

**Abschlussbericht des**

**Ausschusses Krankenhaus**  
**nach §137c SGB V**

**Methode:**  
**Hyperbare Sauerstofftherapie (HBO)**

**Indikation:**  
**Dekompressionskrankheit**

Laut Bekanntmachung im  
Bundesanzeiger Nr. 72, Seite 7583 vom 12. April 2003

|   |    |
|---|----|
| <b>1. Einleitung</b> .....  | 3  |
| <b>2. Grundlagen der Dekompressionskrankheit</b> .....  | 3  |
| <b>3. Informationsgewinnung</b> .....   | 17 |
| <b>4. Entscheidungsfindung und -begründung</b> .....  | 18 |
| <b>5. Anlagen</b> .....   | 20 |
| 5.1 Anlage 1: Suchstrategie „Hyperbare Sauerstofftherapie“ .....                                      | 20 |
| 5.2 Anlage 2: Literaturliste HBO bei Dekompressionskrankheit.....                                     | 24 |
| 5.3 Anlage 3: Methodisch-biometrische Einzeilauswertung HTA-Berichte /<br>Systematische Reviews ..... | 63 |

## **1. Einleitung**

Die Überprüfung der Hyperbare Sauerstofftherapie (HBO), Teilindikation HBO bei der Dekompressionskrankheit gemäß § 137c SGB V im Ausschuss Krankenhaus ist mit Datum vom 05.11.2001 durch die Spitzenverbände der Krankenkassen beantragt worden.

Nach Veröffentlichung des Themas im Bundesanzeiger Nr. 99, Seite 11933 vom 4.06.2002, der Zeitschrift „Das Krankenhaus“ 7/2002, Seite 565 und im Deutschen Ärzteblatt Nr. 99, Heft 27 vom 05.07.2002, Eingang der Stellungnahmen, Recherche und Aufarbeitung der wissenschaftlichen Literatur durch die Geschäftsführung des Ausschusses Krankenhaus ist die Beratung über die Indikation HBO bei der Dekompressionskrankheit in der Sitzung des Ausschusses Krankenhaus vom 26.03.2003 nach vorheriger Vorbereitung im Arbeitsausschuss Methodenbewertung erfolgt. Einzelheiten des Verfahrens sind in den Verfahrensrichtlinien des AS-KH (Bundesanzeiger Nr. 77, Seite 8893 vom 24.04.2002) festgelegt. Nach Abschluß der Überprüfung aller beantragter Indikationen der HBO erfolgt ein zusammenfassender Gesamtbericht.

## **2. Grundlagen der Dekompressionskrankheit**

### Definition

Die Dekompressionskrankheit („Druckfallkrankheit“, „Caissonkrankheit“, „Decompression Sickness“, „DCS“) wird durch Gasbläschen in Blut und Geweben hervorgerufen. Sie ist eine tauchtypische Unfallsituation, betrifft aber ebenso Personen, die im (trockenen) Überdruck exponiert sind, kann aber auch als Folge extremen Druckverlusts bei Flugsituationen auftreten.

Während des Abstiegs und Aufenthalts eines Tauchers in der Tiefe sättigen sich die Körpergewebe mit Inertgasen entsprechend deren erhöhten Partialdruckes im Atemgas. Diese Sättigung wird von der Art des Gewebes, der Gaslöslichkeit sowie der regionalen Perfusion und Diffusion beeinflusst. Beim Aufstieg des Tauchers sinkt der Umgebungsdruck, so dass die Gewebe mit Inertgas übersättigt werden können. Entsprechend verhält es sich mit den pathophysiologischen Vorgängen im trockenen Überdruck.

Eine Dekompressionskrankheit erfordert die unmittelbare kausalen Intervention mittels Hyperbarer Oxygenation zur Vermeidung bleibender Schädigungen.

