



SUHMS

SWISS UNDERWATER AND HYPERBARIC MEDICAL SOCIETY
SCHWEIZERISCHE GESELLSCHAFT FÜR UNTERWASSER- UND HYPERBARMEDIZIN
SOCIÉTÉ SUISSE DE MÉDECINE SUBAQUATIQUE ET HYPERBARE
SOCIETÀ SVIZZERA DI MEDICINA SUBACQUEA E IPERBARICA

e-mail: suhms@datacomm.ch

www.suhms.org

Praxisleitfaden für die Hyperbare Sauerstofftherapie (HBO) Hyperbare Kommission der SUHMS

Einleitung :

Die hyperbare Kommission der SUHMS stützt sich auf die europäischen und internationalen Empfehlungen, die von der EUBS, der ECHM und der UHMS herausgegeben wurden, sowie auf das Fachwissen der drei Schweizer Hyperbarzentren (Basel, Genf und Lugano).

Definition :

Druckkammerbehandlungen sind Verfahren, die zur Behandlung von Krankheiten oder Verletzungen unter Verwendung eines Drucks, der über dem atmosphärischen Umgebungsdruck liegt in einer Ein-Personen- oder Mehrpersonenkammer eingesetzt werden (CGP ECHM¹).

Bei der hyperbaren Sauerstofftherapie wird Sauerstoff bei einem Druck über dem atmosphärischen Umgebungsdruck eingeatmet, in der Regel 2ATA oder höher.

Der Druck während der Behandlung, der Sauerstoffpartialdruck und die Sitzungsdauer sollten dem Stand der Wissenschaft entsprechen (CBP ECHM¹).

Bei der hyperbaren Oxygenierung wird ein mit Sauerstoff angereichertes Gemisch bei einem etwas höheren Druck als der atmosphärische Umgebungsdruck eingeatmet (normalerweise unter 1,5ATA). Diese Therapieform zielt darauf ab, den Sauerstoffpartialdruck im Blut und im Gewebe der Patienten auf Werte zu erhöhen, die deutlich über den unter normobaren Bedingungen erreichten Werten liegen (CBP ECHM¹).

STANDPUNKT DER SUHMS:

DIE VERABREICHUNG VON ATEMGAS IN EINER DRUCKKAMMER IST, UNABHÄNGIG VON DEN KONSTRUKTIONSMATERIALIEN, DEM VERWENDETEN DRUCK UND DER SAUERSTOFFKONZENTRATION IM ATEMGAS, EINE MEDIZINISCHE HANDLUNG, DIE MIT DEM RISIKO VON KOMPLIKATIONEN UND NEBENWIRKUNGEN VERBUNDEN IST, WELCHE DIE GESUNDHEIT DES PATIENTEN UND DES PERSONALS BEEINTRÄCHTIGEN KÖNNEN.

Druckkammerpersonal :

Die hyperbaren Einrichtungen stehen unter der Verantwortung eines medizinischen Leiters, der Hyperbarmediziner ist.

Der Hyperbarmediziner ist für die klinische Tätigkeit und die Sicherheit der Patienten verantwortlich. Er ist für die gesamte Sicherheit während der Sitzungen verantwortlich.

Die hyperbare Pflegekraft ist für die Qualität der Patientenversorgung verantwortlich.

Der Kammerbediener ist für den sicheren Betrieb des Druckkammersystems gemäss den Betriebsanweisungen verantwortlich.

Ein spezialisierte(r) Techniker ist für die Wartung der hyperbaren Anlagen verantwortlich.

Der Berater für hyperbare Prävention sorgt für die Einführung des Qualitätssystems der Überdruckanlage sowie für dessen Einhaltung.

Ausbildung :

Das gesamte Kammerpersonal wird nach den von der SUHMS² und der European Baromedical Association (EBAss)³ anerkannten Kriterien ausgebildet .

Der Hyperbarmediziner ist im Besitz des Fähigkeitsausweises in Tauch- und Hyperbarmedizin, der in Absprache mit der FMH von der SUHMS ausgestellt wird. Hierfür hat er das «CAS in Tauch- und Hyperbarmedizin» der Schweizer Universitäten

(<https://www.unige.ch/formcont/cours/subaquatique-hyperbare>) oder ein von der SUHMS anerkanntes gleichwertiges Zertifikat validiert.

Die hyperbare Pflegekraft verfügt mindestens über ein „Attest als Druckkammerbediener“, das von den Schweizer Universitäten ausgestellt wurde, oder über ein von der SUHMS anerkanntes gleichwertiges Zertifikat. Wenn er/sie BeraterIn für hyperbare Prävention ist, hat er/sie mindestens ein «CAS in Care and Operational Conduct in Hyperbaric Environment»

https://www.unige.ch/formcont/cours/hyper-infirmier?gclid=CjwKCAjw5dggBhBNEiwA7PryaLkggiez8MaRv_WJE0uRWcc20aJ-aX6zPwHreKwnle7w4OR5j17dKhoCRiwQAvD_BwE oder einen von der SUHMS anerkannten gleichwertigen Abschluss.

