



# Otitis externa nekroticans (maligna)

- Adjuvant behandelt mit hyperbarem  
Sauerstoff (HBO) -

Druckkammerzentrum im  
Klinikum Traunstein

Institut für hyperbare  
Sauerstoffbehandlung  
und Tauchmedizin

Fon +49 (0) 861 159 67  
Fax +49 (0) 861 158 89  
Cuno-Niggel-Straße 3  
D-83278 Traunstein  
mail@hbo-traunstein.de  
www.hbo-traunstein.de

# Otitis Externa Nekroticans sive „Maligna“

Bei der Otitis Externa Nekroticans handelt es sich um einen infektiösen ostitischen / osteomyelitischen Prozess [Welslau 93, Camporesi 96], der auf Grund seiner fortschreitenden Invasivität an der Schädelbasis und seiner Mortalitätsrate das Attribut "maligna" erhalten hat [Chandler 68].

Kennzeichnend ist, dass in nahezu allen Fällen die Infektion durch *Pseudomonas aeruginosa* hervorgerufen wird, der überwiegende Teil der meist älteren Patienten an Diabetes mellitus leidet und der Prozess in Form einer nekrotisierenden Osteomyelitis abläuft.

Trotz Antibiose lag die Gesamtletalität der Otitis externa maligna bei 20%, bei intrakranieller Ausbreitung des Prozesses sogar bei fast 100%. Rezidive werden bei 9 bis 27% der betroffenen Patienten beobachtet [Davis et al. 1992; Rubin et al. 1988; Welslau 1993, Federspil 94, Gates 77, Ganz 84]. In neuerer Zeit sei die Mortalität auf bis zu 2% [Weerda 1994], nach Rachidi 1995 auf 18% zurückgegangen. Eine Heilung wird erst nach 1-jähriger Rezidivfreiheit angenommen.

Es werden folgende Stadien unterschieden [Camporesi 1996; Davis et al. 1992; Mader et al. 1982] :

- **Stadium I:** Infektion des Meatus acusticus externus mit oder ohne Paralyse des N. Facialis. Eitrige Otorrhoe und entzündliche Granulationsgewebe am Boden des äußeren Gehörganges sind charakteristische Befunde.
- **Stadium II:** Ausbreitung des infektiösen Prozesses innerhalb des Knochen- und Weichteilgewebes im Bereich der Schädelbasis mit Involvierung der kaudalen Hirnnerven IX bis XII.
- **Stadium III:** Übergriff der Infektion auf intrakranielle Strukturen [Chandler 68]

# Otitis Externa Nekroticans sive „Maligna“

Im Vordergrund der diversen +++Funktionen der HBO steht bei der Otitis externa maligna die **Intensivierung der Infektabwehr**:

Durch seine direkte Wirkung auf Bakterien, Verbesserung der zellulären Abwehrmechanismen des Körpers und synergistische Effekte auf die Wirkung von Antibiotika ist die HBO in Kombination mit Chirurgie und Antibiotika als adjuvante Therapie extrem nützlich bei der Behandlung von Gewebsinfektionen sowohl mit anaeroben als auch aeroben Bakterien.

Unter den Bedingungen der HBO kommt es zu einer intra- und extrazellulären Erhöhung freier Sauerstoffradikale, diese setzen eine verstärkte Produktion von z.B. Wasserstoff-Peroxiden in Gang. **Anaerobier** und etliche andere (fakultative Anaerobier und aerotolerante Keime) verfügen über kein antioxidatives Enzymmuster und können der für sie deletären intrazellulären Peroxidation nicht widerstehen [McRipley 1967]. Aerobier leiden unter der Gegenwart von Sauerstoff im allgemeinen nicht; wenn auch einzelne dieser Spezies durch die HBO einem bakteriostatischen Effekt unterliegen [Davis 86].

Anaerobe bzw. hypoxische Bedingungen setzen die Wirksamkeit von **Aminoglykosiden** auf prinzipiell vulnerable Keime herab [Verklin 77]. Antransport und Effektivität von Aminoglykosiden in infizierten Geweben wird unter hyperbaren Bedingungen verbessert [Bakker 98]. Der Effekt ist speziell in Bezug auf die Wirkung von **Tobramycin** auf *Pseudomonas aeruginosa* untersucht. Hier verbessert HBO im infizierten Knochen die Wirkung des Agens in der Eradikation dieses Erregers [Mader 87].