### Ätiologie

Beim Abtauchen löst sich der als inertes Trägergas eingeatmete Stickstoff proportional dem Umgebungsdruck in den Körperflüssigkeiten und -geweben. Je länger und je tiefer getaucht wird, desto mehr Stickstoff wird gelöst. Die Löslichkeit ist dabei in den verschiedenen Geweben unterschiedlich, z. B. ist sie in lipoiden Geweben hoch. Beim Auftauchen kehrt sich der Prozess um, d. h.

die Gewebe geben Stickstoff aus der dann bestehenden Übersättigung ins Blut ab. Aufnahme und Abgabe von  $N_2$  sind in erster Linie abhängig von Tauchtiefe und Tauchzeit, aber auch Durchblutungs- und Diffusionsverhältnisse, körperliche Aktivität, Körpertemperatur, Umgebungstemperatur und Zusammensetzung der Gewebe sind einflussnehmende Parameter. Je nach Wasser- bzw. Fettgehalt werden „langsame“ von „schnellen“ Geweben unterschieden, die sich von Seiten der Gaskinetik unterschiedlich verhalten. „Schnelle“ Gewebe nehmen Stickstoff rascher auf als „langsame“, geben ihn aber auch schneller wieder ab. Vereinfacht ausgedrückt dürfen Sättigungs- und Entsättigungshalbwertzeiten der einzelnen Gewebe etwa gleichgesetzt werden. Der beim Auftauchen ins Blut diffundierende  $N_2$  wird zur Lunge transportiert und abgeatmet. Da der Taucher aber keine vollständige Entsättigung erreicht und immer mit einer „erlaubten“  $N_2$ -Übersättigung das Wasser verlässt, besteht – auch trotz genauer Einhaltung der Dekompressionsvorschriften – grundsätzlich immer ein Restrisiko, Symptome zu entwickeln. Das gilt auch für sog. „Nullzeittauchgänge“!

Die gebräuchlichen Tauchtabellen und -computer berücksichtigen die erwähnten Vorgänge in Form von mathematischen Modellen weitgehend. Werden die angegebenen Verweilzeiten in den verschiedenen Tiefen nicht überschritten und wird regulär aufgetaucht, ist das Restrisiko eines Unfalls auf der Basis einer Dekompressionskrankheit gering.

Wird jedoch zu rasch aufgetaucht oder werden erforderliche Dekompressionsstufen nicht oder nur unzureichend beachtet, kann der Stickstoff nicht mehr in Lösung gehalten werden und perlt ubiquitär in Form kleinster Gasbläschen aus. Diese nehmen durch weiteren Einstrom von Stickstoff an Größe zu und führen zu Embolien oder Raumforderungen. Die Bläschen sind anfangs noch relativ instabil, aber bereits nach einigen Stunden aufgrund entzündlicher Veränderungen mit Proteinhüllen und Thrombozytenaggregaten umgeben. Sie werden zu stabilen Bläschenkomplexen umgewandelt. Das erste Symptom tritt dadurch meist verzögert, u. U. erst Stunden nach dem Tauchgang auf!

Stickstoffbläschen entstehen im venösen Blut in winzigen Mengen selbst bei unauffälligen Tauchgängen. Ob ein Taucher Symptome entwickelt, hängt also nicht von der Bläschenentstehung als solcher, sondern von der Menge und den Zielorganen dieser Bläschen ab. Die Lungen sind dazu in der Lage, selbst größere Blasenmengen folgenlos aus dem Körper „herauszufiltern“. Venöse Gasblasen führen also nicht notwendigerweise zu einem Unfallereignis. Erst wenn die Lungenstrombahn zu etwa 40% durch Stickstoffbläschen verlegt ist, kommt es zu Lungensymptomen, den typischen sog. „chokes“.

Es spricht heute vieles dafür, dass kleinste Gasformationen den Lungenfilter überwinden und in das arterielle System geraten können („shunts“). Auch ein offenes foramen ovale, das in irgendeinem Ausprägungsgrad bei ca. 30 % der Menschen vorhanden ist, wird für den Übertritt von Gasbläschen ins arterielle System verantwortlich gemacht. Neurologische Ausfälle sind oft die Folge.