Der Kammerbediener verfügt über ein « Attest als Druckkammerbediener», das von den Schweizer Universitäten ausgestellt wurde, oder über ein von der SUHMS anerkanntes gleichwertiges Zertifikat.

Der Berater für hyperbare Prävention besitzt eines der beiden erwähnten CAS oder ein von der SUHMS anerkanntes gleichwertiges Zertifikat und hat mindestens 5 Jahre aktive Erfahrung in der hyperbaren Umgebung.

Das gesamte Personal muss seine Kompetenzen durch berufliche Fortbildung auf dem neuesten Stand halten.

Tauglichkeit und medizinische Kontrolle

Das gesamte hyperbare Personal unterliegt der medizinischen Tauglichkeit und einer regelmässigen medizinischen Überwachung gemäss den Richtlinien der SUVA.

Druckkammerzentren müssen alles tun, um die hyperbaren Risiken für ihre Mitarbeiter zu verringern. Alle Massnahmen sind im Handbuch für hyperbare Sicherheit beschrieben.

Personelle Mindestbesetzung

Das hyperbare Team sollte in einem angemessenen Verhältnis zur Aktivität des Zentrums stehen. Es sollte mindestens aus folgenden Personen bestehen :

- In einer Ein-Personen-Kammer : zwei Druckluftspezialisten wovon ein Hyperbarmediziner
- In einer Mehrpersonen-kammer: drei Druckluftspezialisten wovon ein Hyperbarmediziner

Druckluftsystem und Ausstattung

Die Mehrpersonen-kammer und ihre Ausstattung müssen der Norm EN14931 entsprechen.

Bis es eine europäische Regelung für Ein-Personen-Kammern gibt, ist der medizinische Leiter für die Risikobewertung der einzelnen Einrichtungen verantwortlich.

Die wichtigsten Aspekte der Sicherheitsverfahren sollten auch auf hyperbare Einrichtungen mit Monokammern angewendet werden da die medizinischen Bedingungen, die therapeutischen Prinzipien und die grundlegenden Sicherheitsanforderungen dieselben sind. Nur bestimmte technische Aspekte der Konstruktion, Wartung und Betriebspraxis können bei der Verwendung einer Ein-Personen-Druckkammer variieren. Diese Druckkammern sollten jedoch die für Mehrpersonen-kammern geltende Brandschutznorm EN 16081 erfüllen, (FiO₂<23,5%). Da es nicht möglich ist, den Patienten zu betreuen, sollten die Monokammern nur von nicht-beeinträchtigten Personen genutzt werden, die mit den Methoden des Mittelohrausgleichs vertraut sind. Medizinische Geräte müssen den in Anhang B enthaltenen Empfehlungen der Norm EN14931 entsprechen.

Ausrüstungsgegenstände, die nicht zur eigentlichen Ausstattung der Druckkammer gehören und die keine medizinische Geräte sind, sollten ein angemessenes Design haben und für die Benutzung in einer hyperbaren Umgebung geeignet sein, bis zum maximalen Arbeitsdruck der entsprechenden Kammer. Die in Anhang B enthaltenen Sicherheitsempfehlungen der Norm EN14931 sind anwendbar.

Die gesamte Ausstattung der Anlage sollte gemäss den Vorgaben der Hersteller gewartet werden.

Druck- und Atemgase

Atemgas, das den Patienten verabreicht wird, muss der «European Pharmacopoeia» entsprechen, wobei Verunreinigungen und ihre zusätzlichen toxischen Wirkungen aufgrund des erhöhten Umgebungsdrucks zu berücksichtigen sind. Gase, die nicht in der «European Pharmacopoeia »aufgelistet sind (z.B. Helium) sollten mindestens den für Berufstaucher geltenden Standards entsprechen.

Die Luft für den Druckaufbau in der Kammer muss mindestens der Norm EN 12021 entsprechen. Bei fehlenden Standards muss jedes andere verwendete Atemgas mindestens den Sicherheitsanforderungen für Berufstaucher entsprechen.

Das Volumen aller Gase muss die Anforderungen der Norm EN 14931 erfüllen.

Risikomanagement:

Eine Risikoanalyse, -bewertung und -kontrolle muss gemäss der Norm EN 14971 durchgeführt werden. Eine spezifische Dokumentation sollte mindestens das Benutzerhandbuch des Herstellers, das Handbuch für hyperbare Sicherheit und Verfahren, das Wartungsregister und die Datenaufzeichnung enthalten.