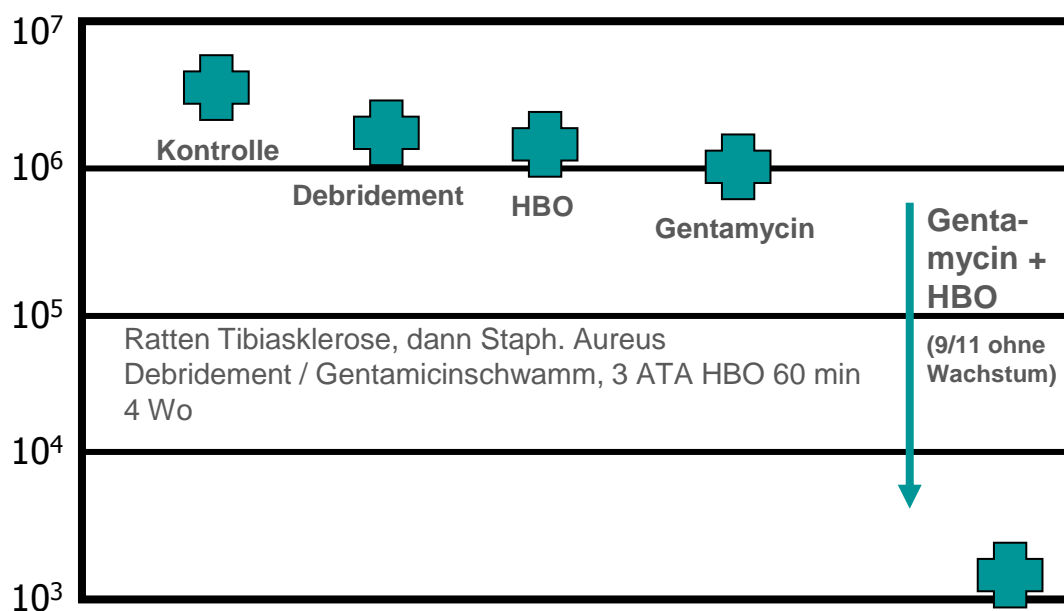
# HBO unterstützt Antibiotika

Hyperbarer Sauerstoff unterstützt die Bekämpfung von schwer beherrschbaren Infekten auf 3 Wegen:

1. Direkt toxische Wirkung auf obligat und fakultativ anaerobe Bakterien
2. Steigerung der Funktion von Abwehrzellen (Leukozyten, Makrophagen)
3. Steigerung der Wirksamkeit von Antibiotika

**Diese Effekte sind eindeutig belegt.**

Wie von Mendel et al. 2004 und 1999 gezeigt, unterstützt die HBO sowohl die Wirkung von Gentamycin (siehe Grafik) als auch von Cefazolin bei der Abwehr von Staph Aureus.



(Quelle: Mendel et al. Undersea Hyberb Med 31: 407; 2004)

# Otitis Externa Nekroticans Empfehlung der Fachgesellschaften

Die einschlägigen Fachgesellschaften empfehlen die Anwendung der HBO international – auch wenn keine randomisierten kontrollierten Studien vorliegen. Diese sind aufgrund der Seltenheit des Krankheitsbildes praktisch auch nicht durchführbar.

- Die Hyperbare Sauerstofftherapie soll in den Stadien II und III der Erkrankung adjuvant zu den sonstigen erforderlichen Maßnahmen eingesetzt werden
- Die adjuvante HBO ist indiziert bei rezidivierenden Infektionen
- Die HBO soll bei Therapieresistenz unter testgerechter Antibiose als adjuvante Behandlung eingesetzt werden

Gutachten des Medizinischen Dienstes der Krankenkassen (MDK – Gemeinschaften Projektgruppe 19) 1999, S.330: "Zusammenfassend erscheint die Rationale der HBO in mehrerlei Hinsicht schlüssig und orientiert sich an den Pathomechanismen der Infektion. Sie wird durch zahlreiche in-vitro- und in-vivo-Untersuchungen gestützt und erscheint in einzelnen Punkten auch durch klinische Resultate belegbar."