Bläschen, die direkt im Gewebe entstehen, behindern die Durchblutung und führen zu entzündlichen Reaktionen und Funktionsbeeinträchtigungen von Nervengewebe, Muskulatur, Knochen usw. (Beuster, van Laak).

### Epidemiologie

Statistiken über die Häufigkeit der Dekompressionskrankheit aus dem Bereich des Sporttauchens stehen nur eingeschränkt zur Verfügung. Die Dunkelziffer muss als relativ hoch angesehen werden. Tauchunfälle sind zwar relativ seltene Ereignisse, wenn es dazu kommt, sind sie allerdings häufig folgenschwer und ein herausfordernder medizinischer Notfall. Statistiken des europäischen DAN (Divers Alert Network Europe) beziffern die Inzidenz für einen schweren Tauchunfall bei Sporttauchern auf rund einen Zwischenfall pro 10.000 Tauchgängen, in den USA wird von einem Verhältnis von 1 : 5.000 ausgegangen (Bennett, Marroni, Wendling).

In der Bundesrepublik Deutschland sollen nach Angaben der Tauchgeräteindustrie (unveröffentlicht) bis zu 1 Million Sporttaucher aktiv sein (in den USA rund 3 Millionen (Bennett)). Man schätzt die Zahl schwerster Tauchunfälle in Deutschland auf über 200 pro Jahr. Mindestens die doppelte Zahl behandlungsbedürftiger, minder schwerer Fälle kommt hinzu.

Minimale Symptome nach dem Tauchen, notwendige prophylaktische Behandlungen nach zu schnellen Aufstiegen und die berechtigte Sorge vor neurologischen Spätschäden nach fraglichen Tauchunfällen machen weitere Einzelbehandlungen erforderlich, die auf mehrere 100 Fälle pro Jahr geschätzt werden (Knauth, Reul, Plafki).

Unter den Tauchunfällen mit schwerer neurologischer Symptomatik besteht zwischen Dekompressionskrankheit und Arterieller Gasembolie ein Verhältnis von ungefähr 5:1. Mischformen sind wahrscheinlich, in vielen Fällen kann eine klare Abgrenzung problematisch sein, was aber angesichts der vergleichbaren Therapiekonzepte der schweren Dekompressionskrankheit und der Arteriellen Gasembolien nicht von entscheidender Bedeutung ist (van Hulst, van Laak, Loewenherz, Marroni, Pearson).

### Klinisches Bild

Die Diagnose einer Dekompressionskrankheit ist in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle anhand einschlägiger klinischer Leit-Symptome zu stellen. Das Auftreten erster Symptome erfolgt in der Mehrzahl der Fälle innerhalb der ersten Stunde nach der Exposition, sie können aber auch noch nach mehreren Stunden Latenz auftreten. Weil es sich dabei um einen medizinischen Notfall handelt, auf den außerordentlich rasch mit spezifischen Maßnahmen reagiert werden muss, damit es nicht zu persistierenden Gesundheitsstörungen kommt, steht initial die orientierende körperliche Untersuchung mit neurologischem Schwerpunkt im Vordergrund. Zeit für aufwendige apparative Diagnostik steht in der Regel nicht zur Verfügung. Besondere Bedeutung kommt der Analyse des Expositionsprofils zu (Tauchen, Druckkammer, Druckluftbaustelle, Fliegen, Fliegen nach dem Tauchen).

Die Dekompressionskrankheit wird in drei Subtypen unterteilt.