Anerkannte Indikationen⁴:

Die von der SUHMS anerkannten medizinischen Indikationen für hyperbare Therapien sind die, die von der letzten ECHM-Konsensuskonferenz⁴ empfohlen wurden.

Bei Menschen mit einer Erkrankung, die nicht in dieser Liste aufgeführt ist, darf eine hyperbare Therapie nur im Rahmen der medizinischen Forschung mit einer positiven Stellungnahme einer Ethikkommission durchgeführt werden

Es gibt keine Indikationen für gesunde Menschen. Die potentiellen Risiken überwiegen gegenüber dem nicht wissenschaftlich belegten Nutzen bei gesunden Menschen

Sonderfälle

1. Die hyperbaren Rettungskammern für Berufstaucher und Tunnelbauer
Diese Kammern werden auf einigen Baustellen an Land (Tunnelbohrmaschinen) oder im Wasser (Taucher) zur Verfügung gestellt. Sie werden eingesetzt, um :
 - Dekompressionsstopps an der Oberfläche nach etablierten Dekompressionstabellen (z.B. MT92) durchzuführen.
 - bei unerwartetem Abbruch der Dekompressionsstopps den Stickstoff auszuwaschen
 - eine Notfallrekompression am Ort eines Dekompressionsunfalls durchzuführen.

Die hyperbaren Rettungskammern werden von mindestens drei zertifizierten „Druckkammerbedienern“ betrieben, die sich auf dem neuesten Kenntnisstand halten, unter der Verantwortung eines Hyperbarmediziners, der telefonisch erreichbar ist.

Es darf nur eine Notfallsitzung durchgeführt werden, die vom Hyperbarmediziner angeordnet wird und 2,8ATA nicht überschreitet, bis eine Evakuierung in ein Druckkammerzentrum erfolgt.

2. Flexible hyperbare Systeme für Expeditionen in hohen Lagen

Hierbei handelt es sich um Softboxen (Zip-Beutel), die mithilfe einer mechanischen Pumpe komprimiert werden und einen relativen Druck von höchstens 0,3 bar zulassen. Mit diesen Vorrichtungen können die Symptome der akuten Höhenkrankheit gelindert werden, bis ein Abstieg ins Tal möglich ist. Diese Rettungsgeräte werden nur in dieser Indikation verwendet.

Referenzen

¹ Praxisleitfaden für die Hyperbare Sauerstofftherapie, ECHM 2004

[http://www.echm.org/documents/Ein%20Europaischer%20Praxisleitfaden%20fur%20die%20Hyperbare%20Sauerstofftherapie%20\(HBO\)%20-%20Mai%202004.pdf](http://www.echm.org/documents/Ein%20Europaischer%20Praxisleitfaden%20fur%20die%20Hyperbare%20Sauerstofftherapie%20(HBO)%20-%20Mai%202004.pdf)

² FA Tauch- und Hyperbarmedizin (SUHMS), FMH 2013

https://suhms.org/wordpress/wp-content/uploads/2018/01/fa_tauchmedizin_d.pdf

³ Education of nurses, operators and technicians in hyperbaric facilities in Europe, EBAss/ECHM

<http://www.echm.org/documents/EBAss-ECHM%20Education%20resources%20manual%20-%20Version%202008.pdf>

⁴ Consensus Conférence recommandation for accepted and non-accepted clinical indications and practice of HBOT, D Mathieu, A Maronni, J Kot, DHM, Vol 47, N°1, march 2017

<http://www.echm.org/documents/DHM%202017-Mathieu%20D-Tenth%20European%20Consensus%20Conference%20on%20Hyperbaric%20Medicine.pdf>

Traduction E Parmentier, V Soudet, Bulletin de médecine subaquatique et hyperbare. 2017, 27, numéro 2

https://www.medsubhyp.fr/wp-content/uploads/2022/12/10eme_conference_consensus_Lille_2016.pdf

Links

Position commune sur l'utilisation des « thérapies Hyperbares Douces » chez l'homme. EUBS / ECHM 2022.

<http://www.eubs.org/wp-content/uploads/2023/02/French-ECHM-EUBS-Position-Statement-Mild-Hyperbaric-Therapies-20.12.2022.pdf>

When it's better to be under more pressure, J Feldmeier, Pressure UHMS 2023

<https://www.uhms.org/publications/pressure/2023-pressure-1st-qtr/viewdocument/5062.html>

UHMS position Statement : low-pressure fabric hyperbaric chambers , 2017

https://www.uhms.org/images/Position-Statements/UHMS_Position_Statement_LP_chambers_revised.pdf