therapy in treatment of hypoxic wounds and diabetic wounds of the lower extremities (#CAG-00060N). Technology Assessment. Rockville: AHRQ, 2001.
2	Dokumenttyp	Systematischer Review mit qualitativer Informationssynthese
3	Bezugsrahmen	Die „Centers for Medicare and Medicaid Services“ (Soziale Krankenversicherungen der USA) beauftragten die AHRQ, u.a. ein Assessment über den Einsatz der Hyperbaren Sauerstofftherapie (HBO) bei der Behandlung von hypoxischen Wunden vorzunehmen. Das New England Medical Center Evidence based Practice Center (EPC) wurde gebeten, die Evidenz des Einsatzes der HBO zu evaluieren.
4	Indikation	Problemwunden der unteren Extremität u. a. Gasgangrän
5	Fragestellung / Zielsetzung	Gibt es ausreichende, objektive Evidenz, dass der Gebrauch der HBO als adjuvante Therapie zur Standardwundtherapie bei der Wundheilung hilft bei - Chronisch refraktären Wunden - Wunden, deren Behandlung mit HBO durch die seinerzeitige Medicare-Kostendeckungsregelungen versicherungstechnisch abgedeckt sind: u. a. Gasgangrän
6	Methodik	Systematische Literaturrecherche unter folgenden Rahmenbedingungen: - Veröffentlichung in englischer Sprache - Ausschluss tierexperimenteller Untersuchungen - Originalarbeiten - Systematische Reviews - HTAs - Literatur-Update Mitte 1998-August 2001 (Medline) ansonsten Übernahme der Bibliographien der Berichte vor 1998 - Vervollständigung der Literaturrecherche mit Fallserien und anderen Studien, die von Peer-Review-Experten vorgeschlagen wurden

7	Ergebnisse / Schlussfolgerungen	<p>Hinsichtlich der Indikation „Gasgangrän“ wurden 3 HTAs einbezogen:</p> <p>Technology Assessment (Blue Cross and Blue Shield Ass.) MSAC applications 1018-1020 assessment Report Hyperbaric oxygen treatment in Alberta - Technology Assessment Report (jeweils eigene Bewertungen der AG)</p> <p>Originalarbeiten zur Indikation „Gasgangrän“ wurden wie folgt bewertet:</p> <p>Einbezogene Studien -17 Davon retrospektive Vergleichsstudien - 4 Fallserien - 13</p> <p>Die meisten Studien hatten die Mortalität als Outcome-Kriterium, ebenso seien Infektionen, klinische Besserung und Amputationen evaluiert worden.</p> <p>Die meisten Autoren sahen einen positiven therapeutischen Effekt in der adjuvanten HBO-Therapie, wegen des nicht vergleichenden Charakters der aufgelegten Studien sei die Verlässlichkeit dieser Aussage eingeschränkt. Die berichteten Mortalitätsraten bewegten sich zwischen 11 % bis 52 %.</p>
8	Ökonomische Evaluation	Nicht erfolgt
9	Fazit der Autoren	Es besteht ausreichende objektive Evidenz, dass HBO u. a. bei der Behandlung der Gasgangrän hilfreich ist („aids in wound healing“).
10	Abschließende Bewertung	<p>Die Darstellung der bewerteten Arbeiten ist ausführlich und übersichtlich, das Fazit der Autoren unter dem Vorbehalt des insgesamt niedrigen Evidenzlevels der vorliegenden Studien schlüssig.</p> <p>Das Fazit der Autoren wird geteilt.</p> <p>Dabei gibt es folgende Einschränkungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bei drei zitierten Studien wurden auch nicht Gasbrand-Fälle in die Auswertung mit einbezogen. Dies kann zu einer Unterschätzung der Mortalität führen. - Bei nur einer von vier Vergleichsstudien handelt es sich um einen wirklichen Vergleich. <p>Die Gesamtaussage des Reviews wird durch diese Mängel nicht beeinträchtigt.</p> <p>Die Übertragbarkeit auf die deutsche Versorgungssituation ist gegeben.</p> <p>Es handelt sich um eine systematische Informationssynthese aus dem Jahr 2001, die den seinerzeitigen Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse auf breiter Basis zusammenfasst.</p>

1	Quelle	Alberta Heritage Foundation for Medical Research (AHFMR). Hyperbaric oxygen treatment in Alberta – Technology Assessment Report. Edmonton: AHFMR, 1998.
2	Dokumenttyp	HTA-Bericht
3	Bezugsrahmen	<u>Hintergrund:</u> Berichtserstellung zur Beantwortung der Frage, ob im District Alberta ein 2. Druckkammerzentrum eingerichtet werden soll. Keine offensichtlichen Hinweise auf inhaltlich relevante Interessenkonflikte
4	Indikation	Behandlung der Gasbrandinfektion
5	Fragestellung / Zielsetzung	Ist in Alberta ein zweites Druckkammerzentrum erforderlich, um Gasbrand zu behandeln?
6	Methodik	Systematisches Vorgehen: <ul style="list-style-type: none"> • Literaturrecherche, berücksichtigte Datenbanken, Zeitraum sowie Ein- und Ausschlusskriterien der Primärstudien dargelegt: Die Literaturrecherche wurde in 4 Datenbanken in unterschiedlichen Zeiträumen vorgenommen (Medline 93-97, Healtstar 95-4/97, Cinahl 82-3/97, Embase 88-10/97), als Einschlusskriterien wurden „hyperbaric oxygenation“ in Verbindung mit „wound infection“ verwendet, es wurden nur „human studies“ eingeschlossen. • Zusätzlich wurde zu „cost effectiveness“ eine Medline-Suche von 1966-1997 durchgeführt. • Bewertung der methodischen Qualität der Primärstudien offenbar erfolgt, aber nicht nachvollziehbar dokumentiert, • Primärstudien wurden ausgeschlossen, wenn Studien mit höherem Evidenzniveau vorhanden waren, • Primärstudien wurden ausgeschlossen, wenn bei gleichem Evidenzniveau Studien mit größerer Fallzahl vorhanden waren, das Vorgehen wird aber nicht beschrieben, • eingeschlossene Veröffentlichungen werden sehr knapp beschrieben (Patientenzahl, Evidenzlevel), keine tabellarische Übersicht, • keine systematische Aufarbeitung, z.B. Metaanalyse der Daten aus den eingeschlossenen Veröffentlichungen, • narrative qualitative Zusammenfassung der Ergebnisse der Veröffentlichungen
7	Ergebnisse / Schlussfolgerungen	Es gibt einige Belege für die Senkung der Amputationsrate bei Einsatz der HBO, dennoch wird auch mit HBO bei bis zu 10 % der Patienten über erforderliche Amputationen berichtet.
8	Ökonomische Evaluation	Kosten sind in Canada \$ erfasst und auf den Einzelfall bezogen. Bei einer HBO-Druckkammer in Calgary würden 2.860,- Canada \$ pro Fall für die HBO-Therapie entstehen (13 Behandlungen à 220,- Canada \$)

8.1	Methodik der ökonomischen Evaluation	Kosten-Analyse (Cost Analysis)
8.2	Ergebnisse der ökonomischen Evaluation	Im Vergleich der Therapie-Regime scheinen die Kosten mit und ohne HBO - aufgrund der hohen Kosten der HBO im Vergleich zu Amputationsfolgekosten - vergleichbar hoch.
9	Fazit der Autoren	Obwohl keine Studien der Evidenzklasse I vorhanden sind, wird über eine signifikante Reduktion der Mortalität und Morbidität berichtet, wenn zusätzlich zu Chirurgie und Antibiose auch HBO in der Therapie angewendet wird.
10	Abschließende Bewertung	Die Schlussfolgerung der Autoren fußt auf 2 Fallserien-Studien (409 bzw. 32 Pat.) und einem Review. Die Auswahl dieser 3 Quellen ist entsprechend der dokumentierten Einschlusskriterien nicht nachvollziehbar. Insgesamt kein über die zitierte Veröffentlichung von Bakker 1988 (409 Pat.) hinausgehender Informationsgewinn (siehe Bakker 2002: Clostridiale Myonekrose. In: Hyperbaric Surgery, Best Publishing Company, Flagstaff, AZ, USA).

1	Quelle	Alberta Heritage Foundation for Medical Research (AHFMR). Hyperbaric oxygen therapy – recent findings on evidence for its effectiveness. Edmonton: AHFMR, 2003.
2	Dokumenttyp	Interims-Bericht eines HTA-Reports
3	Bezugsrahmen	Das HTA-Programm in Alberta ist eine Zusammenarbeit der Alberta Heritage Foundation for Medical Research und dem Gesundheits-Ministerium in Alberta
4	Indikation	Behandlung der Gasbrandinfektion
5	Fragestellung / Zielsetzung	Wirkung der HBO
6	Methodik	Systematisches Vorgehen: Literaturrecherche, berücksichtigte Datenbanken, Zeitraum sowie Ein- und Ausschlusskriterien der Quellen dargelegt, Auswertung von HTA-Berichten und systematischen Reviews, ergänzend Berücksichtigung von Sammlungen ausgewählter Studien
7	Ergebnisse / Schlussfolgerungen	Die Effektivität der HBO-Therapie wurde in Assessments von AETMIS, MSAC und AHRQ anerkannt.
8	Ökonomische Evaluation	Nicht erfolgt
9	Fazit der Autoren	Die Effektivität der HBO-Therapie wurde in Assessments von AETMIS, MSAC und AHRQ anerkannt.
10	Abschließende Bewertung	Es erfolgt keine eigene Bewertung der Studienlage, sondern lediglich eine Zitierung der Schlussbewertung von drei anderen HTA-Berichten. Für die Bewertung durch den G-BA gibt es daher keine neuen Erkenntnisse.

1	Quelle	Bundesausschuss der Ärzte und Krankenkassen. Hyperbare Sauerstofftherapie (HBO). Zusammenfassender Bericht des Arbeitsausschusses "Ärztliche Behandlung" des Bundesausschusses der Ärzte und Krankenkassen über die Beratungen der Jahre 1999 und 2000 zur Bewertung der Hyperbaren Sauerstofftherapie gemäß § 135 Abs. 1 SGB V mit dem Datum vom 11.04.2000. Köln: BÄK, 2000.
2	Dokumenttyp	HTA-Bericht
3	Bezugsrahmen	<u>Hintergrund:</u> Entscheidung über Aufnahme der HBO in den Katalog GKV-gezahlter ambulanter Behandlungsverfahren, Auftraggeber und für die Durchführung des Berichts verantwortliche Institution: Bundesausschuss der Ärzte und Krankenkassen,
4	Indikation	Clostridiale Myonekrose (Gasbrand) (nur Seiten 37-40, 210-220 und 460-464 des Berichts)
5	Fragestellung / Zielsetzung	Ist die HBO für die vertragsärztliche Versorgung anzuerkennen?
6	Methodik	Literaturrecherche: Berücksichtigte Datenbanken, Zeitraum und Suchstrategie sind offengelegt. Ein- und Ausschlusskriterien der Primärstudien für die Bewertung unklar. Keine Dokumentation der ausgeschlossenen Primärstudien mit Ausschlussgründen. Umgang mit methodisch problematischen Primärstudien unklar. Wichtigste Merkmale der eingeschlossenen Primärstudie beschrieben (Studiendesign, Patientencharakteristika, Einzelheiten der Interventionen, Messung der Zielkriterien), tabellarische Übersicht

7	Ergebnisse / Schlussfolgerungen	<p><u>Nutzen:</u></p> <p>Zur Frage des Nutzens der HBO liegen vorwiegend retrospektive Fallsammlungen vor, aus denen sich der therapeutische Nutzen nicht zweifelsfrei belegen lässt. Kontrollierte Studien liegen nicht vor. In den retrospektiven Fallsammlungen wird die früher durchgeführte Kombinationsbehandlung aus Chirurgie, Antibiose und Intensivmedizin mit einem Therapiekonzept verglichen, bei dem zusätzlich HBO erfolgt (sogenannter „historischer Vergleich“). Studien, die auf der Basis der derzeitigen chirurgischen, antibiotischen und intensivmedizinischen Behandlungsstandards den zusätzlichen Nutzen der HBO vergleichend untersuchen, liegen nicht vor. Eine adäquate Aussage zum Einfluss der HBO auf den Heilungsprozess ist somit nicht möglich. In den Fallsammlungen kommen zudem unterschiedliche Behandlungsregime zum Einsatz, sodass ein durch Studien belegter, wirksamer Anwendungsstandard der HBO nicht erkennbar ist.</p> <p><u>Notwendigkeit:</u></p> <p>Die Notwendigkeit der HBO bei Gasbrand wird zwar behauptet, die Methode kommt jedoch nicht einheitlich als „allgemein anerkannter“ Behandlungsstandard zur Anwendung. So gibt es renommierte chirurgische Arbeitsgruppen (z.B. Universitätsklinik Zürich, Prof. Trezn), die auf die HBO unter Verweis auf den nicht belegten therapeutischen Nutzen bei Gasbrand verzichten. Allgemeiner fachlicher Konsens besteht hingegen, dass eine Gasbrandinfektion – mit oder ohne HBO – unter stationären, intensivmedizinischen Bedingungen behandelt werden muss.</p>
8	Ökonomische Evaluation	<p><u>Wirtschaftlichkeit:</u></p> <p>Ohne adäquate Erkenntnisse zum medizinischen Nutzen kann das Kriterium der Wirtschaftlichkeit als nicht erfüllt angesehen werden.</p>
9	Fazit der Autoren	<p>Eine Notwendigkeit in der vertragsärztlichen Versorgung wird durch den Ausschuss nicht bestätigt.</p>
10	Abschließende Bewertung	<p>Der HTA-Bericht des Arbeitsausschusses „Ärztliche Behandlung“ zielt auf die Beantwortung der Frage, ob die HBO im Rahmen der vertragsärztlichen Versorgung, d. h. ambulant von der GKV zu vergüten ist. Die Argumentation ist für diese obligat stationär zu behandelnde Erkrankung für die jetzt anstehende Entscheidung über stationäre HBO nicht maßgeblich.</p> <p>Der Arbeitsausschuss „Ärztliche Behandlung“ führt an, der Nutzen der HBO sei durch die vorliegende Literatur nicht zweifelsfrei belegt, es würden kontrollierte Studien fehlen. Problematisch hierbei ist, dass Gasbrand eine extrem seltene Erkrankung mit foudroyantem Verlauf und hoher Letalität ist.</p> <p>Vor diesem Hintergrund sind kontrollierte randomisierte Studien methodisch fast unmöglich. Gemäß EBM muss die Bewertung in solchen Fällen immer anhand der vorliegenden „best evidence“ erfolgen.</p> <p>Daher sind die Schlussfolgerungen des Berichtes auf den stationären Bereich nicht übertragbar.</p>

1	Quelle	Heimbach RD. Gas gangrene. In: Kindwall EP (Ed). Hyperbaric medicine practice, 2 nd Edition. Flagstaff: Best Publishing Company, 1999, p. 549-73.
2	Dokumenttyp	Narrativer Review
3	Bezugsrahmen	Lehrbuch-Kapitel, inhaltliche Interessenkonflikte nicht erkennbar
4	Indikation	Clostridiale Myonekrose (Gasbrand)
5	Fragestellung / Zielsetzung	Lehrbuchkapitel zu Bakteriologie, Pathophysiologie, Klinik, Diagnostik, Behandlungsstrategien und Komplikationen der Gasbrandinfektion
6	Methodik	Summarische Datenextraktion und Zusammenfassung der Ergebnisse der Primärstudien. Literaturrecherche nicht offen gelegt, Merkmale der eingeschlossenen Primärstudien nicht beschrieben.
7	Ergebnisse / Schlussfolgerungen	Seit 1961 wurde HBO weltweit in über 1200 Gasbrand-Fällen eingesetzt und in 117 (zitierten) Veröffentlichungen dokumentiert. Die Therapie wird von annähernd allen Untersuchern, die diese Therapie eingesetzt haben, befürwortet. Die kumulative Mortalität liegt bei 25 %, während die erkrankungsspezifische Mortalität bei 15 % liegt. Wurde die Therapie innerhalb von 24 Std. nach Stellung der Diagnose „Gas Gangrän“ begonnen, wird eine erkrankungsspezifische Mortalität von 5 % berichtet (<i>Heimbach RD, Boerema I, Brummelkamp WH, Wolfe WG. „Current therapy of gas gangrene“ Hyperbaric oxygen therapy. JC Davis and TK Hunt (Eds.) Undersea Medical Society, Inc. Bethesda, MD, 1977, 153).</i>
8	Ökonomische Evaluation	Nicht erfolgt
9	Fazit der Autoren	s. o. unter „Ergebnisse / Schlussfolgerungen“
10	Abschließende Bewertung	Die genannten Mortalitätsraten aus den zitierten 117 Veröffentlichungen liegen im Rahmen der vom G-BA gesichteten Literaturangaben.