Der Typ I ist durch starke Schmerzen gekennzeichnet, die bevorzugt im Bereich von Gelenken und Muskulatur (sog. „bends“) auftreten und deutliche Bewegungseinschränkungen verursachen. Auch Lymphbahnen der Haut sind betroffen und reagieren mit einer Urticaria-Symptomatik („Taucherflöhe“, Cutis marmorata). Da es sich in der Regel um die Beteiligung von „langsamen“ Geweben handelt, treten die Beschwerden üblicherweise zeitverzögert, d. h. innerhalb von einer Stunde bis zu 24 Stunden nach dem Tauchgang auf. Kurzzeitige Symptome (sog. „niggles“) sind ebenfalls möglich. Die Erscheinungen sind taucherärztlich behandlungsbedürftig, bedeuten zumeist einen „Schmerznotfall“. Die Betroffenen müssen ärztlich überwacht werden, da Übergänge in den gefährlicheren DCS Typ II möglich sind (Beuster).

Der Typ II zeichnet sich durch Beteiligung von ZNS, Herz, Lunge und Innenohr aus. Beim Tauchen tritt das Problem „Dekompressionskrankheit“ bevorzugt als Befall des Zentralnervensystems auf. Ursachen sind Embolien durch Bläschenbildung. Es kommt zu verstreuten Infarktbereichen und zu Mikroblutungen. Bei Beteiligung des Gehirns zeigen sich Seh- und Sprachstörungen, migräneartiger Kopfschmerz, extreme Müdigkeit, psychische Auffälligkeit, Bewusstseinsstörungen, Gangunsicherheiten (sog. „staggers“) und Koordinationsstörungen. Der nicht seltene Befall der medulla spinalis beginnt mit dumpfen Rückenschmerzen, gefolgt von sensiblen und motorischen Ausfällen, bis hin zur kompletten Querschnittssymptomatik. Am häufigsten sind strumpfhosenförmige Sensibilitätsstörungen und Plegien der Beine sowie Lähmungen von Blase und Mastdarm zu diagnostizieren.

Beim Lungenbefall (sog. „chokes“) treten zunächst stechende Schmerzen bei tiefer Inspiration, flache Atmung, Atemnot und Hustenattacken, in schweren Fällen auch Blutdruck- und Herzfrequenzabfall bis hin zum Herzversagen auf. Isolierter Befall des Herzens, der klinisch wie ein Myokardinfarkt aussieht, ist selten. Herzrhythmusstörungen werden aber häufiger beobachtet. Oft liegen Mischformen des DCS Typ II vor.

Die seltene isolierte Innenohrsymptomatik geht mit Vertigo, Tinnitus, Hypacusis, Nausea, und Emesis einher. Weil vornehmlich schnellere Gewebe betroffen sind (u. a. das Blut!), tritt das Ereignis in der Regel innerhalb weniger Minuten bis zu zwei Stunden nach dem Tauchgang ein. Dabei handelt es sich immer um einen bedrohlichen Notfall, der eine schnellstmögliche spezifische tauchmedizinische Therapie erfordert (Beuster).

Unter dem Begriff Dekompressionskrankheit Typ III wird die Kombination von tauchbedingter Arterieller Luftembolie und schwerer neurologischer Form des Typs II zusammengefasst. Die Symptome entsprechen denen anderer schwerer Dekompressionsunfälle und treten üblicherweise rasch – zumeist noch während des Aufstieges oder unmittelbar nach dem Erreichen der Wasseroberfläche auf. Ihre Prognose ist ohne spezifische Therapie außerordentlich kritisch (Beuster).

Auswahl möglicher Leit-Symptome der Dekompressionskrankheit:

- Muskel- und Gelenkschmerzen
- Thoraxschmerzen und Dyspnoe
- Hautverfärbungen
- Ermüdungserscheinungen
- Kopfschmerzen, Nausea, Vertigo
- Somnolenz
- Seh-, Hör- und Sprechstörungen
- Koordinationsstörungen
- Miktions-, Defäkations-, Erektionsstörungen
- Dys- und Parästhesien
- Paresen, Para- und Tetraplegien, inkomplett u. komplett
- Konvulsionen
- Bewußtlosigkeit, Koma.