Die deutsche Gesellschaft für HNO-Heilkunde, Kopf- und Halschirurgie und der deutsche Berufsverband der HNO-Ärzte haben in ihrer gemeinsamen Stellungnahme zur hyperbaren Sauerstofftherapie deren Anwendung bei der Otitis Externa nekroticans befürwortet. HNO-Ärztl Mittel 6; 226; 1998

Die amerikanische "Undersea and Hyperbaric Medical Society" (UHMS) empfiehlt in ihrem Committee Report schon 1996: "HBO sollte Patienten mit fortgeschrittenen Erkrankungsstadien, Rezidivfällen oder Fällen, in denen der Prozess refraktär gegenüber adäquaten Antibiotika geworden ist, nicht verwehrt werden. "

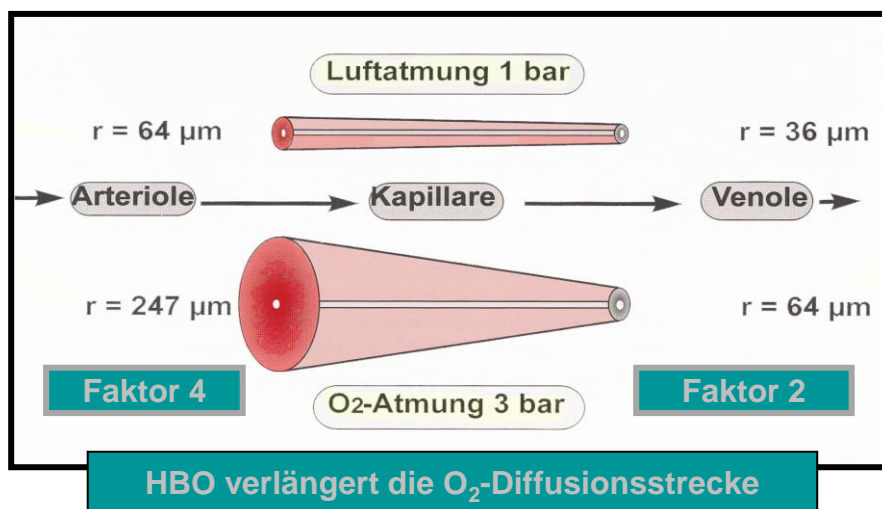
Die Osteitis des Schädels wird in den Empfehlungen der Jury der „1. European Consensus Conference on Hyperbaric Medicine“ unter den chronischen Indikationen aufgeführt, bei denen die HBO-Therapie indiziert ist. [Perret 1994]



# Grundlagen der HBO Behandlung

## Therapeutischer Nutzen und Vorzüge der HBO-Therapie

Während einer HBO-Therapie atmen die Patienten über dicht sitzende oronasale Atemmasken oder alternativ über Kopfzelte 100%igen Sauerstoff bei erhöhtem Umgebungsdruck. Bei reiner Sauerstoffatmung kann der Sauerstofftransport im Blut nur unwesentlich gesteigert werden. Eine Steigerung ist nur durch zusätzlich physikalisch gelösten Sauerstoff möglich – siehe Grafik (physikalisches Gasgesetz von Henry).