1	Quelle	Medizinischer Dienst der Krankenversicherung – Projektgruppe 17 "HBO" . Hyperbare Sauerstofftherapie (HBO). Methodenbewertung bei 12 ausgewählten Indikationen. (Arterielle Gasembolie, Dekompressionskrankheit, clostridiale Myonekrose, Akute Hörminderung mit oder ohne Tinnitus, Knalltrauma, Otitis Externa Necroticans, Diabetischer Fuss, Crush-Verletzungen, Prophylaxe der Osteoradionekrose bei Zahnextraktion auch Bestrahlung, Osteointegrierte Implantation nach Bestrahlung, Strahlenzystitis, Neuroblastom im Stadium IV) Friedrichshafen: MDK, 1999.
2	Dokumenttyp	Nicht eindeutig zuordenbar
3	Bezugsrahmen	Begutachtungsauftrag von Seiten der Kostenträger an den MDS
4	Indikation	Clostridiale Myonekrose
5	Fragestellung / Zielsetzung	Klärung der Frage, ob der HBO-Behandlung bei o. g. Indikation unter Berücksichtigung der publizierten Literatur eine therapeutische Evidenz zukommt.
6	Methodik	Literaturbewertung unter Einbeziehung von 194 Publikationen (Recherchestrategie nicht beschrieben)
7	Ergebnisse / Schlussfolgerungen	Zur Indikation konnten keine Publikationen in den höheren Evidenzklassen identifiziert werden. Unbehandelt führt die Erkrankung zum Tode. Das Therapiekonzept beruht auf vier Säulen: Chirurgie, Antibiose, Intensivmedizin, HBO. Offen bleibt der Stellenwert der einzelnen Komponenten. „Unberührt davon bleibt, dass die HBO in der Behandlung des Gasbrandes derzeit einen festen Bestandteil der etablierten Verfahrensweisen darstellt, was in dieser Form auch in Lehrbüchern („Schulmedizin“) vermittelt wird. Dass im Schrifttum auch (wenige) Stimmen laut werden, die gegenüber dem Verfahren ganz offensichtlich Vorbehalte haben oder die HBO nicht einmal erwähnen, ändert hieran nichts.“
8	Ökonomische Evaluation	Zur o. g. Indikation nicht vorhanden
9	Fazit der Autoren	Siehe Ergebnisse und Schlussfolgerungen.
10	Abschließende Bewertung	Differenzierte Auseinandersetzung mit allen Aspekten der Thematik unter Einbezug von 194 Quellen und abschließender sozialmedizinischer Bewertung. Methodische Kritik: Suchstrategie nicht beschrieben Auswahl der exemplarisch vorgestellten Studien unklar. Den Schlussfolgerungen kann grundsätzlich zugestimmt werden.

1	Quelle	Medizinischer Dienst der Krankenversicherung. Hyperbare Sauerstofftherapie (HBO). Methodenbewertung bei 8 weiteren Indikationen (Post-Bestrahlungsschaden der Mamma, idiopathische Hüftkopfnekrose des Erwachsenen, Morbus Perthes, chronische (Kiefer-)Osteomyelitis, zerebraler Insult, Schädel-Hirn-Trauma, Rückenmarkstrauma, nekrotisierende Weichteilinfektionen). Friedrichshafen: MDK, 2000.
2	Dokumenttyp	Systematischer Review mit qualitativer Informationssynthese
3	Bezugsrahmen	Hintergrund (Kontext) der Publikation: Beim Arbeitsausschuss war der Entschluss gefasst worden, „8 weitere Indikationen“ zu beraten, die Indikation „Clostridiale Myonekrose“ war nicht Auftragsbestandteil. Eine Bewertung wurde daher nicht (mehr) vorgenommen
4	Indikation	Clostridiale Myonekrose
10	Abschließende Bewertung	Entfällt

1	Quelle	Pailler JL. La gangrène gazeuse: une affection militaire? [Gas gangrene: a military disease?]. Acta Chir Belg 1986; 86 (2): 63-71.
2	Dokumenttyp	Narrativer Review
3	Bezugsrahmen	Die Autoren arbeiten am belgischen Militärkrankenhaus in Brüssel, kein Hinweis auf inhaltliche Interessenkonflikte
4	Indikation	Clostridiale Myonekrose (Gasbrand)
5	Fragestellung / Zielsetzung	Militärmedizinische Geschichte der Gasbrandinfektion, Vorkommen, Prävention und Therapie
6	Methodik	Literaturrecherche nicht offen gelegt, Merkmale der eingeschlossenen Primärstudien nicht beschrieben, keine Datenextraktion aus Studien, keine Zusammenfassung der Ergebnisse der Primärstudien. Tabellarische Übersichten zu Mortalität, Keimspektrum und historischen Beschreibungen.
7	Ergebnisse / Schlussfolgerungen	Die Mortalität der Gasbrandinfektion sank von 1914 (100 %) bis 1960 auf 70 % und mit Einsatz der HBO-Therapie als dritter Therapiesäule neben Chirurgie und Antibiose nach 1960 auf 41 %.
8	Ökonomische Evaluation	Nicht erfolgt
9	Fazit der Autoren	Antibiose, HBO und vor allem Chirurgie bilden die drei unabdingbaren Säulen der Therapie der Gasbrandinfektion. Dank dieser Maßnahmen konnte die Mortalität von 70 % vor 1960 auf 41 % (1989) gesenkt werden.
10	Abschließende Bewertung	Historischer Überblick über die Gasbrandinfektion. Die genannte Mortalitätsrate von 41 % bis 1989 ist hoch im Vergleich zu anderen Veröffentlichungen der letzten Jahre. Es liegen aussagenkräftigere Quellen vor, daher wird dieser narrative Review nicht berücksichtigt.

1	Quelle	Undersea and Hyperbaric Medical Society UHMS, Feldmeier JF .Hyperbaric oxygen 2003. Indications and Results. The Hyperbaric oxygen therapy Committee Report. Committee Report v-142.
2	Dokumenttyp	Nicht eindeutig zuordenbar
3	Bezugsrahmen	Die Undersea and Hyperbaric Medical Society veröffentlicht als medizinische Fachgesellschaft seit 1977 regelmäßig im 3-4 jährigen Rhythmus einen Report über die nach Bewertung durch ein internationales 25köpfiges Expertengremium (Committee) anerkannten (accepted) HBO-Indikationen. Interessenkonflikt nicht erkennbar.
4	Indikation	Clostridiale Myonekrose (Gasgangrän)
5	Fragestellung / Zielsetzung	Wirksamkeit der HBO-Therapie bei dieser Indikation
6	Methodik	Systematisches Vorgehen: Literaturrecherche, berücksichtigte Datenbanken und Bewertung der methodischen Qualität der Primärstudien sind nicht dargestellt. Die wichtigsten Merkmale der eingeschlossenen Primärstudien sind beschrieben. Ergebnisse der Primärstudien qualitativ zusammengefasst, keine tabellarische Übersicht.
7	Ergebnisse / Schlussfolgerungen	Ca. 2000 veröffentlichte behandelte Patienten mit HBO-Therapie. Deutliche Reduktion von Morbidität und Mortalität bei der adjuvanten Anwendung der HBO-Therapie.
8	Ökonomische Evaluation	Nein
9	Fazit der Autoren	Formal ist die bewertete Literatur der Evidenzklasse III zuzuordnen. Unter Berücksichtigung der großen Anzahl der klinischen Berichte mit übereinstimmenden Ergebnissen bewertet das Committee die HBO jedoch als Ergänzung zu Chirurgie und Antibiose in der Behandlung der Gasgangrän mit „fair-to-good evidence provides support“ bis „very good evidence provides support“.
10	Abschließende Bewertung	Die Suchstrategie für die berücksichtigte Primärliteratur fehlt ebenso wie eine tabellarische Übersicht mit Bewertung der einzelnen Veröffentlichungen. Mit insgesamt über 2000 berichteten Patienten dennoch eine umfassende Darstellung der verfügbaren Erkenntnisse zum Einsatz der HBO bei Gasbrand-Infektion. Die abschließende Bewertung der vorhandenen Evidenz „very good evidence provides support“ ist trotz nachvollziehbarer Argumentation zu optimistisch.

b) Retrospektive Studien mit Vergleichsgruppen und Fallserien

1	Quelle	Bakker DJ, van der Kleij AJ. Clostridial myonecrosis. In: Oriani G, Marroni A, Wattel F (Eds). Handbook of hyperbaric medicine. Berlin: Springer, 1996, p. 362-86.
2	Studientyp betitelt als	Retrospektive Fallserie innerhalb eines Lehrbuchkapitels
3	Studientyp nach Durchsicht	Fallserie
4	Formale Evidenzkategorie gemäß Punkt 7 der Verfahrensregeln des Ausschuss Krankenhaus	III: Meinungen anerkannter Experten, Assoziationsbeobachtungen, pathophysiologische Überlegungen oder deskriptive Darstellungen; Berichte von Expertenkomitees; Konsensus-Konferenzen; Einzelfallberichte.
5	Indikation	Alle Patienten die mit V. a. Gasgangrän aufgenommen wurden
6	Fragestellung / Zielsetzung	Bericht über Mortalität und Amputationsrate
7	Relevante Ein- und Ausschlusskriterien	Entfällt
8	Prüf-Intervention	Therapieprotokoll: 1. Aufforderung an zuweisende Krankenhäuser zur Gabe von 2 Mio E. Penicillin i.v. + Wundöffnung 2. Wundinspektion, falls nötig weiteres Debridement, Routine-Untersuchungen, Bakteriologie, Antibiotikatherapie mit 8-10 Mio E. penicillin i.v. und nach Antibiogramm ggf. Breitspektrum-Antibiotika, Sedierung vor HBO-Therapie, Myringotomy bei Bedarf 3. HBO-Therapie mit 2,5 – 3 ATA über 90 min. bei 100 % O ₂ ersten 24h 3-4 Therapiesitzungen, nächsten 48h 2 mal tgl., insgesamt 7 Therapiesitzungen.
9	Vergleichs-intervention	Entfällt
10	Evtl. weitere Behandlungsgruppen	Entfällt
11	Studiendesign	Entfällt
12	Zahl der Zentren	1
13	Randomisierung	Entfällt
14	Concealment („Maskierung“ der Randomisierung)	Entfällt
15	Verblindung der Behandlung	Entfällt
16	Beobachtungsdauer	Entfällt

17	Primäre Zielkriterien	Entfällt																									
18	Sekundäre Zielkriterien	Entfällt																									
19	Anzahl der zu behandelnden Patienten	618 Pt. zwischen 1960 und 1993 mit V. a. Gasgangrän																									
20	Anzahl der eingeschlossenen und ausgewerteten Patienten	<p>462 Pt. Diagnose klinisch oder mikrobiologisch bestätigt, 347 Männer, 115 Frauen, Alter 44,6 J im Mittel (5-94 Jahre) Einteilung der Pt. in Gruppen nach Infektionsursache Gruppe 1 (n = 281): Unfallfolge Gruppe 2 (n = 145): postoperativ Gruppe 3 (n = 36): andere Ursache</p> <p>Erreger: 403 Pt. (87,2 %) Clostridium perfringens 41 Pt. (9,7 %) clostridiale Mischinfektion</p>																									
21	Vergleichbarkeit der Behandlungsgruppen	Entfällt																									
22	Ergebnisse	<p>Mortalität:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Gruppe</th> <th>N</th> <th>Gesamt-Mortalität</th> <th>Gasbrand-Mortalität</th> <th>Mortalität n. abgeschl. Therapie</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>281</td> <td>31 (11,0 %)</td> <td>18 (6,3 %)</td> <td>13 (4,6 %)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>145</td> <td>44 (30,3 %)</td> <td>26 (18,0 %)</td> <td>18 (12,4 %)</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>36</td> <td>20 (55,6 %)</td> <td>10 (27,8 %)</td> <td>10 (27,8 %)</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>462</td> <td>95 (20,6 %)</td> <td>54 (11,7 %)</td> <td>41 (8,9 %)</td> </tr> </tbody> </table> <p>Amputationen: 365 Pt. mit Gasgangrän der Extremitäten; 88 Pt. bereits vor Zuweisung amputiert, 13/355 (3,7 %) Amputationen nur wg. Gasgangrän vorab, meist zwischen 1960-65, 1975-85 nur noch 2 Amputationen vor Verlegung in HBO-Zentrum.</p> <p>Nach abgeschlossener HBO-Therapie: 70/355 (19,7 %) Amputationen, davon 17 wg. Stumpfkorrektur bei bereits Amputierten, 22 Pt. bereits bei Aufnahme nicht mehr erhaltbare Extremität wg. schwerer Nekrose, 26 Pt. (7,3 %) Amputation trotz HBO-Therapie.</p>	Gruppe	N	Gesamt-Mortalität	Gasbrand-Mortalität	Mortalität n. abgeschl. Therapie	1	281	31 (11,0 %)	18 (6,3 %)	13 (4,6 %)	2	145	44 (30,3 %)	26 (18,0 %)	18 (12,4 %)	3	36	20 (55,6 %)	10 (27,8 %)	10 (27,8 %)	Gesamt	462	95 (20,6 %)	54 (11,7 %)	41 (8,9 %)
Gruppe	N	Gesamt-Mortalität	Gasbrand-Mortalität	Mortalität n. abgeschl. Therapie																							
1	281	31 (11,0 %)	18 (6,3 %)	13 (4,6 %)																							
2	145	44 (30,3 %)	26 (18,0 %)	18 (12,4 %)																							
3	36	20 (55,6 %)	10 (27,8 %)	10 (27,8 %)																							
Gesamt	462	95 (20,6 %)	54 (11,7 %)	41 (8,9 %)																							
23	Fazit der Autoren	Mit HBO-Therapie wird eine geringere Amputationsrate erreicht, als bei primär chirurgischem Vorgehen.																									