Bei den schweren Verläufen besteht deutliche Tendenz zur Progredienz der Symptome.

### Prognose

Über die Dauer der Präsenz intravasaler und interstitieller Gasbläschen wird ihre Oberfläche zunehmend von Thrombozytenaggregaten und mehrschichtigen Fibrinhüllen belegt, nachdem auf der Bläschenoberfläche lokalisierte Gerinnungsvorgänge initiiert sind. In der Folge verwandeln sich die Bläschen in rigide Komplexe, die umgebendes Gewebe beeinträchtigen. Die Integrität der Gefäße wird empfindlich gestört. Es kommt zur lokalen Inflammation mit Mediatorenausschüttung und ausgeprägten Ödemereichen. Gehirn und Rückenmark reagieren mit progredienten Funktionsausfällen im Sinne einer zunächst noch reversiblen fokalen neurologischen Degeneration. Zu Beginn noch umschriebene Ischämiebereiche weiten sich durch Störung der Blut-Hirn-Schranke zunehmend aus. Der Gesamtverlauf der Dekompressionskrankheit ist umso ungünstiger, je mehr Bläschen zu festen Komplexen umgewandelt worden sind (Thorsen). Hypovolämie und Hämokonzentration erhöhen das Risiko, beim Tauchen eine Dekompressionskrankheit zu erleiden und tragen zu schwerwiegenderen Verläufen bei, weil eine periphere Strömungsverlangsamung die Elimination des Inertgases (z.B. Stickstoff) aus den Geweben verzögert. Haben sich bereits Bläschen gebildet, kommt es bei negativer Flüssigkeitsbilanz rascher zu deren Umwandlung (van Laak). Ausprägung und zeitliches Auftreten der Symptome werden durch die Lokalisation der Inertgasbläschen und daraus resultierenden pathologischen Veränderungen bestimmt. Weil bei nahezu jedem Dekompressionsvorgang eine gewisse Anzahl klinisch stummer Bläschen entstehen, müssen auch Schädigungen unterhalb der Symptomenschwelle angenommen werden. Nach einem Dekompressionsunfall leiten die Inertgasbläschen in Gefäßen und Geweben eine akute inflammatorische Reaktion ein. Vasoaktive Prostaglandine werden freigesetzt und beschleunigen die Aggregation korpuskulärer Blutbestandteile. Auch freies Gas in

Körpergewebe führt über die Expansion zu Inflammation und lokaler Gewebedestruktion. Plasmaverluste und Ödembildung sind die Folgen. In den Ödembereichen des ZNS ist die Perfusion durch mechanische Kompression der Kapillaren eingeschränkt. Hierdurch wird ein Circulus vitiosus eingeleitet, weil aufgrund des eingeschränkten Blutflusses der Ödemabbau behindert, die Inertgaselimination im Gewebe verzögert, der betroffene Bereich zunehmend ischämisch und die Kapillarpermeabilität weiter vergrößert wird. Ob es zu endgültigen Gewebsschäden kommt, hängt auch von der Dauer der Unterbrechung der lokalen Mikrozirkulation und dem Ausmaß der Ödembildung ab (Francis, Hallenbeck, Hills, Shastri, Ward).

Bei den reinen Schmerzsymptomen der Dekompressionskrankheit handelt es sich um akute Nofälle. Die Schmerzintensität ist dabei erheblich. Nach zeitverzögertem Auftreten der Dekompressionskrankheit vom Typ I ist der weitere Verlauf dann zumeist progredient. Unbehandelt entwickeln sich erhebliche Schmerzen, die kaum auf Analgetika reagieren und über mehrere Tage anhalten. Mit HBO-Therapie ist die Prognose der leichten Form der Dekompressionskrankheit prinzipiell gut. Ca. 30% der "leichten Formen" sind allerdings Vorboten schwerwiegenderer Verläufe. Innerhalb der ersten Stunden nach Erstmanifestation kann mittels HBO-Therapie ein nahezu vollständiger Therapieerfolg nach der ersten Behandlung erwartet werden. Bei verzögertem Behandlungsbeginn oder besonders komplizierten Verläufen können einige wenige Nachbehandlungen notwendig sein (Elliott).

