



Dremenia
SAUERSTOFFTECHNIK

Allendorfer Straße 58, 35708 Haiger
+49 2773 7439575
kontakt@dremenia.de
www.dremenia-sauerstofftechnik.de



HYPERBARER SAUERSTOFF

Mobile und Stationäre Druckkammern

UNDERSEA AND HYPERBARIC MEDICINE SOCIETY (UHMS)

INFORMATIONEN DER UHMS ZUR HBO

Die Undersea and Hyperbaric Medicine Society (UHMS) empfiehlt einen Mindestdruck von 1.4ATA bei gleichzeitiger Verabreichung von ca. 100% Sauerstoff für die effektive hyperbare Oxygenierung (HBO). In Deutschland darf die milde hyperbare Oxygenierung (mHBO) bis 1.5ATA von nicht-Hyperbarärzten als sog. Wellnesseanwendung angeboten werden, vergleichbar mit Sauna- oder Kältesaunaanwendungen.

Bei HBO-Anwendungen in einem Zentrum, die 1.5 ATA überschreiten, gelten striktere Anforderungen an das Betreuungspersonal. Hierzu schulen wir Sie sehr gerne!

Für den Heimgebrauch sind mobile und stationäre Hyperbarkammern ab 1.3ATA, bis hin zu 2.0ATA verfügbar.

Bei der mHBO wird über eine Maske ca. 96%iger Sauerstoff verabreicht. Dieser kann von einem Sauerstoffkonzentrator bereitgestellt werden. Sauerstoffflaschen sind somit nicht nötig.

Folgende Studie vergleicht Hyperbaranwendungen bei [1.4 ATA vs. 2.5 ATA](#). Der Anstieg der ROS-Produktion und antioxidativen Reaktionen verhielt sich in beiden Settings ähnlich. Dagegen war die Immunmodulation und entzündliche Reaktion proportional zur hyperbaren Sauerstoffdosis. Zugegebenermaßen war die Teilnehmerzahl gering und es wurde nur eine Anwendung durchgeführt, sodass weitere Forschung nötig ist, um konkrete Protokolle empfehlen zu können.

FOKUS AUF KREBSERKRANKUNGEN

STRAHLENTHERAPIE LEOPOLDINA (1.3ATA)

Im Leopoldinakrankenhaus wird die mHBO bei nur 1.3ATA begleitend zur Strahlentherapie eingesetzt. Laut Dr. Sweeney können Nebenwirkungen der Strahlentherapie gemildert und die Wirkung der Strahlentherapie selbst intensiviert werden. Folglich kann eine geringere Strahlendosis verwendet werden. Dr. Sweeney empfiehlt einen bis 50 Tauchgänge bei 1.3ATA.

Evidenz (Cochrane Review: Studien bei insb. 3ATA) bei soliden Tumoren:

Einige solide Tumore enthalten Regionen, in denen signifikante Hypoxie vorliegt, welche resistent gegenüber Therapien sind (Gray 1953; Overgaard 1996). Die Strahlenresistenz kann abgebaut werden durch die Erhöhung des Sauerstoffdrucks innerhalb des Tumors und die Verabreichung von strahlensensibilisierenden Substanzen (z. B. Nitroimidazole wie Nimorazol) (Bush 1986; Grau 1992; Overgaard 1994; Rubin 1979).

Die HBO wurde erstmals in den 1960er Jahren zu diesem Zweck verwendet und von Churchill-Davidson berichtet (Churchill 1968). Die Technik der Bestrahlung während des Aufenthalts in einer hyperbaren Kammer wurde in mehreren Zentren auf der ganzen Welt übernommen, aber inhärente Schwierigkeiten mit den physischen Anforderungen und das Aufkommen von oral verabreichten Mitteln zur Verbesserung der Tumorempfindlichkeit gegenüber Strahlung führten in den 1980er Jahren zur Aufgabe dieses kombinierten Ansatzes.



KOPF-HALS-KARZINOME

COCHRANE REVIEW

Bei Kopf-Hals-Karzinomen sowie Strahlentherapie mit einem bestimmten Bestrahlungsschema kann sich die HBO positiv auswirken. Hier wurde insgesamt eine Verringerung des Sterberisikos sowohl nach einem als auch nach fünf Jahren nach der Therapie festgestellt (Risikoverhältnis (RR) 0,83, 95% Konfidenzintervall (CI) 0,70 bis 0,98, Anzahl der benötigten Behandlungen für einen zusätzlichen positiven Effekt (NNTB) = 11 und RR 0,82, 95% CI 0,69 bis 0,98, hohe Evidenz). Es gab auch Hinweise auf eine verbesserte lokale Tumorkontrolle unmittelbar nach der Bestrahlung (RR mit HBOT 0,58, 95% CI 0,39 bis 0,85, mäßig gute Evidenz aufgrund von Ungenauigkeiten). Die Inzidenz von lokalen Tumorrezidiven war bei Verwendung von HBOT sowohl nach einem als auch nach fünf Jahren geringer (RR nach einem Jahr 0,66, 95% CI 0,56 bis 0,78, hohe Evidenz; RR nach fünf Jahren 0,77, 95% CI 0,62 bis 0,95, mäßig gute Evidenz aufgrund von Inkonsistenzen zwischen den Studien).