24	Abschließende Bewertung	<p>Die Qualität der Studie besteht in ihrer großen Fallzahl (alle Patienten mit Gasbrand am Zentrum im beobachteten Zeitraum), mit einheitlichem Therapieschema und mit Einschluss aller Patienten in die HBO Therapie und der detaillierten Darstellung.</p> <p>Die Schwäche der Studie besteht in der Inkonsistenz einzelner Zahlen sowie einer fehlende Kontrollgruppe.</p> <p>Die Übertragbarkeit auf die deutsche Versorgungssituation ist gegeben.</p> <p>Die Studie gibt Hinweise darauf, dass die Behandlung mit HBO die Amputationsrate senken kann. Es fällt auf, dass von einer vergleichsweise geringen Mortalität berichtet wird (11,7 %).</p>
-----------	------------------------------------	---

1	Quelle	Brown DR, Davis NL, Lepawsky M, Cunningham J, Kortbeek J. A multicenter review of the treatment of major truncal necrotizing infections with and without hyperbaric oxygen therapy. Am J Surg 1994; 167 (5): 485-9. Die Zeitschrift veröffentlicht mit einem Peer review-Verfahren.
2	Studientyp betitelt als	Retrospektive Multicenter-Studie
3	Studientyp nach Durchsicht	Therapiestudie mit Vergleichen über Zeit und Ort (z. B. historische Kontrollen)
4	Formale Evidenzkategorie gemäß Punkt 7 der Verfahrensregeln des Ausschuss Krankenhaus	IIc: Evidenz aufgrund von zeitlichen oder räumlichen Vergleichen mit bzw. ohne die zu untersuchenden Interventionen
5	Bezugsrahmen	Keine Hinweise auf einen Auftraggeber oder eine für die Durchführung des Berichts verantwortlichen Institution. Die Autoren sind beschäftigt im Vancouver General Hospital und im Calgary General Hospital. Keine Hinweise auf inhaltlich relevante Interessenkonflikte.
6	Indikation	Nekrotisierende Infektionen des Körperstamms („truncal“)
7	Fragestellung / Zielsetzung	Beeinflussung von Mortalität, stationärer Aufenthaltsdauer, Dauer der Intensivpflichtigkeit, Dauer der Antibiose-Therapie, sowie Anzahl und Art durchgeführter Operationen durch den ergänzenden Einsatz der HBO-Therapie.
8	Relevante Ein- und Ausschlusskriterien	Einschluss aller Patienten mit nekrotisierenden Infektionen des Körperstamms (nekrotisierende Fasziiitis, crepitierende anaerobe Cellulitis, Gangrän, Fournier´sche Gangrän, sowie nicht-clostridiale und clostridiale Myonekrose), die im Vancouver General Hospital oder im Calgary General Hospital zwischen 01.01.1980 und 31.12.1991 behandelt wurden.
9	Prüf-Intervention	Antibiose, Chirurgie, HBO-Therapie (2,5-3,0 bar, à 90 min., Behandlung bis kein weiterer Nekrosenachweis, nur in Vancouver möglich)
10	Vergleichs-intervention	Antibiose, Chirurgie (in Vancouver oder Calgary)
11	Evtl. weitere Behandlungsgruppen	Entfällt
12	Studiendesign	Retrospektive Fallserie
13	Zahl der Zentren	2 Zentren
14	Randomisierung	Entfällt, die Entscheidung über den Einsatz der HBO (und damit ggf. die Verlegung nach Vancouver) traf im Einzelfall der verantwortliche Arzt.
15	Concealment („Maskierung“ der Randomisierung)	Entfällt

16	Verblindung der Behandlung	Entfällt
17	Beobachtungsdauer	Nicht genannt
18	Primäre Zielkriterien	Mortalität, stationäre Aufenthaltsdauer, Dauer der Intensivpflichtigkeit, Dauer der Antibiose-Therapie, Anzahl und Art durchgeführter Operationen
19	Sekundäre Zielkriterien	Entfällt
20	Anzahl der zu behandelnden Patienten	Entfällt
21	Anzahl der eingeschlossenen und ausgewerteten Patienten	54 Fälle mit nekrotisierenden Infektionen des Körperstamms: - 30 Fälle mit HBO-Therapie und - 24 Fälle ohne HBO-Therapie davon 7 Fälle mit clostridialer Myonekrose: - 6 Fälle mit HBO-Therapie und - 1 Fall ohne HBO-Therapie
22	Vergleichbarkeit der Behandlungsgruppen	Die HBO-Gruppe war jünger (51,3 J. vs. 61,6 J; $p < 0,05$) und beinhaltete mehr Fälle mit Clostridien-Infektionen (15 von 30 Pat. vs. 4 von 24 Pat.; $p = 0,004$) Sonst waren die Behandlungsgruppen (30 bzw. 24 Fälle) bzgl. Geschlechtsverteilung und Schwere der Erkrankung (APACHE II Score), sowie allen anderen ätiologischen, demographischen, klinischen und Labor-Parametern vergleichbar.
23	Ergebnisse	Alle OPs: HBO: $3,2 \pm 1,6$ / non-HBO: $1,7 \pm 1,5$; $p = 0,0002$ Debridements: HBO: $2,4 \pm 1,5$ / non-HBO: $1,3 \pm 1,0$; $p = 0,004$ keine Laparotomie: HBO: 9 (30 %), non-HBO: 13 (54 %), $p=0,007$ Mortalität: HBO: 9 v. 30 (30 %) / non-HBO: 10 v. 24 (41,7 %); n.s. Keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich: Krankenhaus-Aufenthalt, Intensiv-Aufenthalt, Antibiose-Dauer, Anzahl rekonstruktiver OPs, Anzahl der HBO-Behandlungen in der HBO-Gruppe: 2 Pat.: 1x 6 Pat.: 2x 12 Pat.: 3x 4 Pat.: 4x 6 Pat. $\geq 5x$
24	Unerwünschte Therapiewirkung	Nicht beschrieben
25	Fazit der Autoren	Obwohl statistisch nicht signifikant, ist die Mortalität in der HBO-Gruppe geringer. Dies ist bemerkenswert, da durch Selektion wahrscheinlich (most likely) mehr septische Patienten eher HBO erhalten haben. Es wäre voreilig, Patienten mit nekrotisierenden Infektionen die HBO-Therapie vorzuenthalten. Eine randomisierte Multicenter-Studie wäre der einzige Weg zur Klärung dieser Frage.

26	Abschließende Bewertung	<p>Fallserie mit 7 Fällen mit clostridialer Myonekrose von insgesamt 54 Fällen.</p> <p>Die Stärke der Studie liegt im Versuch eines Vergleichs von Therapieregimen mit und ohne HBO.</p> <p>Die Schwäche der Studie liegt in der, auch von den Autoren eingeräumten, wahrscheinlichen Selektion mit einer Häufung der schwereren Fälle in der HBO-Gruppe.</p> <p>Es wurden nur 7 Patienten mit clostridialer Myonekrose eingeschlossen, eine diagnosespezifische Mortalität wird nicht mitgeteilt.</p> <p>Dies führt zum Ausschluss der Studie.</p>
-----------	------------------------------------	---

1	Quelle	Darke SG, King AM, Slack WK. Gas gangrene and related infection: classification, clinical features and aetiology, management and mortality. A report of 88 cases. Br J Surg 1977; 64 (2): 104-12. Die Zeitschrift veröffentlicht mit einem Gutachterverfahren (Peer review).
2	Studientyp betitelt als	Fallserie
3	Studientyp nach Durchsicht	Fallserie
4	Formale Evidenzkategorie gemäß Punkt 7 der Verfahrensregeln des Ausschuss Krankenhaus	III: Meinungen anerkannter Experten, Assoziationsbeobachtungen, pathophysiologische Überlegungen oder deskriptive Darstellungen; Berichte von Expertenkomitees; Konsensus-Konferenzen; Einzelfallberichte.
5	Bezugsrahmen	Keine Hinweise auf einen Auftraggeber oder eine für die Durchführung des Berichts verantwortlichen Institution. Alle Autoren sind im Whipps Cross Hospital, London beschäftigt. Keine Hinweise auf inhaltlich relevante Interessenkonflikte.
6	Indikation	Clostridiale Gangrän und Nicht-clostridiale Gangrän
7	Fragestellung / Zielsetzung	Klassifikation, klinische Eigenschaften, Ätiologie, Management und Mortalität
8	Relevante Ein- und Ausschlusskriterien	Einschluss aller Patienten mit clostridialer Gangrän und Nicht-clostridialer Gangrän, die in der Regional Hyperbaric Oxygen Unit des Whipps Cross Hospital, London, zwischen 1964 und 1973 behandelt wurden.
9	Prüf-Intervention	Penicillin i.v. (mind. 1 Mio. Einheiten / 4 Std.), alternativ (in 3 Fällen mit Penicillin-Allergie) Erythromycin oder Lincomycin, zusätzlich Breitspektrum-Antibiotika zur Abdeckung gram-negativer Erreger; chirurgisches Debridement; HBO-Therapie (2,5 bar, à 90-120 min., 9-13 Behandlungen mit insgesamt 15-20 Std. HBO über 7 Tage)
10	Vergleichs-intervention	Entfällt
11	Evtl. weitere Behandlungsgruppen	Entfällt
12	Studiendesign	Retrospektive Fallserie
13	Zahl der Zentren	1
14	Randomisierung	Entfällt
15	Concealment („Maskierung“ der Randomisierung)	Entfällt
16	Verblindung der Behandlung	Entfällt
17	Beobachtungsdauer	Nicht genannt

18	Primäre Zielkriterien	<ul style="list-style-type: none"> • Klassifikation (clostridial/ nicht-clostridial) • Mortalität
19	Sekundäre Zielkriterien	<ul style="list-style-type: none"> • Ätiologie • klinische Eigenschaften (Alters- und Geschlechtsverteilung, Zeitverzug zwischen Initialfaktor und Infektionsausbruch, Körpertemperatur und Herzfrequenz, Allgemeinzustand, Ikterus und Urämie)
20	Anzahl der zu behandelnden Patienten	Entfällt
21	Anzahl der eingeschlossenen und ausgewerteten Patienten	88 Fälle mit Gasgangrän, davon - 22 Fälle mit nicht-clostridialer Infektion - 66 Fälle mit clostridialer Infektion
22	Vergleichbarkeit der Behandlungsgruppen	Entfällt
23	Ergebnisse	22 Fälle mit nicht-clostridialer Gangrän: Mortalität 8/22 (36,4 %) 66 Fälle mit clostridialer Gangrän: Mortalität 20/66 (30,3 %) - 35 Fälle mit Gasbildung: Mortalität 14/35 (40 %) - 23 Fälle ohne Gasbildung: Mortalität 5/23 (21,7 %) - 8 Fälle mit Lokalisation Uterus: Mortalität 1/8 (12,5 %)
24	Unerwünschte Therapiewirkung	Nicht beschrieben
25	Fazit der Autoren	<p>Eine sofortige Besserung des klinischen Zustandes nach der ersten HBO-Behandlung wurde nur bei clostridialer Gasgangrän beobachtet.</p> <p>Die sofortige Besserung des klinischen Zustandes nach der ersten HBO-Behandlung nahm das Risiko der unmittelbaren Todesgefahr durch massive Toxämie.</p> <p>Nicht alle Pat. zeigten diese sofortige Besserung: dies waren fortgeschrittene Infektionen, aerob-anaerobe Mischinfektionen und rein nicht-clostridiale Infektionen. In diesen Fällen ist eine dringlich durchgeführte, extensive Chirurgie die wichtigste Therapie.</p>
26	Abschließende Bewertung	<p>Fallserie mit 66 Fällen mit clostridialer Gasgangrän von insgesamt 88 Fällen.</p> <p>Die Stärke der Studie liegt in ihrer großen Fallzahl.</p> <p>Die Schwäche der Studie liegt im Fehlen einer Vergleichsgruppe ohne HBO.</p> <p>Die Studie ergibt Hinweise, dass die HBO-Therapie in Kombination mit Chirurgie und Antibiotika einen positiven Einfluss auf das Überleben bei clostridialer Myonekrose hat. Die beschriebene sofortige Verbesserung bei einem Teil der Patienten direkt nach der ersten HBO-Therapie unterstützt diese Schlussfolgerung.</p>

1	Quelle	Erttmann M, Havemann D. Behandlung des Gasödems. Ergebnisse einer retro- und prospektiven Analyse des unfallchirurgischen Krankenguts aus 20 Jahren. [Treatment of gas gangrene. Results of a retro- and prospective analysis of a traumatologic patient sample over 20 years]. Unfallchirurg 1992; 95 (10): 471-6. Die Zeitschrift veröffentlicht mit einem Gutachterverfahren (Peer review).
2	Studientyp betitelt als	Retro- und prospektive Analyse
3	Studientyp nach Durchsicht	Fallserie mit Vergleichsgruppe
4	Formale Evidenzkategorie gemäß Punkt 7 der Verfahrensregeln des Ausschuss Krankenhaus	III: Meinungen anerkannter Experten, Assoziationsbeobachtungen, pathophysiologische Überlegungen oder deskriptive Darstellungen; Berichte von Expertenkomitees; Konsensus-Konferenzen; Einzelfallberichte.
5	Bezugsrahmen	Retrospektive Analyse aller Patienten mit Gasödem/ Myonekrose, die in der Universitätsklinik Kiel von 1970-1990 behandelt wurden
6	Indikation	Therapiestudie bei gesicherter clostridialer Myonekrose
7	Fragestellung / Zielsetzung	Ob eine nach Checklisten gestraffte Organisation der Therapie und Kontrolle der Parameter Einfluss auf den klinischen Ausgang hat. Wann die akute Infektionsphase beendet ist und die HBO-Therapie eingestellt werden kann.
8	Relevante Ein- und Ausschlusskriterien	Einschluss: Gesicherte clostridiale Myonekrose Ausschluss: V.a. Gasödeminfektion mit positiver Ausschlussdiagnostik, Wundkontamination mit Clostridien ohne Zellulitis oder Myonekrose, clostridiale Zellulitis.
9	Prüf-Intervention	1978-1990: HBO-Therapie 90min bei 3 At mit 100 % O2 max. an 5 aufeinander folgenden 5 Tagen, chirurgisches Debridement und Antibiotikatherapie; Anwendung von Checklisten 1970-1977: Gleiches Therapieregime ohne Checklisten
10	Vergleichs-intervention	Entfällt
11	Evtl. weitere Behandlungsgruppen	Entfällt
12	Studiendesign	Retrospektive Fallserie mit getrennter Auswertung zweier Zeiträume
13	Zahl der Zentren	1
14	Randomisierung	Entfällt
15	Concealment („Maskierung“ der Randomisierung)	Entfällt