Beim Typ II führen intravasale oder interstitielle Bläschen zur lokalen Ischämie durch Gefäßobstruktion, Raumforderung oder Rhexisblutungen (Hardmann). Die neurologischen Ausfälle mit dem klinischen Bild einer zumeist inkompletten Querschnittssymptomatik oder Beeinträchtigungen der Lungenfunktion treten zügig nach dem Auftauchen - in Mehrzahl der Fälle innerhalb der ersten Stunde - auf. Sie zeigen das Vollbild eines akuten neurologischen Notfalls, der sich bis hin zum lebensbedrohlichen Ereignis entwickeln kann. Bei Befall der Vestibularorgane kommt es zur akuten Menière-ähnlichen Symptomatik. Nur wenige Fälle der unbehandelten Typ II Dekompressionskrankheit stabilisieren sich spontan oder bilden sich zurück. Mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit sind permanente neurologische Defizite zu erwarten, wenn lediglich der Spontanverlauf abgewartet wird (Bayne, Elliott, Erde, Flynn, Francis, Loewenherz, Marroni).

Aufgrund ihres pathophysiologischen Ablaufs kann die zumeist neurologische, schwere Form nur dann mit guten Erfolgsaussichten behandelt werden, wenn die HBO-Therapie innerhalb von maximal 2 Stunden beginnt. Zeitverzug verschlechtert die Erfolgsaussichten. Nach ca. 12 Stunden Intervall muss prinzipiell davon ausgegangen werden, dass nach der ersten HBO-Behandlung Restsymptome bestehen, die weitere HBO-Behandlungen erfordern. Der relevante Zeitverzug liegt im Mittel in Europa noch immer bei 6-12 Stunden! Deswegen ist die HBO-Therapie der "alten" schweren Dekompressionskrankheit mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Spät- und Langzeitbehandlung. Die Prognose nach Langzeitbehandlung ist prinzipiell



günstig, wobei in bis zu 25% der Fälle mit zumeist persistierenden Ausfällen gerechnet werden muss (Marroni, Rudge, Vann).

Insbesondere bei verzögert behandelten Patienten mit Dekompressionskrankheit kann es zu neurologischen Langzeitausfällen unterschiedlichster Ausprägung kommen. Am häufigsten sind partielle Paralysen, Parästhesien, Ataxien, Koordinationsstörungen und Funktionsstörungen im Urogenitalbereich. Subklinische neurologische Schädigungen bei Tauchern als Zeichen einer stumm abgelaufenen Dekompressionskrankheit werden beschrieben (Polkinghorne, Reul).

### Klassifikationen

Die Einteilung der verschiedenen Formen der Dekompressionskrankheit orientiert sich an der Symptomatik. Sie bedeutet zugleich eine Gradation nach der Schwere der Dekompressionskrankheit. International gebräuchlich ist die Klassifikation nach den reinen Schmerzsymptomen („Typ I“), den Symptomen mit Ausfällen („Typ II“) und dem sogenannten Typ III, der die Kombination von Arterieller Gasembolie und Dekompressionskrankheit beschreibt.

Insgesamt überwiegt die schwere Form der Dekompressionskrankheit im ungefähren Verhältnis von 4:1 gegenüber dem Typ I, sowohl für den Bereich des Sporttauchens als auch beim beruflichen Tauchen (van Hulst, Loewenherz, Marroni, Pearson).