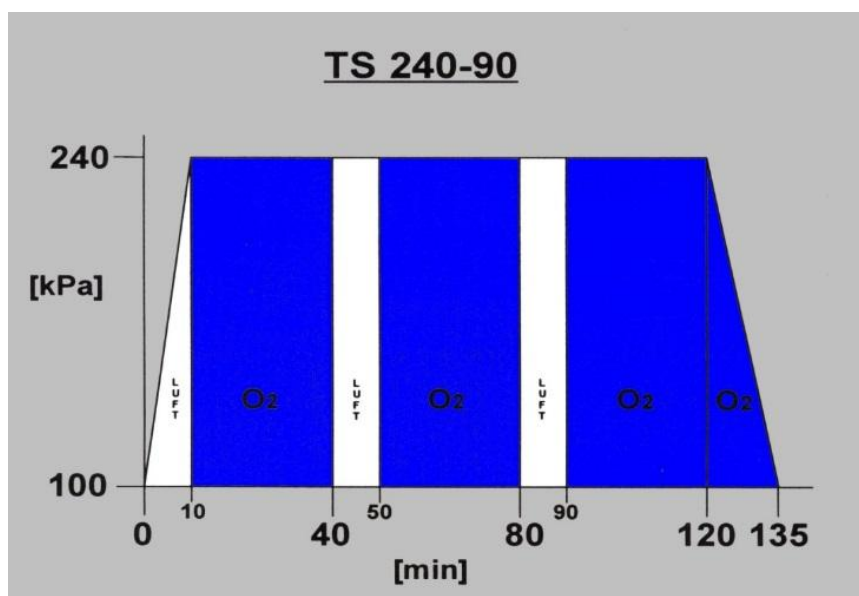


- Sauerstoff gelangt in das zu versorgende Gewebe unabhängig vom Transportweg (Hämoglobin oder Plasma) immer nur per Diffusion aus physikalischer Lösung. Für die Erreichbarkeit der von einer Kapillare zu versorgenden Zelle ist allein der kapilläre Partialdruck ( $p\text{O}_2$ ) entscheidend.
- Die HBO-Therapie erhöht den Sauerstoff-Diffusionsradius um eine Gewebekapillare durch den erhöhten Sauerstoffpartialdruck in der Kapillare um das 4-Fache entsprechend dem Fick'schen Diffusionsgesetz (physikalisches Gasgesetz).

**Mit HBO ist es möglich, im hypoxischen Knochen eine Normalisierung der Zelloxygenierung zu erreichen mit Wiederherstellung der normalen Knochenfunktion.**

# Der Ablauf der Behandlung im Druckkammerzentrum im Klinikum Traunstein

- Nach eingehender Voruntersuchung und Sicherung der Behandlungsindikation zeigen wir dem Patienten die Druckkammer und beantworten alle offenen Fragen. Nach Dokumentation der Aufklärung und schriftlicher Einverständniserklärung behandeln wir nach dem unten wiedergegebenen Therapieschema 90 Minuten lang mit 100% Sauerstoffatmung bei 240 kPa (oder ca. 2,4 Atmosphären) Druck.
- Bei der ersten Behandlung werden Patienten von uns in der Druckkammer begleitet. Sie sind nie allein in der Druckkammer. Über eine Schleuse (Vorkammer) können wir in weniger als 1 Minute in der Druckkammer sein. Über diese Vorkammer können wir – sollte es nötig sein – zu jedem Zeitpunkt Patienten aus der Druckkammer hinaus begleiten.



# Das Druckkammer-Team

**Jede Behandlung wird von einem Team aus drei dafür zertifizierten Fachleuten betreut:**

- Arzt mit Ausbildung in Tauch- und Überdruckmedizin, sowie Ausbildung in Notfall- oder Intensivmedizin (jede Fahrt wird ständig ärztlich überwacht)
- Arzthelfer/in mit Zusatzausbildung für Tauch- und Überdruckmedizin (med. Assistentin für Hyperbarmedizin)
- Druckkammerbediener/in
- Sowie 1 Anästhesie- oder Intensivkrankenschwester /-pfleger mit Zusatzausbildung in Tauch- und Überdruckmedizin (intensivmedizinischer Assistent für Hyperbarmedizin) bei intensivpflichtigen Notfallbehandlungen

Die Ausbildung aller Mitarbeiter ist nach den Standards der Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin (GTÜM e.V.) und des Verbandes Deutscher Druckkammerzentren (VDD e.V.) überprüft und zertifiziert. ([www.hbo-vdd.de](http://www.hbo-vdd.de) ; [www.gtuem.org](http://www.gtuem.org) )



## Fazit

- Die HBO ist eine sichere und effektive adjuvante Behandlungsform.
- Wir prüfen die Behandlungsindikation in enger Zusammenarbeit und Abstimmung mit den behandelnden Ärzten.
- Wir veranlassen die Kostenübernahme-Anträge, den Transport der Patienten und die Organisation der Behandlung.
- Wir stehen Ihnen für Fragen zur Behandlung und zu einzelnen Indikationen jederzeit gern zur Verfügung.