16	Verblindung der Behandlung	Entfällt		
17	Beobachtungsdauer	Nicht angegeben		
18	Primäre Zielkriterien	Retrospektive Ermittlung von Mortalität und Amputationsrate		
19	Sekundäre Zielkriterien	Keine		
20	Anzahl der zu behandelnden Patienten	Entfällt		
21	Anzahl der eingeschlossenen und ausgewerteten Patienten	1970-1977: n= 29 1978-1990: n= 81		
22	Vergleichbarkeit der Behandlungsgruppen	Nicht relevant		
23	Ergebnisse		1970-1977	1978-1990
		Gesamt mortalität	12/29 (41,4 %)	27/81 (33,3 %)
		Mort. ohne HBO	3/4 (75 %)	17/22 (77,3 %)
		Mort. mit HBO	9/25 (36,0 %)	10/59 (16,9 %)
		Hinweise: Im Text genannte Zahlen weichen von denen in der Mortalitätstabelle ab und umfassen offenbar auch Fälle ohne gesicherte clostridiale Myonekrose, z.B. behandelte Pat.: 38 vs. 29 Pat. (1970-1977) bzw. 98 vs. 81 Pat. (1978-1990). Entsprechend weichen die im Text berichteten Mortalitätsangaben für die einzelnen Gruppen ab. Ein Vergleich der Gruppen mit und ohne HBO ist nicht möglich, da die Gruppen ohne HBO keine alternative Behandlungsgruppe darstellen. Es handelt sich hierbei um Pat., die aufgrund ihres klin. Zustandes der HBO nicht zugeführt werden konnten oder aber der HBO nicht bedurften (beschrieben für 1970-1977, vermutlich auch gültig für 1978-1990).		

		<p>Die Autoren unterscheiden zwei Fallserien, für die sie die Mortalitätsraten der mit und ohne HBO behandelten Personen gegenüberstellen.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Verstorbene</th> <th>Überlebende</th> <th>Gesamt</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HBO-Patienten</td> <td>19</td> <td>65</td> <td>84</td> </tr> <tr> <td>Nicht-HBO-Patienten</td> <td>20</td> <td>6</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>39</td> <td>71</td> <td>110</td> </tr> </tbody> </table> <p>Mortalität HBO-Patienten: 13 % Mortalität Nicht-HBO-Patienten: 77 % Relatives Risiko (RR)= 0,29 95 %Konfidenzintervall: [0,19 – 0,46]</p> <p>Das Sterberisiko der mit HBO behandelten Patienten ist um den Faktor 0,29 (71 %) niedriger als das Sterberisiko der nicht mit HBO behandelten Patienten. Das 95 %Konfidenzintervall liegt vollständig unter 1, der Unterschied im Sterberisiko zwischen den beiden Gruppen ist hochsignifikant (Chi-Quadrat Test: $\chi^2=25,59$; $p<0,0001$).</p>		Verstorbene	Überlebende	Gesamt	HBO-Patienten	19	65	84	Nicht-HBO-Patienten	20	6	26	Gesamt	39	71	110
	Verstorbene	Überlebende	Gesamt															
HBO-Patienten	19	65	84															
Nicht-HBO-Patienten	20	6	26															
Gesamt	39	71	110															
24	Unerwünschte Therapiewirkung	Nicht berichtet																
25	Fazit der Autoren	<p>Krankheitsverlauf entscheidet sich innerhalb von 3-4 Tagen, ersten Stunden Ausbruch der Erkrankung besonders relevant Verbesserung von Mortalität und Amputationsrate möglicherweise durch straffe Therapieorganisation erreicht. Chirurgie hat Vorrang vor HBO. Effekt der HBO-Therapie soll nicht überschätzt werden.</p>																
26	Abschließende Bewertung	<p>Die Studie entspricht einer retrospektiven Fallserie mit Ergebnissen aus 2 Behandlungszeiträumen, jedoch ohne dass ein zeitlicher Vergleich in Bezug auf eine Therapie mit und ohne HBO möglich ist.</p> <p>Eine Stärke der Studie ist, dass sie aus dem deutschen Versorgungskontext stammt und über eine relativ große Patientenzahl berichtet.</p> <p>Schwächen der Studie sind die Inkonsistenz der berichteten Patientenzahlen und das Fehlen einer echten Vergleichsgruppe.</p> <p>Die Studie ergibt Hinweise, dass die HBO-Therapie in Kombination mit Chirurgie und Antibiotika einen positiven Einfluss auf das Überleben bei clostridialer Myonekrose hat.</p>																

1	Quelle	Gibson A, Davis FM. Hyperbaric oxygen therapy in the management of Clostridium perfringens infections. N Z Med J 1986; 99 (808): 617-20.																
2	Studientyp betitelt als	Retrospektiver Review																
3	Studientyp nach Durchsicht	Fallserie																
5	Bezugsrahmen	Retrospektive Analyse aller Gasgangränfälle des Princess Margaret Krhs., Christchurch, Neuseeland von 1971 - 1984																
7	Fragestellung / Zielsetzung	<p>Von 55 Pt. mit V.a. Gasgangrän wurde die Diagnose bei 46 Pt. als Clostridieninfektion gesichert. Retrospektive Aufarbeitung von Therapiemodalität und Mortalität bei diesen 46 Pt. Bei 5 Pat. erfolgte Diagnosesicherung erst post mortem.</p> <p>Therapie: Chirurgie + Antibiotika + HBO (5 x 2,4-2,8 ata für 2h).</p> <p>Mortalität: Gesamt 46 %; HBO-Gruppe 31 % (9/29), nicht HBO-Gruppe 58 % (7/12)</p> <p>Warum Pat. HBO oder keine HBO-Therapie erhielten wird nicht dargestellt, obwohl auch offensichtlich kritisch Kranke mit Stammmyonekrose zum Großteil eine HBO-Therapie erhielten (13/20).</p> <table border="1" data-bbox="539 1034 1356 1294"> <thead> <tr> <th></th> <th>Verstorbene</th> <th>Überlebende</th> <th>gesamt</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HBO-Patienten</td> <td>9</td> <td>20</td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>Nicht-HBO-Patienten</td> <td>7</td> <td>5</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>16</td> <td>25</td> <td>41</td> </tr> </tbody> </table> <p>Mortalität HBO-Patienten: 31 % Mortalität Nicht-HBO-Patienten: 58 % Relatives Risiko (RR)= 0,53 95 % Konfidenzintervall: [0,26 – 1,10]</p> <p>Das Sterberisiko der mit HBO behandelten Patienten ist um den Faktor 0,53 (47 %) niedriger als das Sterberisiko der nicht mit HBO behandelten Patienten. Das 95 %Konfidenzintervall überdeckt den Wert 1, der Unterschied im Sterberisiko zwischen den beiden Gruppen ist nicht signifikant (Chi-Quadrat Test: $\chi^2=2,66$; $p=0,103$).</p>		Verstorbene	Überlebende	gesamt	HBO-Patienten	9	20	29	Nicht-HBO-Patienten	7	5	12	Gesamt	16	25	41
	Verstorbene	Überlebende	gesamt															
HBO-Patienten	9	20	29															
Nicht-HBO-Patienten	7	5	12															
Gesamt	16	25	41															
23	Kommentierung	Keine Langauswertung da Fallserie mit < 50 Patienten mit clostridialer Myonekrose																
26	Abschließende Bewertung	<p>Die Studie entspricht einer retrospektiven Fallserie von allen im Beobachtungszeitraum behandelten Patienten mit clostridialer Myonekrose.</p> <p>Die Versorgungsstrukturen sind mit denen in Deutschland vergleichbar.</p> <p>Die Studie gibt Hinweise, dass die Kombinationsbehandlung mit HBO, Chirurgie und einer Antibiotikakombinationstherapie einen positiven Einfluss auf das Überleben bei clostridialer Myonekrose hat.</p> <p>Die Studie wird nicht berücksichtigt, da sie den Einschlusskriterien (Minimum 50 Pat.) nicht entspricht.</p>																

1	Quelle	Gürtner T. Das Gasödem. [Gas gangrene]. Unfallchirurgie 1983; 9 (3): 172-4.
2	Studientyp betitelt als	Unbenannt
3	Studientyp nach Durchsicht	Fallserie
5	Bezugsrahmen	Fazit 10-jähriger Erfahrung der Therapie des Gasödems mit adjuvanter HBO-Therapie kein Auftraggeber benannt Abt. für Anästhesie und Intensivmedizin der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Frankfurt/ Main
7	Fragestellung / Zielsetzung	keine Fragestellung formuliert (indirekt: Mortalität) Population: eigene Pat. mit Gasödem oder „V. a. Gasödem“ von 1971-1981 Intervention: nur allgemein formuliert- Chirurgie, Intensivmedizin, Antibiose, HBO Endpunkt: Überleben
23	Kommentierung	Die mitgeteilten Ergebnisse werden in einem einzigen Satz der Zusammenfassung unter Bezug auf zwei eigene „im Druck befindliche“ Kongressbeiträge der Jahre 1981 (Moskau) sowie 1982 (Mainz) referiert. Population sowie die tatsächlich durchgeführte Therapie bleiben unklar.
26	Abschließende Bewertung	Die Mängel lassen eine Bewertung nicht zu. Darüber hinaus handelt es sich bei der „in Kürze“ überschriebenen Publikation (fünf Literaturhinweise) im Sinne der Kriterien der G-BA nicht um eine Originalarbeit. Die Publikation wird nicht berücksichtigt

1	Quelle	Hart GB, Lamb RC, Strauss MB. Gas gangrene. J Trauma 1983; 23 (11): 991-1000. Die Zeitschrift veröffentlicht mit einem Gutachterverfahren (Peer review).
2	Studientyp betitelt als	Ohne explizite Nennung - Fallserie
3	Studientyp nach Durchsicht	Fallserie
4	Formale Evidenzkategorie gemäß Punkt 7 der Verfahrensregeln des Ausschuss Krankenhaus	III: Meinungen anerkannter Experten, Assoziationsbeobachtungen, pathophysiologische Überlegungen oder deskriptive Darstellungen; Berichte von Expertenkomitees; Konsensus-Konferenzen; Einzelfallberichte.
5	Bezugsrahmen	Standortbestimmung des Einsatzes der HBO-Therapie bei der Behandlung der Gasgangrän auf Grundlage 15jähriger Anwendererfahrung Kein Auftraggeber benannt Naval Regional Medical Centre und Memorial Hospital Medical Centre Long Beach, California USA Keine Interessenkonflikte ersichtlich
6	Indikation	Bakteriologisch und/oder histologisch gesicherte clostridiale Infektion Outcome-Untersuchung der im Zentrum angewandten Standardtherapie: chirurgisches Debridement, Antibiose und HBO unter besonderer Berücksichtigung von Mortalität und Amputationen
7	Fragestellung / Zielsetzung	Keine Fragestellung formuliert Analyse der Behandlungserfahrung aus dem Behandlungszeitraum aus 15 Jahren
8	Relevante Ein- und Ausschlusskriterien	Patienten mit nachgewiesener clostridialer Infektion (s. o.) Keine Ausschlusskriterien benannt
9	Prüf-Intervention	Chirurgisches Debridement, Antibiose, HBO Nach Entscheidung, ob chirurgisches Vorgehen vordringlich, HBO 2,5 Bar Fortsetzung HBO-Therapie 3mal/Tag in den ersten 48 h Dann 2mal/Tag bei 2 Bar bis zum Sistieren der Hämolyse, Toxizität und sauberen Wundverhältnissen (in der Regel 3-4 Tage) Danach Absetzen der Antibiose und HBO nach klinischem Zustand
10	Vergleichsintervention	Keine
11	Evtl. weitere Behandlungsgruppen	Keine

12	Studiendesign	Eindimensionale retrospektive Untersuchung
13	Zahl der Zentren	1
14	Randomisierung	Entfällt
15	Concealment („Maskierung“ der Randomisierung)	Entfällt
16	Verblindung der Behandlung	Nein, offene Behandlung
17	Beobachtungsdauer	Nicht benannt
18	Primäre Zielkriterien	Mortalität, Amputationen als relevante Zielkriterien bez. Der Behandlung der Gasgangrän Retrospektive Untersuchung auf Basis der Behandlungsunterlagen
19	Sekundäre Zielkriterien	Keine benannt
20	Anzahl der zu behandelnden Patienten	139 Patienten
21	Anzahl der eingeschlossenen und ausgewerteten Patienten	Entfällt bei Fallserie
22	Vergleichbarkeit der Behandlungsgrup- pen	Entfällt bei Fallserie
23	Ergebnisse	<p>139 Patienten männlich 95 (68 %) weiblich 44 (32 %) Durchschnittsalter 38 Jahre (Range 7-84 Jahre) Überlebende 112 (81 %) Verstorbene 27 (19 %)</p> <p>Differenzierung nach Schädigungsursache und –ort:</p> <p>Post-traumatisch insgesamt 73 Pat Post-traumatisch Kopf und Rumpf 15 Pat. Davon verstorben 3 Pat Post-traumatisch Extremitäten 58 Pat. Davon verstorben 3 Pat Davon amputiert 17 Pat</p> <p>Postoperativ insgesamt 29 Pat Postoperativ Kopf und Rumpf 21 Pat Davon verstorben 4 Pat Postoperativ Extremitäten 8 Pat. Davon verstorben 3 Pat.</p>