Es gab auch einige Hinweise auf die Wahrscheinlichkeit von Metastasen nach fünf Jahren (RR mit HBOT 0,45, 95% CI 0,09 bis 2,30, Einzelstudie, mäßig gute Evidenz aufgrund von Ungenauigkeiten). Keine Studie berichtete über eine Lebensqualitätsbewertung. Die Vorteile gehen mit einem erhöhten Risiko schwerer lokaler Strahlenreaktionen durch HBOT einher (schwere Strahlenreaktion RR 2,64, 95% CI 1,65 bis 4,23, hohe Evidenz). Die verfügbaren Studien konnten jedoch kein klares erhöhtes Risiko von Krampfanfällen durch akute Sauerstofftoxizität nachweisen (RR 4,3, 95% CI 0,47 bis 39,6, mäßig gute Evidenz).

Safety von HBO bei Krebserkrankungen

Studie: Weder das Tumorwachstum noch die Metastasierung wurden durch HBO verstärkt.

HBO- DOSIERUNG UND BERECHNUNG

Hämoglobin: 20,43 vol%

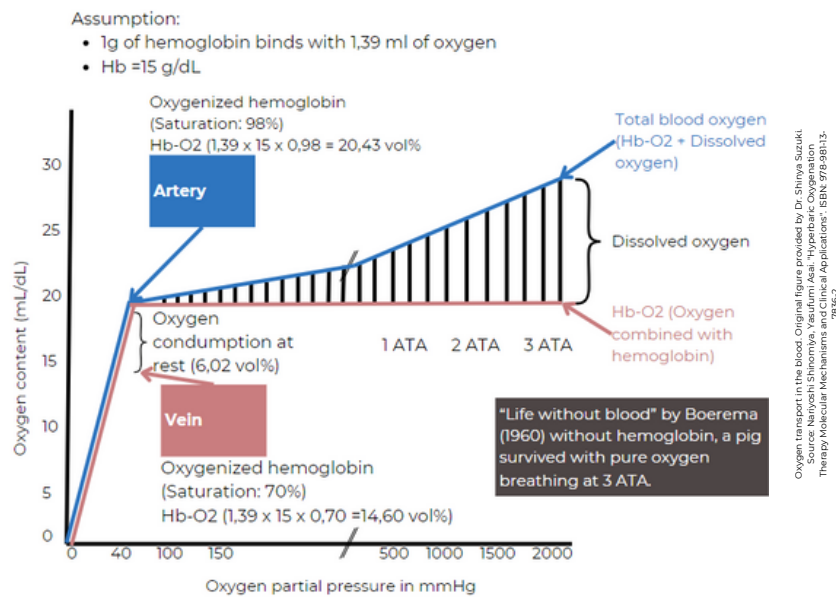
Plasma

Partialdruck MSL (mean sea level): 760 mmHg

Sauerstofflösungskoeffizient: 0,0031 vol%/mmHg

Luftsauerstoffkonzentration: 21%

Sauerstoffkonzentration durch Maske: ~92% bis 96%



HBO- DOSIERUNG UND BERECHNUNG

Sauerstoffpartialdruck MSL:

$$1 \times 760 \text{ mmHg} \times 0,21 = 157 \text{ mmHg}$$

Gelöster Sauerstoff MSL:

$$0,0031 \text{ vol\%/mmHg} \times 157 \text{ mmHg} = 0,49 \text{ vol\%}$$

Sauerstoffpartialdruck HBOT 1,5 ATA:

$$1,5 \times 760 \text{ mmHg} \times 0,92 = 1.048,8 \text{ mmHg}$$

Gelöster Sauerstoff HBOT 1,5 ATA:

$$0,0031 \text{ vol\%/mmHg} \times 1.048,8 \text{ mmHg} = 3,25 \text{ vol\%}$$

Sauerstoffpartialdruck HBOT 2 ATA:

$$2 \times 760 \text{ mmHg} \times 0,92 = 1.398,4 \text{ mmHg}$$

Gelöster Sauerstoff HBOT 2 ATA:

$$0,0031 \text{ vol\%/mmHg} \times 1.398,4 \text{ mmHg} = 4,34 \text{ vol\%}$$

Faktor 6,7

Faktor 8,9

Faktor 1,3