Sprechen Sie uns an!

**Druckkammerzentrum im Klinikum Traunstein  
Institut für hyperbare Sauerstoffbehandlung und  
Tauchmedizin  
Dres. med. Heiden**

Cuno-Niggli-Straße 3  
D-83278 Traunstein

Telefon: +49 (0)861 159 67

Fax: +49 (0)861 158 89

[www.hbo-traunstein.de](http://www.hbo-traunstein.de)

[mail@hbo-traunstein.de](mailto:mail@hbo-traunstein.de)



# Literatur zum Thema Otitis externa maligna und HBO

**BAKKER DJ.** Soft tissue infections and radionecrosis. The role of hyperbaric oxygen in a combined treatment approach. pp. 91-95 In: Proceedings of the 4th Symposium on Diving and Hyperbaric Medicine; 1997 May 17-18, Athens Naval Hospital, Athens, 153 pp. + Underwater and Hyperbaric Med. 13 (1998)

**Bhandary, S., P. Karki, and B.K. Sinha.** Malignant otitis externa: a review. Pac Health Dialog, 2002. 9(1): p.64-7.

**Camporesi, E.** (Hrsg.): HYPERBARIC OXYGEN THERAPY, A COMMITTEE REPORT-Undersea and Hyperbaric Medical Society, Kensington, MD, USA 1996

**Chandler JR:** Malignant externa otitis. Laryngoscope 78; 1257-94; 1968

**Chandler JR:** Pathogenesis and treatment of facial paralysis due to malignant externa otitis. Ann Otol 81; 648-658; 1972

Datei vorhanden – Übersicht mit Case Rep ohne HBO

**Chandler, J.R.** MALIGNANT EXTERNAL OTITIS AND FACIAL PARALYSIS, OTO. Laryngol. Clin. North Am. 7 (1974): 375

**Davis JC, Heckman JD, DeLee JC, Buckwold FJ:** Chronic non-hematogenous osteomyelitis treated with adjuvant hyperbaric oxygen. J Bone Joint Surg Am 68A:1210–1217, 1986.

**Davis, J.C. et al.** Adjuvant hyperbaric oxygen in malignant external otitis. Arch Otolaryngol Head Neck Surg, 1992. 118(1): p.89-93.

**Gallagher, R.M., C.W. Gross, and C.D. Phillips.** Suppurative intracranial complications of sinusitis. Laryngoscope, 1998. 108(11 Pt 1): p.1635-42.

**Ganz, H.** OTITIS EXTERNA MALIGNA BEI JUGENDLICHEM DIABETES. ERFOLGREICHE AZLOCILINBEHANDLUNG, HNO 32, No. 10 (1984): 431

**Gates GA, Montalbe PJ, Meyerhoff WL :** Pseudomonas mastoiditis. Laryngoscope 87; 1836; 1977

**Federspil, P.** OTITIS EXTERNA MALIGNA, HNO-Highlights 4, Nr. 3 (1994): 18

**Gehanno, P.** Ciprofloxacin in the treatment of malignant-external otitis. Chemotherapy, 1994. 40 Sup p.1: p.35-40.

**Lucente, F.E. et al.** Malignant external otitis: a dangerous misnomer? Otolaryngol Head Neck Surg, 1982. 90(2): p.266-9.

**Lucente, F.E., S.C. Parisier, and P.M. Som.** Complications of the treatment of malignant external otitis. Laryngoscope, 1983. 93(3): p.279-81

**Mader, J.T., Love, T.:** Malignant External Otitis. Cure with Hyperbaric Oxygen. Arch. Otolaryngol. 108 (1982): 38-40

Mainous, E.G. Hyperbaric oxygen in maxillofacial osteomyelitis, osteoradionecrosis, and osteogenesis enhancement, in Hyperbaric oxygen therapy, J.C. Davis and T.K. Hunt, Editors. 1977, Undersea Medical Society: Bethesda. p.191-203.