		<p>Davon amputiert 2 Pat</p> <p>Spontan insgesamt 37 Pat.</p> <p>Spontan Kopf und Rumpf 24 Pat.</p> <p>Davon verstorben 11 Pat</p> <p>Spontan Extremitäten 13 Pat.</p> <p>Davon verstorben 3 Pat</p> <p>Davon amputiert 5 Pat</p> <p>Faktoren, die das Überleben eines Gasgangräns negativ beeinflussen sind Schock, Inkubationszeit über 30 Stunden sowie schwere Begleiterkrankungen.</p> <p>Obwohl statistisch nicht signifikant, begünstigen weibliches Geschlecht, niedriges Lebensalter sowie postoperative und posttraumatische Schädigungen im Gegensatz zu Spontaninfektionen das Überleben einer Gasgangrän.</p>
24	Unerwünschte Therapiewirkung	<p>70 % Barotitis media geringen oder moderaten Ausmaßes</p> <p>11 % engebedingte Beklemmungen („confinement anxiety“)</p> <p>5,8 % Sauerstoff-ZNS-Toxizität</p>
25	Fazit der Autoren	<p>Kombinierte Behandlung mit Antibiose, chirurgischer Intervention und HBO ist die geeignete Maßnahme zur Behandlung dieser lebens- und Gliedmaßen gefährdenden Erkrankung.</p> <p>Die Mortalitätsraten waren höher bei Personen mit Spontaninfektionen gegenüber post-traumatischen oder postoperativen Infektionen.</p> <p>Faktoren, die die Überlebensrate günstig beeinflussen sind: Aufnahme vor Entwicklung eines Schockzustandes, eine Inkubationszeit von weniger als 12 Stunden, weibliches Geschlecht sowie niedriges Lebensalter.</p> <p>Als wesentlich für das allgemeine Patientenmanagement ist die Lage der Druckkammer im behandelnden Krankenhaus zur Wahrung der Behandlungskontinuität der übrigen therapeutischen Maßnahmen einzuschätzen.</p>
26	Abschließende Bewertung	<p>Es handelt es sich bei der vorliegenden Studie um eine detailliert dokumentierte Analyse aller Patienten (139) mit Gasgangrän eines HBO-Zentrums über 15 Jahre.</p> <p>Die Schwäche der Studie besteht in der fehlenden Kontrollgruppe.</p> <p>Die Übertragbarkeit auf die deutsche Versorgungssituation ist gegeben.</p> <p>Die Studie gibt Hinweise darauf, dass die Behandlung mit HBO die Amputations- als auch Mortalitätsrate (19,4 %) günstig beeinflusst werden kann.</p>

1	Quelle	Hitchcock CR, Demello FJ, Haglin JJ. Gangrene infection: new approaches to an old disease. Surg Clin North Am 1975; 55 (6): 1403-10. Ob die Zeitschrift mit einem Gutachterverfahren (Peer review) veröffentlicht, ist nicht bekannt
2	Studientyp betitelt als	Fallserie
3	Studientyp nach Durchsicht	Fallserie
4	Formale Evidenzkategorie gemäß Punkt 7 der Verfahrensregeln des Ausschuss Krankenhaus	III: Meinungen anerkannter Experten, Assoziationsbeobachtungen, pathophysiologische Überlegungen oder deskriptive Darstellungen; Berichte von Expertenkomitees; Konsensus-Konferenzen; Einzelfallberichte.
5	Bezugsrahmen	Keine Hinweise auf einen Auftraggeber oder eine für die Durchführung des Berichts verantwortlichen Institution. Alle Autoren sind im Hennepin County Medical Center, Minneapolis beschäftigt. Keine Hinweise auf inhaltlich relevante Interessenkonflikte.
6	Indikation	Gasgangrän
7	Fragestellung / Zielsetzung	Mortalität bei früher Diagnosestellung und Einsatz von Chirurgie, Antibiose und HBO
8	Relevante Ein- und Ausschlusskriterien	Einschluss aller eigenen und dem Hennepin County Medical Center zugewiesenen Patienten mit sich diffus ausbreitender clostridialer Cellulitis und Myonekrose (= Myositis) zwischen März 1964 und Oktober 1974, Ausschluss aller Fälle mit nur lokaler Infektion.
9	Prüf-Intervention	Penicillin G i. v. (24-32 Mio Einheiten tägl.) und Cephalothin, Chirurgie, HBO-Therapie (3,0 bar, à 2 Std., Anzahl und Frequenz nicht angegeben)
10	Vergleichs-intervention	Entfällt
11	Evtl. weitere Behandlungsgruppen	Entfällt
12	Studiendesign	Retrospektive Fallserie
13	Zahl der Zentren	1
14	Randomisierung	Entfällt
15	Concealment („Maskierung“ der Randomisierung)	Entfällt
16	Verblindung der Behandlung	Entfällt
17	Beobachtungsdauer	Nicht genannt
18	Primäre Zielkriterien	Mortalität

19	Sekundäre Zielkriterien	Keine
20	Anzahl der zu behandelnden Patienten	Entfällt
21	Anzahl der eingeschlossenen und ausgewerteten Patienten	133 Fälle mit bakteriologisch gesicherter Gasgangrän, davon - 69 Fälle nach Trauma - 42 Fälle nach elektiven Eingriffen - 22 Fälle mit primärer Infektion
22	Vergleichbarkeit der Behandlungsgruppen	Entfällt
23	Ergebnisse	133 Fälle: - 69 Fälle nach Trauma: Mortalität 5,8 % - 42 Fälle nach elektiven Eingriffen: Mortalität 35 % - 22 Fälle mit primärer Infektion: Mortalität 37 % Von insgesamt 133 Fällen wurden: - 89 Fälle mit HBO behandelt: Mortalität 21,8 % - 44 Fälle ohne HBO: Mortalität 45 % (keine Kriterien für Entscheidung für Therapiekonzept mit oder ohne HBO genannt)
24	Unerwünschte Therapiewirkung	Nicht beschrieben
25	Fazit der Autoren	Geringe Mortalität bei Clostridium perfringens-Infektionen hängt zusammen mit früher Erkennung, sofortigem Beginn einer hochdosierten Penicillintherapie, schnellem Transport zu einem Krankenhaus höherer Versorgungsstufe und geeignetem Einsatz von chirurgischen Debridements, Antibiose, HBO-Therapie und unterstützenden Maßnahmen. Im Text wird betont, dass eine Aufschlüsselung in clostridiale Infektionen mit und ohne Myonekrose nicht sinnvoll sei, dass die Prognose der Infektion vielmehr vom Vorhandensein oder Fehlen der diffusen Ausbreitungstendenz abhängig sei.
26	Abschließende Bewertung	Fallserie über 133 sich diffus ausbreitende Clostridien-Infektionen mit Cellulitis oder Myonekrose mit Aufschlüsselung der Mortalität in Untergruppen. Die Stärke der Studie liegt in ihrer großen Fallzahl. Schwächen der Studie liegen in der fehlenden Darlegung der Gründe für die Wahl des Therapiekonzeptes mit oder ohne HBO und somit im Fehlen einer echten Vergleichsgruppe, und in der fehlenden Aufschlüsselung der Mortalität für Cellulitis und Myonekrose. Daher wird sie nicht berücksichtigt.

1	Quelle	Jackson RW, Waddell JP. Hyperbaric oxygen in the management of clostridial myonecrosis (gas gangrene). Clin Orthop Rel Res 1973; 96: 271-6. Ob die Zeitschrift mit einem Peer review-Verfahren veröffentlicht, ist nicht ersichtlich.
2	Studientyp betitelt als	Nicht benannt
3	Studientyp nach Durchsicht	Therapiestudie mit Vergleichen über Zeit und Ort (z. B. historische Kontrollen)
4	Formale Evidenzkategorie gemäß Punkt 7 der Verfahrensregeln des Ausschuss Krankenhaus	IIc: Evidenz aufgrund von zeitlichen oder räumlichen Vergleichen mit bzw. ohne die zu untersuchenden Interventionen
5	Bezugsrahmen	Klinische Studie aus dem Toronto General Hospital, keine Auftraggeber, Sponsoren benannt.
6	Indikation	Therapiestudie bei clostridialer Myonekrose der Extremitäten
7	Fragestellung / Zielsetzung	Stellenwert der Therapie HBO + Antibiotika + Chirurgie im Vergleich zu Antibiotika + Chirurgie
8	Relevante Ein- und Ausschlusskriterien	Konsekutive Patienten mit clostridialer Myonekrose der Extremitäten aus den Jahren 1960-70,
9	Prüf-Intervention	HBO-Therapie 5 x 3 At innerhalb von 30h mit 100 % O2 über jeweils 90 min + chirurgisches Debridement und Antibiotikatherapie
10	Vergleichs-intervention	Chirurgisches Debridement und Antibiotikatherapie
11	Evtl. weitere Behandlungsgruppen	Entfällt
12	Studiendesign	Retrospektive Fallserie mit historischem Vergleich. Die Kontrollgruppe wurde gebildet in der Regel von Patienten vor Errichtung der Druckkammer in dem Krankenhaus, die Behandlungsgruppe durch Patienten nach Einführung der Druckkammer.
13	Zahl der Zentren	1
14	Randomisierung	Nein
15	Concealment („Maskierung“ der Randomisierung)	Entfällt
16	Verblindung der Behandlung	Keine Verblindung, offene Behandlung
17	Beobachtungsdauer	Nicht angegeben
18	Primäre Zielkriterien	Retrospektive Ermittlung von Mortalität und Amputationsrate

19	Sekundäre Zielkriterien	Keine																														
20	Anzahl der zu behandelnden Patienten	Entfällt																														
21	Anzahl der eingeschlossenen und ausgewerteten Patienten	Die Kontrollgruppe (n=9) wurde gebildet in der Regel von Patienten vor Errichtung der Druckkammer in dem Krankenhaus, die Behandlungsgruppe (n=15) durch Patienten nach Einführung der Druckkammer.																														
22	Vergleichbarkeit der Behandlungsgruppen	<p>Gruppe 1: 7/9 (77 %) Behandlung mit Antiserum Gruppe 2: 4/15 (26 %) Behandlung mit Antiserum</p> <p>Kein signifikanter Gruppenunterschied in Bezug auf Zeitpunkt des Therapiebeginns</p> <p>Kein tabellarischer Vergleich der Gruppen</p>																														
23	Ergebnisse	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Gruppe 1</th> <th>Gruppe 2 (HBO)</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mortalität</td> <td>56 %</td> <td>27 %</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Amputationen</td> <td>3 / 4 Überlebenden</td> <td>2 / 11 Überlebenden</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Verstorbene</th> <th>Überlebende</th> <th>Gesamt</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HBO-Patienten</td> <td>4</td> <td>11</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Nicht-HBO-Patienten</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>9</td> <td>15</td> <td>24</td> </tr> </tbody> </table> <p>Mortalität HBO-Patienten: 27 % Mortalität Nicht-HBO-Patienten: 56 % Relatives Risiko (RR)= 0,48 95 % Konfidenzintervall: [0,17 – 1,34]</p> <p>Das Sterberisiko der mit HBO behandelten Patienten ist um den Faktor 0,48 (52 %) niedriger als das Sterberisiko der nicht mit HBO behandelten Patienten. Das 95 % Konfidenzintervall überdeckt den Wert 1, der Unterschied im Sterberisiko zwischen den beiden Gruppen ist nicht signifikant (Chi-Quadrat Test: $\chi^2=2,0$; $p=0,16$).</p>				Gruppe 1	Gruppe 2 (HBO)		Mortalität	56 %	27 %		Amputationen	3 / 4 Überlebenden	2 / 11 Überlebenden			Verstorbene	Überlebende	Gesamt	HBO-Patienten	4	11	15	Nicht-HBO-Patienten	5	4	9	Gesamt	9	15	24
	Gruppe 1	Gruppe 2 (HBO)																														
Mortalität	56 %	27 %																														
Amputationen	3 / 4 Überlebenden	2 / 11 Überlebenden																														
	Verstorbene	Überlebende	Gesamt																													
HBO-Patienten	4	11	15																													
Nicht-HBO-Patienten	5	4	9																													
Gesamt	9	15	24																													
24	Unerwünschte Therapiewirkung	Keine benannt																														
25	Fazit der Autoren	<p>HBO sollte bei gesicherter Diagnose zusätzlich zur Chirurgie und Antibiotikatherapie angewendet werden.</p> <p>HBO senkt die Mortalität und Amputationsrate. Antiserum hat anscheinend keinen relevanten Therapieeffekt.</p>																														

26	Abschließende Bewertung	<p>Die Studie entspricht formal den Kriterien einer 2c Studie, sie ist entsprechend des Publikationszeitpunkts angemessen durchgeführt, weist für heutige Ansprüche an einen Wirksamkeitsnachweis bekannte Schwächen auf.</p> <p>In der Gruppe mit der zusätzlichen HBO-Behandlung war die Mortalität um 52 % reduziert, verglichen mit der Gruppe ohne HBO-Behandlung</p> <p>Stärken: Studie mit einer Kontrollgruppe</p> <p>Schwachpunkte: geringe Fallzahl</p> <p>Übertragbarkeit auf die deutsche Versorgungssituation: Die Studie stammt aus einem Krankenhaus in Toronto/ Kanada; die Übertragbarkeit scheint gegeben zu sein.</p> <p>Die Studie scheint bei der clostridialen Infektion trotz der inhärenten Schwächen einen positiven Einfluss der HBO-Therapie als adjuvante Maßnahme zur chirurgischen Resektion und Antibiose auf die Morbidität und Mortalität zu zeigen.</p>
----	--------------------------------	---

1	Quelle	Korhonen K, Klossner J, Hirn M, Niinikoski J. Management of clostridial gas gangrene and the role of hyperbaric oxygen. Ann Chir Gynaecol 1999; 88 (2): 139-42.
2	Studientyp betitelt als	Fallserie
3	Studientyp nach Durchsicht	Fallserie
4	Formale Evidenzkategorie gemäß Punkt 7 der Verfahrensregeln des Ausschuss Krankenhaus	III: Meinungen anerkannter Experten, Assoziationsbeobachtungen, pathophysiologische Überlegungen oder deskriptive Darstellungen; Berichte von Expertenkomitees; Konsensus-Konferenzen; Einzelfallberichte.
5	Indikation	Clostridiale Gasgangrän
6	Fragestellung / Zielsetzung	Effektivität von Chirurgie, Antibiose und HBO-Therapie bei clostridialer Gasgangrän
7	Relevante Ein- und Ausschlusskriterien	Einschluss aller Patienten mit der Diagnose clostridiale Gasgangrän zwischen 01/1971 und 04/1997 im Turku University Central Hospital
8	Prüf-Intervention	hyperbare Sauerstofftherapie: 100 % O ₂ -Atmung, 2,5 bar, 120 min., 3 x in den ersten 24 Std., danach 2x täglich, insgesamt 5 bis 10 Behandlungen, Antibiose bis 1987: Penicillin G (i. v. 20-40 Mio U/Tag), Gentamycin (i.v. 80 mg/ 8 Std.) und Clindamycin (i.v. 600 mg/6 Std.), Antibiose ab 1987: Monotherapie mit Imipenem/Cilastatin (i.v. 1 g/6-8 Std.), 2 x tägl. Wundversorgung, Debridements und selektive Chirurgie.
9	Vergleichs-intervention	Entfällt
10	Evtl. weitere Behandlungsgruppen	Entfällt
11	Studiendesign	Retrospektive Analyse von 53 Fällen
12	Zahl der Zentren	1
13	Randomisierung	Entfällt
14	Concealment („Maskierung“ der Randomisierung)	Entfällt
15	Verblindung der Behandlung	Entfällt
16	Beobachtungsdauer	Entfällt
17	Primäre Zielkriterien	Mortalität
18	Sekundäre Zielkriterien	Entfällt