Die Abgrenzung zwischen Dekompressionskrankheit und Arterieller Gasembolie wird durch eine Gegenüberstellung der Unterschiede beider Formen des schweren Tauchunfalls verständlicher (Beuster):

| <b>Tauchunfall – Übersicht</b> | Dekompressionskrankheit<br>(DCS) | Arterielle Gasembolie<br>(AGE) |
|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Physikalisches Gesetz          | $p_x \times k_x = c_x$           | $p \times V = \text{const.}$   |
| Mechanismus                    | Gasasperlen                      | Gasausdehnung                  |
| Abhängigkeit von Tauchzeit     | Ja                               | Nein                           |
| Abhängigkeit von Tauchtiefe    | Ja                               | Nein                           |
| Abhängigkeit vom Atemgas       | Ja                               | Nein                           |
| Hauptursache                   | Tauchmodus                       | Anatomisch / funktionell       |
| Symptombeginn                  | 95% innerhalb von 3 Stunden      | Spätestens an der Oberfläche   |
| „Bends“ etc.                   | Ja                               | Nein                           |
| Organrisse                     | Nein                             | Ja                             |
| Gasembolie                     | Ja                               | Ja                             |
| Therapie                       | O <sub>2</sub> / HBO-Therapie    | O <sub>2</sub> / HBO-Therapie  |

Gegenüberstellung DCS und AGE (x = Gasart, K = gasspezifischer Löslichkeitskoeffizient, p = Partialdruck des gases über der Flüssigkeit, C = Konzentration des Gases in der Flüssigkeit, P = Druck, V = Volumen)

## Diagnostik

Neurologische Defizite mit rascher Progredienz sowie massive Schmerzen sind die klinischen Hinweise auf eine Dekompressionskrankheit (Francis, van Laak). Zirkulierende Gasblasen können bereits vor dem Auftreten von Symptomen mittels speziellen Ultraschall-Dopplergeräten nachgewiesen werden. Es handelt sich dabei um eine Screening-Methode. Die Intensität der gemessenen Gasblasen korreliert nachweislich mit dem Risiko, Symptome einer Dekompressionskrankheit zu entwickeln (Gardette). Für die Diagnosesicherung eines Verdachts auf Dekompressionskrankheit stehen ergänzend neuro-radiologische Verfahren zur Verfügung, insbesondere zur differentialdiagnostischen Abgrenzung gegenüber anderen neurologischen Ereignissen. Für die beweisende, frühe Diagnostik einer Dekompressionskrankheit sind sie nur mit Einschränkungen geeignet, weil sich Veränderungen erst relativ spät und zumeist nur diskret manifestieren (Hanson, Warren).

Bei begründetem klinischen Verdacht auf eine Dekompressionskrankheit erfolgt die spezifische Therapie aufgrund des engen Zeitfensters bis zur Entwicklung permanenter Funktionsausfälle zumeist ohne weitere vorherige Diagnostik.

Für die Therapiekontrolle bei Dekompressionskrankheit stehen klinische Verlaufsbeobachtungen und verschiedene diagnostische Verfahren zur Verfügung. Aufgrund der Hauptschädigungsmuster kommt der neurologischen Diagnostik höchste Bedeutung zu. Zu messende Zielgrößen sind aber messbare Erfolge bei der Wiederherstellung beeinträchtigter oder ausgefallener Körperfunktionen (Hanson, Moon, Warren). Zu Beginn einer HBO-Therapieserie wegen Dekompressionskrankheit werden sich klinische Ausfälle in subjektiv bzw. objektiv deutlich zu beurteilender Weise verändern. Nach einigen Tagen verlangsamt sich der Prozess der tägliche sichtbaren Besserung. Neurophysiologische Messungen lassen Verlaufsbeobachtungen auf der Basis objektiver Daten zu. Unter den bildgebenden Verfahren sind MRI, ggf. auch CT, besonders sensitiv (Moon).