# Literatur zum Thema Knochenerkrankungen und HBO

**Martel, J.** et al. [Malignant or necrotizing otitis externa: experience in 22 cases]. Ann Otolaryngol Chir Cervicofac, 2000. 117(5): p.291.

**Maier H.:** Fortschritt in der Behandlung der Otitis externa necroticans Abstract aus HNO, 51; 315-20; 2003

**MacRipley R.J., Sbarra A.J.:** Role of the phagocyte in host-parasite interactions. XI. Relationship between stimulated oxidative metabolism and hydrogen peroxide formation and intracellular killing. », J. Bacteriol., 1967, 94, 1417-1424  
Medizinischer Dienst der Krankenversicherungen. **Projektgruppe P 17** „HBO“. Hyperbare Sauerstofftherapie (HBO).Methodenbewertung bei 12 ausgewählten Indikationen. MDK, 1999

**Narozny, W.** et al. Value of hyperbaric oxygen in bacterial and fungal malignant external otitis treatment. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2006. 263(7): p.680-4.

**Pilgramm, M., Frey, G., Schumann, K.:** Hyperbare Oxygenation - eine sinnvolle Zusatztherapie bei Otitis externa maligna. Laryng. Rhinol. Otol. 65 (1986): 26-28

**Rachidi-Alaoui, F., Benchekroun, L., Lazrak, A., Kzadri, M.:** LES OTITIS EXTENES MALIGNES: A PROPOS DE 19 CAS, Rev. Laryngol Otol Rhinol 116 (1995): 315

Datei vorhanden – keine HBO n=19

**Rubin, J., Yu, V.L.:** Malignant External Otitis: Insights into Pathogenesis, Clinical Manifestations, Diagnosis and Therapy. Am. J. Med. 85 (1988): 391-398

**Sandner, A., et al.** [Value of hyperbaric oxygen in the treatment of advanced skull base osteomyelitis]. Laryngorhinootologie, 2009. 88(10): p.641-6.

**Seifert K.:** gemeinsame Stellungnahme der deutschen Gesellschaft für HNO-Heilkunde, Kopf- und Halschirurgie und des deutschen Berufsverbandes der Hals-Nasen-Ohren-Ärzte zur hyperbaren Sauerstofftherapie HNO-Ärztl Mitteil 6; 226; 1998

**Slattery, W.H., 3rd and D.E. Brackmann.** Skull base osteomyelitis. Malignant external otitis. Otolaryngol Clin North Am, 1996. 29(5): p.795-806.

**Tisch, -M; Lorenz, -K-J; Harm, -M; Lampl, -L; Maier, -H :** Otitis externa necroticans. Kombiniertes Einsatz von chirurgischer Therapie, Antibiose, spezifischen Immunglobulinen und hyperbarer Sauerstofftherapie--Ergebnisse des Ulmer Therapiekonzepts. HNO. 51; 315-20; 2003

**Tisch, M. and H. Maier.** [Malignant external otitis]. Laryngorhinootologie, 2006. 85(10): p.763-9; quiz 770-3.

**Triplett, R.G.** et al. Experimental mandibular osteomyelitis: therapeutic trials with hyperbaric oxygen. J Oral Maxillofac Surg, 1982. 40(10): p.640-6.

**Van Merkesteyn, J.P.** et al. Hyperbaric oxygen treatment of chronic osteomyelitis of the jaws. Int J Oral Surg, 1984. 13(5): p.386-95.

# Literatur zum Thema Knochenerkrankungen und HBO

**Verklin, R.M., Mandel, G.L.:** ALTERATION OF EFFECTIVENESS OF ANTIBIOTICS BY ANAEROBIOSIS. J. Lab. Clin. Med. 80 (1977): 65-71

**Weerda, H.** OTITIS EXTERNA NECROTICANS, in: Oto RHINO Laryngologie in Klinik und Praxis, Band 1, Ohr Hrsg. Naumann, J. Helms, C. Herberhold & E. kastenbauer, Georg Thieme Verlag Stuttgart – New York (1994): 502

**Welslau, W.:** HYPERBARE SAUERSTOFFTHERAPIE (HBO). THERAPIEREFRAKTÄRE OSTEOMYELITIS, Caisson 8, Nr. 4 (1993): 252