19	Anzahl der zu behandelnden Patienten	53 Patienten mit Gasgangrän, Durchschnittsalter 52,5 J., Verhältnis männlich: weiblich = 2:1, 11 primär eigene Pat., 42 zugewiesene Pat.
20	Anzahl der eingeschlossenen und ausgewerteten Patienten	53 Patienten mit mikrobiologisch nachgewiesener clostridialer Infektion, davon 23 mit clostridialer Myonekrose und 30 mit Weichteilbefall („Zellulitis“) und systemischer Toxizität.
21	Vergleichbarkeit der Behandlungsgruppen	Entfällt
22	Ergebnisse	Gesamtmortalität 12 von 53 (22,6 %). Mortalität bei Myonekrose: 8 von 23 (34,8 %), Mortalität bei Zellulitis mit system. Toxizität: 4 von 30 (13,3 %) Alle Verstorbenen waren zugewiesene Pat., die zuvor auswärts erfolglos antibiotisch und chirurgisch therapiert wurden.
23	Fazit der Autoren	Die Ergänzung der antibiotischen und chirurgischen Therapie um die HBO-Therapie hat die Heilungsergebnisse verbessert. HBO scheint lebensrettend, extremitäten- und gewebeerhaltend zu sein. Eine frühe Diagnosestellung ist weiterhin wichtig. Die Überlebensrate kann verbessert werden, wenn die Erkrankung früh erkannt wird und die geeignete Therapie ohne Zeitverzug beginnt.
24	Abschließende Bewertung	Analyse aller Patienten mit clostridialer Gasgangrän einer finnischen Schwerpunktlinik über einen Zeitraum von 26 Jahren. Die Stärke der Studie liegt in der großen Fallzahl, der standardisierten Vorgehensweise und der Aufschlüsselung der Mortalitätsraten bei dieser Indikation. Die Schwäche der Studie besteht in der fehlenden Vergleichsgruppe. Weniger schwer wiegt der verständliche Wechsel der antibiotischen Therapie im Studienzeitraum. Die erste Hälfte des Autoren-Fazits kann aus den Daten der Studie selbst nicht abgeleitet werden. Die Studie gibt aber Hinweise auf den Nutzen einer standardisierten Vorgehensweise mit der gewählten Standardtherapie aus selektiver Chirurgie, Antibiose und HBO-Therapie. Die Studie wird ausgeschlossen, da es sich um eine Fallserie mit <50 Fällen mit clostridialer Myonekrose handelt.

1	Quelle	Nier H, Kremer K. Der Gasbrand – weiterhin ein diagnostisches und therapeutisches Problem.[Gas gangrene – still a diagnostic and therapeutic problem]. Zentralbl Chir 1984; 109 (6): 402-17.
2	Studientyp betitelt als	Nicht benannt
3	Studientyp nach Durchsicht	Fallserie
4	Formale Evidenzkategorie gemäß	III: Meinungen anerkannter Experten, Assoziationsbeobachtungen, pathophysiologische Überlegungen oder deskriptive Darstellungen; Berichte von Expertenkomitees; Konsensus-Konferenzen; Einzelfallberichte.
5	Bezugsrahmen	Chirurgische Klinik der medizinischen Einrichtungen der Universität Düsseldorf. Hinweise auf inhaltlich relevante Interessenkonflikte bestehen nicht.
6	Indikation	Gasgangrängerkrankung.
7	Fragestellung / Zielsetzung	Stellenwert der hyperbaren Sauerstofftherapie im Therapieregime der Gasgangrän.
8	Relevante Ein- und Ausschlusskriterien	Patienten mit bakteriologisch gesicherter clostridialer Gasgangrän, die im Zeitraum von 1970 bis 1980 in die chirurgische Klinik eingeliefert wurden.
9	Prüf-Intervention	chirurgische Resektion, Antibiotika-Therapie, intensivmedizinische Behandlung und HBO. Therapieschema der HBO: Einmannkammer nach standardisiertem Vorgehen von Boerema und Brummelkamp (keine näheren Angaben). Die Operationen wurden grundsätzlich vor der HBO-Therapie durchgeführt.
10	Vergleichs-intervention	Keine
11	Evtl. weitere Behandlungsgruppen	Entfällt
12	Studiendesign	Retrospektiv analysierte Fallserie.
13	Zahl der Zentren	1
14	Randomisierung	entfällt
15	Concealment („Maskierung“ der Randomisierung)	Entfällt
16	Verblindung der Behandlung	Entfällt
17	Beobachtungsdauer	Bis zum Ende des Krankenaufenthaltes
18	Primäre Zielkriterien	Mortalität.
19	Sekundäre Zielkriterien	Keine

20	Anzahl der zu behandelnden Patienten	Entfällt																								
21	Anzahl der eingeschlossenen und ausgewerteten Patienten	132 Patienten mit Diagnose Gasbrand, davon 78 bakteriologisch bestätigte Diagnosen. Von diesen wurden 67 Patienten einer HBO zugeführt. Statistische Analysen wurden keine durchgeführt.																								
22	Vergleichbarkeit der Behandlungsgruppen	Entfällt																								
23	Ergebnisse	<p>Ursache und Letalität der bakteriologisch bestätigten Gasbranderkrankungen</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ursache</th> <th>Patienten</th> <th>Verstorben</th> <th>Letalität %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Weichteilverletzung</td> <td>38</td> <td>4</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>arterielle Durchblutungsstörungen</td> <td>23</td> <td>18</td> <td>78</td> </tr> <tr> <td>allgemein-chirurgische Operationen</td> <td>15</td> <td>8</td> <td>53</td> </tr> <tr> <td>Sonstige</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>78</td> <td>30</td> <td>38</td> </tr> </tbody> </table> <p>11 der 78 Patienten wurden aufgrund schlechter Kreislaufverhältnisse nicht der HBO zugeführt, alle 11 Personen verstarben. Die Mortalitätsrate der mit HBO behandelten Patienten betrug 19 von 67 (28,4 %)</p> <p>Die Ergebnisse wurden rein deskriptiv mitgeteilt. Statistische Analysen sind nicht durchgeführt worden.</p>	Ursache	Patienten	Verstorben	Letalität %	Weichteilverletzung	38	4	11	arterielle Durchblutungsstörungen	23	18	78	allgemein-chirurgische Operationen	15	8	53	Sonstige	2	0	0	Gesamt	78	30	38
Ursache	Patienten	Verstorben	Letalität %																							
Weichteilverletzung	38	4	11																							
arterielle Durchblutungsstörungen	23	18	78																							
allgemein-chirurgische Operationen	15	8	53																							
Sonstige	2	0	0																							
Gesamt	78	30	38																							
24	Unerwünschte Therapiewirkung	<p>Symptome der Sauerstoffintoxikation während der HBO bei 27 Patienten. Bei einem Patienten können mehr als 1 Symptom aufgetreten sein</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Symptome</th> <th>Häufigkeit</th> <th>Patientenzahl</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fokale Krämpfe</td> <td>19</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Übelkeit, Erbrechen</td> <td>15</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Generalisierte Krämpfe</td> <td>9</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Verwirrtheit</td> <td>9</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Motorische Unruhe</td> <td>6</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Augenflimmern</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Lungenödem</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	Symptome	Häufigkeit	Patientenzahl	Fokale Krämpfe	19	12	Übelkeit, Erbrechen	15	7	Generalisierte Krämpfe	9	4	Verwirrtheit	9	4	Motorische Unruhe	6	3	Augenflimmern	4	4	Lungenödem	3	3
Symptome	Häufigkeit	Patientenzahl																								
Fokale Krämpfe	19	12																								
Übelkeit, Erbrechen	15	7																								
Generalisierte Krämpfe	9	4																								
Verwirrtheit	9	4																								
Motorische Unruhe	6	3																								
Augenflimmern	4	4																								
Lungenödem	3	3																								
25	Fazit der Autoren	Solange – bei weiterhin hoher Letalität des Gasbrandes – der eindeutige Nachweis fehlt, daß die HBO keinen Vorteil bringt, sollte sie als adjuvante Maßnahme, unter der Vorstellung Grenzfälle zu retten oder die Amputationshöhe zu mindern, wenn möglich, durchgeführt werden. Ihre Komplikationsmöglichkeiten müssen bei der Indikation berücksichtigt werden. Sie darf jedoch die chirurgische Therapie und intensivmedizinischen Maßnahmen in ihrer gesamten Breite keineswegs behindern oder verzögern.																								

26	Abschließende Bewertung	<p>Stärke der Studie:</p> <ul style="list-style-type: none">- große Fallzahl <p>Schwächen:</p> <ul style="list-style-type: none">- Fehlen einer Kontrollgruppe- Selektionsbias, Patienten mit schlechten Kreislaufverhältnissen wurden der HBO nicht zugeführt.- unklarer Therapiebeginn <p>Bei der Studie ist zu beachten, dass die Patienten von 1970-1976 bereits in der Veröffentlichung von Nier et al. 1978 berücksichtigt wurden.</p> <p>Die Studie gibt Hinweise, dass die Kombinationstherapie der HBO in Kombination mit Chirurgie und Antibiose einen positiven Einfluss auf das Überleben bei Gasbrand hat.</p>
----	--------------------------------	---

1	Quelle	Nier H, Sailer R, Palomba P. Zur Bewertung der hyperbaren Sauerstofftherapie der Gasbrand-Erkrankung. [Hyperbaric oxygen treatment in gas gangrene (author's transl)]. Dtsch Med Wochenschr 1978; 103 (49): 1958-60. Gutachterverfahren: ja
2	Studientyp betitelt als	Nicht erwähnt
3	Studientyp nach Durchsicht	Therapiestudie mit Vergleichen über Zeit und Ort (z. B. historische Kontrollen)
4	Formale Evidenzkategorie gemäß	IIc: Evidenz aufgrund von zeitlichen oder räumlichen Vergleichen mit bzw. ohne die zu untersuchenden Interventionen
5	Bezugsrahmen	Chirurgische Klinik der Universität Düsseldorf. Es gibt keine Hinweise auf relevante Interessenkonflikte.
6	Indikation	Gasbranderkrankung
7	Fragestellung / Zielsetzung	Nutzen der Sauerstoffüberdrucktherapie, zusätzliche Behandlungsmodalität neben der Standardtherapie mit operativer Resektion und Antibiotika
8	Relevante Ein- und Ausschlusskriterien	<u>Einschlusskriterien:</u> Alle bakteriologisch bestätigten Gasbranderkrankungen in der Zeit von 1950 bis 1976. <u>Ausschlusskriterien:</u> Keine genannt
9	Prüf-Intervention	Sauerstoffüberdrucktherapie in einer Einmannüberdruckkammer. In den ersten 24 Stunden 3 Behandlungen bei 3 ATM (3 bar) für jeweils 120 min, am zweiten Tag zwei und am dritten Tag eine Behandlung. Zusätzliche antibiotische Behandlung mit Penicillin G 30 bis 60 Mio Einheiten und operative Sanierung
10	Vergleichs-intervention	Antibiotische Behandlung mit Penicillin G 30 bis 60 Mio Einheiten und operative Sanierung.
11	Evtl. weitere Behandlungsgruppen	Entfällt
12	Studiendesign	Retrospektive Fallserien mit Durchführung der Vergleichsintervention von 1950 bis 1967 und der Prüfindervention von 1967 bis 1976.
13	Zahl der Zentren	1
14	Randomisierung	Entfällt
15	Concealment („Maskierung“ der Randomisierung)	Entfällt
16	Verblindung der Behandlung	Keine Verblindung, offene Behandlung
17	Beobachtungsdauer	Zeitraum des stationären Aufenthaltes
18	Primäre Zielkriterien	Überleben

19	Sekundäre Zielkriterien	Amputationsrate
20	Anzahl der zu behandelnden Patienten	Entfällt
21	Anzahl der eingeschlossenen und ausgewerteten Patienten	Aus dem Zeitraum 1950 bis 1967 wurden 34 Patienten mit Gasbrand retrospektiv analysiert. Aus dem Zeitraum 1967 bis 1976 wurden 66 Patienten evaluiert.
22	Vergleichbarkeit der Behandlungsgruppen	Eine Analyse zur Vergleichbarkeit der Behandlungsgruppen wurde nicht durchgeführt. Eine Analyse beider Behandlungsgruppen hinsichtlich Zeitpunkt von Diagnosestellung, Beginn der Standardtherapie und Beginn der HBO ist nicht genannt.

23	Ergebnisse	Gasödem - Mortalität				
		Ursache des Gasbrandes	Standardtherapie ohne Überdruckbehandlung Anzahl der Patienten	Exitus	Sauerstoffüberdruck-Behandlung Anzahl der Patienten	Exitus
		komplizierte Frakturen	10	-	23	2
		Weichteilverletzungen	4	-	15	4
		Osteosynthese nicht komplizierter Frakturen			4	1
		Operationen des Abdomens	4	2	6	4
		Durchblutungsstörungen	7	7	18	14
		krimineller Abort	7	7	-	-
		Frischzellenimplantationen	2	1	-	-
			34	17 (50 %)	66	25 (38 %)
Gasödem - Amputationsrate						
Standardtherapie ohne Überdruckbehandlung		Extremitätenverletzungen	13			
		Oberschenkelamputationen	5 (38,5 %)			
mit Überdrucktherapie		Extremitätenverletzungen	42	} 30,9 %		
		Oberschenkel- oder Oberarmamputationen	9			
		Exartikulation des Hüftgelenkes	1			
		Unterschenkelamputationen	3			
Berechnung des Mortalitätsverhältnisses für Nier et al. 78: (eigene Berechnung):						
	Verstorbene	Überlebende	gesamt			
HBO-Patienten nach 1967	25	41	66			
Nicht-HBO-Patienten	17	17	34			
gesamt	42	58	100			
Mortalität HBO-Patienten: 38 % Mortalität Nicht-HBO-Patienten: 50 %						
Relatives Risiko (RR) = 0,76 95 % Konfidenzintervall: (0,48 – 1,2)						
Das Sterberisiko der mit HBO behandelten Patienten ist um den Faktor 0,76 % (24 %) niedriger als das Sterberisiko der nicht mit HBO behandelten Patienten. Das 95 % Konfidenzintervall schließt die 1 ein, der Unterschied im Sterberisiko zwischen den beiden Gruppen ist nicht signifikant (Chi-Quadrat Test: $x^2= 1,353$; $p = 0,245$)						

24	Unerwünschte Therapiewirkung	nicht erwähnt
25	Fazit der Autoren	Ein eindeutiger Vorteil der HBO im Hinblick auf die Mortalität bei einer Gasbranderkrankung ließ sich bei diesen Patienten nicht feststellen. Lediglich eine mäßige Senkung der Amputationsquote nach Extremitätenverletzungen war zu verzeichnen. Auf eine weite Wundöffnung und eine radikale chirurgische Entfernung des durch den Gasbrand bereits veränderten Gewebes kann auch in Zukunft nicht verzichtet werden.
26	Abschließende Bewertung	<p>Stärke der Studie: Große Fallzahl und historische Kontrollgruppe</p> <p>Schwäche der Studie: Die Vergleichbarkeit der Behandlungsgruppen ist v. a. aus folgenden Gründen eingeschränkt:</p> <ul style="list-style-type: none">- unterschiedliches Diagnosespektrum- unklarer Therapiebeginn <p>Die Studie gibt Hinweise, dass die Kombinationstherapie der HBO in Kombination mit Chirurgie und Antibiose einen positiven Einfluss auf das Überleben bei Gasbrand hat.</p>

1	Quelle	Rakebrand E, Krull F. Erfahrungen bei der Behandlung des Gasödems in der Unfallchirurgie. [Experiences in the treatment of gas gangrene in accident surgery (author's transl)]. Aktuelle Traumatol 1979; 9 (6): 331-4. Ob die Zeitschrift mit einem Peer review-Verfahren veröffentlicht, ist nicht bekannt.
2	Studientyp betitelt als	Retrospektive Fallserie
3	Studientyp nach Durchsicht	Fallserie
4	Formale Evidenzkategorie gemäß Punkt 7 der Verfahrensregeln des Ausschuss Krankenhaus	III: Meinungen anerkannter Experten, Assoziationsbeobachtungen, pathophysiologische Überlegungen oder deskriptive Darstellungen; Berichte von Expertenkomitees; Konsensus-Konferenzen; Einzelfallberichte.
5	Bezugsrahmen	Keine Hinweise auf einen Auftraggeber oder eine für die Durchführung des Berichts verantwortlichen Institution. Die Autoren sind beschäftigt im St. Josef-Hospital Laar, Duisburg. Keine Hinweise auf inhaltlich relevante Interessenkonflikte.
6	Indikation	Clostridiale Gasgangrän
7	Fragestellung / Zielsetzung	Mortalität und Erfordernis von Amputationen bei gaschromatographisch gesicherter clostridialer Gasgangrän (durch Toxinachweis) unter Therapie mit Penicillin G, Immunglobulin-Fraktionen, Chirurgie und HBO-Therapie.
8	Relevante Ein- und Ausschlusskriterien	Einschluss aller Patienten mit gaschromatographisch gesicherter clostridialer Gasgangrän, die im St. Josef-Hospital Laar, Duisburg, zwischen 1972 und 31.07.1979 behandelt wurden.
9	Prüf-Intervention	Penicillin G hochdosiert, Immunglobulin-Fraktionen (Gamma-Venin), Chirurgie und HBO-Therapie
10	Vergleichs-intervention	Entfällt
11	Evtl. weitere Behandlungsgruppen	Entfällt
12	Studiendesign	Retrospektive Fallserie
13	Zahl der Zentren	1
14	Randomisierung	Entfällt
15	Concealment („Maskierung“ der Randomisierung)	Entfällt
16	Verblindung der Behandlung	Entfällt
17	Beobachtungsdauer	Nicht genannt
18	Primäre Zielkriterien	Mortalität, Anzahl und Art durchgeführter Amputationen

19	Sekundäre Zielkriterien	Entfällt
20	Anzahl der zu behandelnden Patienten	Entfällt
21	Anzahl der eingeschlossenen und ausgewerteten Patienten	147 Fälle mit gaschromatographisch gesicherter clostridialer Gasgangrän
22	Vergleichbarkeit der Behandlungsgruppen	Entfällt
23	Ergebnisse	<p>Insgesamt 59 von 147 Todesfälle (40,1 %), davon:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 42 innerhalb 24 Std. nach Aufnahme - 17 nach Ablauf von 24 Std. nach Aufnahme <p>von 105 verbleibenden Fällen nach 24 Std. nach Aufnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 10 Todesfälle von 37 nicht unfallausgelösten Fällen (27 %) - 7 Todesfälle von 68 unfallausgelösten Fällen (10,3 %) <p>von 68 unfallausgelösten Fällen verstarben 7 (10,3 %):</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0 von 10 Fällen mit Befall d. oberen Extremitäten (0 %) - 2 von 46 Fällen mit Befall d. unteren Extremitäten (4,3 %) - 0 von 2 Fällen mit Befall d. Körperstamms (0 %) - 5 von 10 Fällen mit Polytrauma (50 %) <p>von 68 unfallausgelösten Fällen hatten eine Ablatio 15 (22,1 %):</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2x Oberarm - 1x Unterarm - 2x Oberschenkel bei Befall d. Oberschenkels - 3x Oberschenkel bei Befall d. Unterschenkels - 7x Unterschenkel bei Befall d. Unterschenkels
24	Unerwünschte Therapiewirkung	Nicht beschrieben
25	Fazit der Autoren	<p>Aufgrund Ihrer Behandlungserfolge empfehlen die Autoren ihr Therapieschema mit Penicillin G hochdosiert, Immunglobulin-Fraktionen (Gamma-Venin), Chirurgie und HBO-Therapie.</p> <p>Die Autoren betonen die schlechte Prognose bei Fällen, die bei Aufnahme in schwerstem septischem Zustand oder präfinal waren. Sie betrachten daher in der näheren Analyse nur Fälle, welche die ersten 24 Std. nach Einlieferung überlebten. Sie hoffen, dass durch frühestmöglichen Beginn der HBO-Therapie dem Chirurgen lediglich die örtliche Nekrektomie vorbehalten bleibt.</p> <p>Der Stellenwert einer intensiven Kreislaufbehandlung aufgrund des toxisch-septischen Geschehens wird hervorgehoben.</p>

26	Abschließende Bewertung	<p>Fallserie mit 147 Fällen mit toxingesicherter clostridialer Gasgangrän.</p> <p>Die Stärken der Studie liegen in der großen Fallzahl und einem standardisierten therapeutischen Vorgehen.</p> <p>Die prinzipielle Schwäche der Studie liegt im Fehlen einer Vergleichsgruppe ohne HBO-Therapie.</p> <p>Die Studie ergibt Hinweise auf einen positiven Einfluss auf das Überleben bei clostridialer Gasgangrän bei HBO-Therapie in Kombination mit der dort durchgeführten Standardtherapie.</p>
----	------------------------------------	---

1	Quelle	Rudge FW. The role of hyperbaric oxygenation in the treatment of clostridial myonecrosis. Mil Med 1993; 158 (2): 80-3. Die Zeitschrift veröffentlicht mit einem Gutachterverfahren (Peer review).
1a	Hersteller	United States Air Force
2	Studientyp betitelt als	Fallserie
3	Studientyp nach Durchsicht	Fallserie
4	Formale Evidenzkategorie gemäß Punkt 7 der Verfahrensregeln des Ausschuss Krankenhaus	III: Meinungen anerkannter Experten, Assoziationsbeobachtungen, pathophysiologische Überlegungen oder deskriptive Darstellungen; Berichte von Expertenkomitees; Konsensus-Konferenzen; Einzelfallberichte.
5	Bezugsrahmen	Jefferson C. Davis Hyperbaric Laboratory, Brooks AFB, Texas, USA
6	Indikation	Kultureller Nachweis Clostridien Infektion bei Myonekrose
7	Fragestellung / Zielsetzung	Stellenwert der HBO-Therapie in Kombination mit Chirurgie und Antibiotikatherapie
8	Relevante Ein- und Ausschlusskriterien	Ausschluss bei fehlendem kulturellen Nachweis einer Clostridien-Infektion
9	Prüf-Intervention	Keine Angaben zu Art und Dauer der HBO-Therapie
10	Vergleichs-intervention	Entfällt
11	Evtl. weitere Behandlungsgruppen	Entfällt
12	Studiendesign	Retrospektive Fallserie
13	Zahl der Zentren	1
14	Randomisierung	Entfällt
15	Concealment („Maskierung“ der Randomisierung)	Entfällt
16	Verblindung der Behandlung	Entfällt
17	Beobachtungsdauer	Entfällt
18	Primäre Zielkriterien	Mortalität
19	Sekundäre Zielkriterien	Amputationsrate
20	Anzahl der zu behandelnden Patienten	Entfällt

21	Anzahl der eingeschlossenen und ausgewerteten Patienten	Retrospektive Auswertung aller Patienten mit bestätigter Myonekrose seit 1965 bis (1991?). 77 Patienten; Alter 10 Tage – 81 Jahre; Mittel 33 Jahre
22	Vergleichbarkeit der Behandlungsgruppen	Entfällt
23	Ergebnisse	Mortalität: 63 % (Körperstamminfektion), 13 % (Extremitäten) Gesamtüberleben korreliert mit dem Infektionsort (p=0,004) und der Zeitdauer bis zur HBO-Therapie (p=0,08).
24	Unerwünschte Therapiewirkung	Nicht berichtet
25	Fazit der Autoren	HBO zeigt sich effektiv invitro und in Tierversuchen. Patienten mit Myonekrose des Körperstammes haben eine schlechtere Prognose im Vergleich zu Patienten mit Extremitätenbefall. Obwohl kein Nachweis der Effektivität der HBO aus RCT-Daten vorliegt, gibt es umfangreiche Hinweise aus anekdotischer Erfahrung, dass HBO sowohl Mortalität als auch Morbidität bei Myonekrose senkt.
26	Abschließende Bewertung	Die Qualität der Studie besteht in Ihrem Diskussionsteil und der tabellarischen Übersicht einer großen Literaturanzahl. Die eigenen Daten sind nur mit sehr geringer Detailtiefe dargestellt. Die statistischen Analysen sind nur sehr begrenzt verwertbar. Die Übertragbarkeit auf die deutsche Versorgungssituation wäre grundsätzlich gegeben, wobei einschränkend beachtet werden sollte, dass die ersten Patienten im Jahre 1965 behandelt wurden. Die Studie gibt Hinweise darauf, dass die Behandlung mit HBO einen positiven Effekt auf die Mortalität haben kann. Es fällt auf, dass von einer vergleichsweise geringen Mortalität bei Myonekrose d. Extremitäten berichtet wird (13 %).

1	Quelle	Sailer R, Junemann A, Ghazwinian R. Therapie des Gasbrands. Gegenüberstellung der Ergebnisse der klassischen und der hyperbaren Sauerstofftherapie; Therapy of gas gangrene. Comparison of results of the standard and hyperbaric oxygen therapy (author's transl). Med Klin 1974; 69 (40): 1620-5.
2	Studientyp betitelt als	Gegenüberstellung der klassischen und der hyperbaren Sauerstofftherapie
3	Studientyp nach Durchsicht	Therapiestudie mit Vergleichen über Zeit und Ort (z. B. historische Kontrollen)
5	Bezugsrahmen	Retrospektive Analyse der Uniklinik Düsseldorf über alle Gasbrandfälle, die seit 1950 dort behandelt wurden
7	Fragestellung / Zielsetzung	Gegenüberstellung der Ergebnisse der klassischen und der HBO-Therapie beim Gasbrand.
23	Kommentierung	Die in dieser Veröffentlichung beschriebenen Fälle werden in jüngeren Publikationen (Nier, Sailer und Palomba 1978 und. 1984) nochmals bewertet und eingeschlossen.
26	Abschließende Bewertung	Um eine Doppelbewertung von Fällen zu vermeiden, kann diese Publikation nicht berücksichtigt werden.

1	Quelle	Smolle-Juettner FM, Pinter H, Neuhold KH, Feierl G, Sixl T, Ratzenhofer B, Kovac H, Friehs G. Hyperbare Chirurgie und Sauerstofftherapie der clostridialen Myonekrose. [Hyperbaric surgery and oxygen therapy in clostridial myonecrosis]. Wien Klin Wochenschr 1995; 107 (23): 739-41. Ob die Zeitschrift mit einem Peer review-Verfahren veröffentlicht, ist nicht bekannt.
2	Studientyp betitelt als	Fallserie
3	Studientyp nach Durchsicht	Fallserie
4	Formale Evidenzkategorie gemäß Punkt 7 der Verfahrensregeln des Ausschuss Krankenhaus	III: Meinungen anerkannter Experten, Assoziationsbeobachtungen, pathophysiologische Überlegungen oder deskriptive Darstellungen; Berichte von Expertenkomitees; Konsensus-Konferenzen; Einzelfallberichte.
5	Bezugsrahmen	Retrospektive Analyse aller Patienten mit gesicherter clostridialer Myonekrose, die in der Uniklinik Graz seit Einführung der Druckkammer 1972 behandelt wurden.
6	Indikation	Gesicherte clostridiale Myonekrose
7	Fragestellung / Zielsetzung	Stellenwert der HBO-Therapie bei der Behandlung der clostridialen Myonekrose
8	Relevante Ein- und Ausschlusskriterien	Bakteriologisch gesicherte clostridiale Myonekrose
9	Prüf-Intervention	1972 – 1995 HBO – Therapie durchschnittlich 10 Sitzungen mit 2,5 – 3 At im Abstand von 8 – 12 h chir. Resektion bzw. Amputation antibiot. Kombinationstherapie
10	Vergleichsintervention	Entfällt
11	Evtl. weitere Behandlungsgruppen	Entfällt
12	Studiendesign	Retrospektive Fallserie
13	Zahl der Zentren	1
14	Randomisierung	Entfällt
15	Concealment („Maskierung“ der Randomisierung)	Entfällt
16	Verblindung der Behandlung	Entfällt
17	Beobachtungsdauer	Auf den Patienten bezogen bis zum Exitus bzw. bei Überleben nicht näher angegeben
18	Primäre Zielkriterien	Retrospektive Ermittlung der Mortalität, Prognose in Abhängigkeit der Infektionslokalisation
19	Sekundäre	Entfällt

	Zielkriterien	
20	Anzahl der zu behandelnden Patienten	Entfällt
21	Anzahl der eingeschlossenen und ausgewerteten Patienten	1972 – 1995 N = 116 Patienten mit bakteriologisch gesicherter clostridialer Myonekrose Lokalisation: N=55 Extremität prox. Knie-Ellenbogen N=44 Extremität dist. Knie-Ellenbogen N=17 Körperstamm
22	Vergleichbarkeit der Behandlungsgruppen	Nicht relevant
23	Ergebnisse	Gesamtle mortalität 50,8 % (n = 59) Davon 41 Pat. innerhalb v. 48 h, alle primär mit Zeichen des Multiorganversagens Überlebensrate in Abhängigkeit v. Infektionslokalisierung Körperstamm : 23,5 % (v. n=17) Prox. : 34,5 % (v. n= 55) Dist.: 88,6 % (v. n=44)
24	Unerwünschte Therapiewirkung	Keine Angaben
25	Fazit der Autoren	Jeder Pat. mit Gasbrandverdacht sollte möglichst rasch an ein für Gasbrand spezialisiertes hyperbares Zentrum transferiert werden. Die HBO-Therapie ist zusammen mit der chir. Therapie absolut notwendig. Inwieweit das simultane Vorgehen mit HBO und Chirurgie das Ergebnis beeinflusst, kann aus den vorliegenden Daten nicht geklärt werden.
26	Abschließende Bewertung	Die Studie entspricht einer retrospektiven Fallserie. Die Studie schließt eine relativ große Patientenzahl mit klaren Einschlusskriterien ein. Die Versorgungsstrukturen sind denen in Deutschland vergleichbar. Die Studie ist nicht geeignet die Schlussfolgerungen der Autoren zu beweisen, die Anwendung der HBO sei bei Therapie des Gasbrandes absolut notwendig. Die Studie gibt Hinweise, dass die Kombinationsbehandlung mit HBO, Chirurgie und einer Antibiotikakombinationstherapie einen positiven Einfluss auf das Überleben bei clostridialer Myonekrose hat.

1	Quelle	Unsworth IP, Sharp PA. Gas gangrene. An 11-year review of 73 cases managed with hyperbaric oxygen. Med J Aust 1984; 140 (5): 256-60.
2	Studientyp betitelt als	Fallserie
3	Studientyp nach Durchsicht	Fallserie
4	Formale Evidenzkategorie gemäß Punkt 7 der Verfahrensregeln des Ausschuss Krankenhaus	III: Meinungen anerkannter Experten, Assoziationsbeobachtungen, pathophysiologische Überlegungen oder deskriptive Darstellungen; Berichte von Expertenkomitees; Konsensus-Konferenzen; Einzelfallberichte.
5	Indikation	Gasgangrän
6	Fragestellung / Zielsetzung	Ätiologie und Outcome bei Patienten mit nachgewiesener clostridialer Gasgangrän bei Anwendung der in Australien gebräuchlichen Standardtherapie
7	Relevante Ein- und Ausschlusskriterien	Einschluss aller Patienten, die mit der Diagnose „Gasgangrän“ zwischen 1971 und 1981 im Prince Henry Hospital, Sydney, behandelt wurden.
8	Prüf-Intervention	hyperbare Sauerstofftherapie: 100 % O ₂ -Atmung in Mehrplatzkammer, 2.8 bar, 120 min., 5 x in den ersten 48 Std., danach weiter bis zur Beherrschung der Infektion, hochdosierte Antibiose mit Benzyl-Penicillin (i.v. 1,8 g/Std.), Gentamycin (80 mg/8 Std.) und Ampicillin (1 g/6 Std.), selektive Chirurgie.
9	Vergleichs-intervention	Entfällt
10	Evtl. weitere Behandlungsgruppen	Entfällt
11	Studiendesign	Retrospektive Analyse von 73 Fällen
12	Zahl der Zentren	1
13	Randomisierung	Entfällt
14	Concealment („Maskierung“ der Randomisierung)	Entfällt
15	Verblindung der Behandlung	Entfällt
16	Beobachtungsdauer	Entfällt
17	Primäre Zielkriterien	Mortalität und Extremitätenamputation
18	Sekundäre Zielkriterien	Entfällt

19	Anzahl der zu behandelnden Patienten	<p>73 Patienten mit Gasgangrän nach Trauma (n=53), chirurgischen Eingriffen (n=17) und Schwangerschaftsunterbrechung (n=3). Durchschnittsalter 25,3 Jahre (0-9 bis über 80).</p> <p>Verhältnis männlich : weiblich = 3,5:1.</p> <p>Ort der Infektion: Beine und Hüften (n=57), Arme (n=7), Glutealregion (n=4), Bauchwand (n=2), Uterus (n=3).</p> <p>Darunter 7 Diabetiker und ein Patient mit Immunsuppression und Morbus Hodgkin.</p>
20	Anzahl der eingeschlossenen und ausgewerteten Patienten	<p>64/73 Patienten mit mikrobiologisch nachgewiesener clostridialer Infektion, davon 57 mit clostridialer Myonekrose und 7 mit Weichteilbefall („Zellulitis“).</p> <p>In der nicht-clostridialen Gruppe 6 Patienten mit Myonekrose, 3 mit Weichteilbefall („Zellulitis“).</p>
21	Vergleichbarkeit der Behandlungsgruppen	Entfällt
22	Ergebnisse	<p>Gesamtmortalität 15 von 73 (20,6 %, nicht wie angegeben 22 %).</p> <p>Todesfälle in Abhängigkeit von der Lokalisation der Infektion: Glutealregion 4/4, Bauchwand 1/2, Beine und Hüften 8/57, Arme 2/7, Uterus 0/3.</p>
23	Fazit der Autoren	<p>Mit einer Mortalität von 22 % bei Therapie entsprechend etablierter Leitlinien muss Gasgangrän als schwerste Erkrankung betrachtet werden. Als Faktoren werden hervorgehoben: verzugsloser Transport zur Therapieeinrichtung, gründliches Debridement infizierter Wunden, Penicillin-Prophylaxe, verzögerter Wundverschluss / Osteosynthese bei schlechten Weichteilverhältnissen, bei Verdacht auf Gasgangrän Vermeidung von Zeitverzug bis zum Behandlungsbeginn.</p>
24	Abschließende Bewertung	<p>Analyse aller Patienten mit Gasgangrän einer australischen Schwerpunktklinik über einen Zeitraum von 11 Jahren.</p> <p>Die Stärke der Studie liegt in der großen Fallzahl und der standardisierten Vorgehensweise bei dieser Indikation.</p> <p>Die Schwäche der Studie besteht in der fehlenden Angabe der Mortalität für Fälle mit gesicherter clostridialer Myonekrose (57 von 73 Pat.). Wenn alle gestorbenen Pat. in die Gruppe mit clostridialer Myonekrose fallen, so beträgt die Mortalität für diese statt 20,6 % (15/73) tatsächlich 26,3 % (15/57), eine weitere Schwäche ist das Fehlen einer Vergleichsgruppe.</p> <p>Die Übertragbarkeit auf Deutschland ist aufgrund des großen Einzugsgebietes (bis 900 km) mit entsprechender Zeitverzögerung nur bedingt gegeben.</p> <p>Die Studie gibt Hinweise auf den Nutzen einer standardisierten Vorgehensweise mit der gewählten Standardtherapie aus selektiver Chirurgie, Antibiose und HBO-Therapie.</p> <p>Die Studie muss aus formalen Gründen ausgeschlossen werden, da keine gesonderte Mortalität für die clostridiale Myonekrose angegeben ist.</p>

1	Quelle	van Zyl JJ. Discussion on hyperbaric oxygen. In: Brown IW, Cox BG (Eds). Proceedings of the third International Conference on Hyperbaric Medicine. Washington, DC: National Academy of Sciences B, National Research Council, 1996, p. 552-4.
2	Studientyp betitelt als	Fragebogen-Auswertung
3	Studientyp nach Durchsicht	Fallserie
5	Bezugsrahmen	An 100 Ärzte, von denen bekannt war oder von denen man annahm, dass sie clostridiale Gasgangrän mit HBO therapieren, wurden Fragebögen versandt. Die Veröffentlichung bezieht sich auf 170 berichtete Fälle mit gesicherter clostridialer Gasgangrän. Die größte berichtete Fallgruppe stammt aus dem Druckkammerzentrum der Univ. Amsterdam.
7	Fragestellung / Zielsetzung	Geschlecht, Alter, Infektionsursache, Entfernung zur zuweisenden Klinik, vorbestehender Diab. mellitus, klin. Bild (Cellulitis und/oder Myositis), Ergebnis der anaeroben Blutkultur, Anwendung von Antitoxin, Mortalität und Todesursache, Amputationen
23	Kommentierung	Ein großer Teil (genaue Anzahl nicht berichtet) der ausgewerteten Fälle stammt laut van Zyl aus der Univ. Amsterdam. Da die Fälle bereits aus einer jüngeren Primärveröffentlichung (Bakker 1996) bekannt sind, würde dies eine doppelte Berücksichtigung der gleichen Patienten bedeuten. Ob eine solche auch für andere Behandlungszentren zutrifft, ist aus der Veröffentlichung nicht zu ersehen.
26	Abschließende Bewertung	Zur Vermeidung von Doppel-Berücksichtigungen von Patienten aus anderen bereits eingeschlossenen Veröffentlichungen muss diese Quelle ausgeschlossen werden.

1	Quelle	Zierott G, May E, Harms H. Veränderungen in der Beurteilung und Therapie des Gasödems durch Anwendung der hyperbaren Oxygenation. Eine klinische Vergleichsstudie an 31 Fällen von Gasödem. [Changes in the evaluation and therapy of gas edema through the administration of hyperbaric oxygenation. A clinical comparative study on 31 cases of gas edema]. Bruns Beitr Klin Chir 1973; 220 (3): 292-6.
2	Studientyp betitelt als	Klinische Vergleichsstudie
3	Studientyp nach Durchsicht	Therapiestudie mit Vergleichen über Zeit und Ort (z. B. historische Kontrollen)
4	Formale Evidenzkategorie gemäß Punkt 7 der Verfahrensregeln des Ausschuss Krankenhaus	IIc: Evidenz aufgrund von zeitlichen oder räumlichen Vergleichen mit bzw. ohne die zu untersuchenden Interventionen
5	Bezugsrahmen	Retrospektive Analyse aller Patienten mit gesicherter Diagnose „Gasödem“ zwischen 1945 und 1970, die in der Chir.Uniklinik Kiel behandelt wurden.
6	Indikation	Bakteriologisch gesicherte clostridiale Myonekrose
7	Fragestellung / Zielsetzung	Abschätzung des kurativen Effektes der HBO-Behandlung Im Vergleich zu den anderen Behandlungsmethoden
8	Relevante Ein- und Ausschlusskriterien	Bakteriologisch gesicherte clostridiale Myonekrose
9	Prüf-Intervention	1. Patienten ohne HBO 2. Patienten mit HBO Begleittherapien werden im Detail nicht angegeben.
10	Vergleichs-intervention	Entfällt
11	Evtl. weitere Behandlungsgruppen	Entfällt
12	Studiendesign	Retrospektive Fallserie
13	Zahl der Zentren	1
14	Randomisierung	Entfällt
15	Concealment („Maskierung“ der Randomisierung)	Entfällt
16	Verblindung der Behandlung	Keine Verblindung, offene Behandlung
17	Beobachtungsdauer	Nicht angegeben
18	Primäre Zielkriterien	Mortalität
19	Sekundäre Zielkriterien	Keine
20	Anzahl der zu behandelnden Patienten	Entfällt

21	Anzahl der eingeschlossenen und ausgewerteten Patienten	12 Patienten ohne HBO 19 Patienten mit HBO																												
22	Vergleichbarkeit der Behandlungsgruppen	Eingeschränkt: Infektlokalisation distale Extremität bei 3 v. 12 Pat. ohne HBO Infektlokalisation distale Extremität bei 15 v. 19 Pat. mit HBO																												
23	Ergebnisse	<p>Letalität ohne HBO 6 von 12 Pat. = 50 % Letalität mit HBO 5 von 19 Pat = 26 % Überlebensrate in Abhängigkeit v.d. Infektlokalisation</p> <table border="1" data-bbox="531 622 1369 831"> <thead> <tr> <th></th> <th>Keine HBO</th> <th>HBO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Distal Extr.</td> <td>2 (von 3)</td> <td>2 (von 15)</td> </tr> <tr> <td>Proximal Extr.</td> <td>3 (von 8)</td> <td>2 (von 3)</td> </tr> <tr> <td>Rumpf</td> <td>1 (von 1)</td> <td>1 (von 1)</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="531 831 1369 1095"> <thead> <tr> <th></th> <th>Verstorbene</th> <th>Überlebende</th> <th>Gesamt</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HBO-Patienten</td> <td>5</td> <td>14</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>Nicht-HBO-Patienten</td> <td>6</td> <td>6</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>11</td> <td>20</td> <td>31</td> </tr> </tbody> </table> <p>Mortalität HBO-Patienten: 5 % Mortalität Nicht-HBO-Patienten: 26 % Relatives Risiko (RR)= 0,63 95 % Konfidenzintervall: [0,23 – 1,73] Das Sterberisiko der mit HBO behandelten Patienten ist um den Faktor 0,63 (37 %) niedriger als das Sterberisiko der nicht mit HBO behandelten Patienten. Das 95 %Konfidenzintervall überdeckt den Wert 1, der Unterschied im Sterberisiko zwischen den beiden Gruppen ist nicht signifikant (Chi-Quadrat Test: $\chi^2=0,79$; $p=0,37$).</p>		Keine HBO	HBO	Distal Extr.	2 (von 3)	2 (von 15)	Proximal Extr.	3 (von 8)	2 (von 3)	Rumpf	1 (von 1)	1 (von 1)		Verstorbene	Überlebende	Gesamt	HBO-Patienten	5	14	19	Nicht-HBO-Patienten	6	6	12	Gesamt	11	20	31
	Keine HBO	HBO																												
Distal Extr.	2 (von 3)	2 (von 15)																												
Proximal Extr.	3 (von 8)	2 (von 3)																												
Rumpf	1 (von 1)	1 (von 1)																												
	Verstorbene	Überlebende	Gesamt																											
HBO-Patienten	5	14	19																											
Nicht-HBO-Patienten	6	6	12																											
Gesamt	11	20	31																											
24	Unerwünschte Therapiewirkung	Keine konkreten Angaben																												
25	Fazit der Autoren	<p>Entscheidend ist die frühe Diagnose. Fälle ohne Zeichen der allgemeinen Intoxikation sollten schnellstens einer HBO zugeführt werden, chir. Maßnahmen sind nachrangig. Bei fortgeschrittenen Fällen sollte zuerst chir., medikamentös und intensivmed. behandelt werden und erst bei befriedigenden Kreislaufverhältnissen eine HBO angewandt werden.</p>																												
26	Abschließende Bewertung	<p>Qualität der Studie ist eingeschränkt, da es sich um eine retrospektive Fallanalyse handelt. Stärke besteht in der Beschreibung einer historischen Vergleichsgruppe. Schwäche liegt in den inhomogenen Vergleichsgruppen und in der eingeschränkten Vergleichbarkeit der medizinischen Standards in beiden Zeiträumen. Aus der Studie lassen sich allenfalls Hinweise ableiten, dass die HBO-Therapie die Mortalität verbessert.</p>																												