Diagnostik zur Ergebniskontrolle bei HBO-Therapie der Dekompressionskrankheit:

|                                      |                                   |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Elektrophysiologische Untersuchungen | - EEG<br>- ENG<br>- SSEP<br>- VEP |
| Neuropsychologische Tests            |                                   |
| Bildgebende Verfahren                | - CT<br>- MRI<br>- SPECT<br>- PET |

## Therapie

Die Behandlung der Dekompressionskrankheit fußt auf einem dreigliedrigen Konzept (Leitlinie GTÜM):

1. Adäquate Notfall-Versorgung vor Ort
2. Unverzögliche Notfall HBO-Therapie, möglichst ohne lange Transportwege
3. Anschließende Spät- und Langzeitbehandlung mit HBO-Therapie und neurologischer Rehabilitation.

Sämtliche Behandlungsmaßnahmen haben die mechanische Verkleinerung sowie Zerstörung frischer Gasbläschen, die Verzögerung der Bildung oder die Elimination der Blasenkomplexe, sowie die Bekämpfung des konsekutiven Gewebeödems zum Ziel. Es besteht kein Zweifel darüber, dass Gasblasenkomplexe infolge einer Arteriellen Gasembolie über Tage als Perfusionshindernis wirksam sein, die Ödembildung in Gang halten und zu Langzeitproblemen führen können (Curley, Hart, Kindwall, Neubauer).

Prioritäres Ziel ist die Oxygenierung der betroffenen Gewebe, damit die rasche Remission von Schmerzsymptomen und Funktionsausfällen innerhalb kürzester Zeit erreicht werden kann.

Bereits die Notfall-Versorgung vor Ort mit Normobarem Sauerstoff ( $F_iO_2 = 1$ ) zielt auf die Beeinflussung der Stabilität der Gasbläschen ab. Innerhalb kürzester Zeit bestehen die eingedrungenen Luftblasen im wesentlichen nur noch aus Stickstoff, weil der initial darin enthaltene Sauerstoffanteil verstoffwechselt worden ist. Der Diffusionsgradient zwischen Lungen und Umgebungsluft, Blut und Lungen, Gewebe und Blut, sowie Gasbläschen und Blut, führt bei der Atmung Normobaren Sauerstoffs zur 4 bis 5 mal schnelleren Elimination des Inertgases aus dem Körper, als es bei Luftatmung der Fall wäre. Deswegen schrumpfen Bläschen durch Abgabe von Inertgas, so dass die Durchblutungsverhältnisse wieder verbessert werden. Es tritt eine Vasokonstriktion ein, die zur Gefäßabdichtung führt, wodurch der Ausstrom von Plasma in die Gewebe und damit die fatale Ödementwicklung gestoppt wird (Dutka, Marroni, van Meter).

Organisierte Komplexe aus Bläschen, Proteinhülle und Thrombozytenaggregationen resultieren innerhalb kürzester Zeit in einer Störung der Blut-Hirn-Schranke. Es entsteht ein vasogenes perifokales Ödem. Dadurch werden die ursprünglichen Ischämieareale erheblich vergrößert. Im Gegensatz zu anderen traumatisch bedingten Schädigungen des Zentralen Nervensystems sind sensible und motorische Ausfälle wegen dieses disseminierten Begleitödems ausgeprägter, als es den durch Gasbläschen direkt betroffenen Bereichen entsprechen würde. Hier liegt ein ischämischer

Ring um ein geschädigtes Zentrum vor, welcher aus funktionslosen aber lebensfähigen, hypoxischen aber nicht anoxischen Nervenzellen mit minimalem Stoffwechsel besteht, eine ischämische Penumbra. Die HBO-Therapie der Dekompressionskrankheit hat neben der Zerstörung möglicherweise noch persistierender Gasblasenkomplexe die Eingrenzung und Verkleinerung dieser Ödembereiche zum Ziel (Neubauer).

Die Tatsache, dass bei nahezu der Hälfte der analysierten Fälle schwererer Dekompressionskrankheit keine offensichtlichen Tauchfehler nachgewiesen werden konnten und diese Ereignisse bei Tauchprofilen auftraten, die mit keinen nachweisbaren Problemen einhergingen, führt zu der Hypothese, dass inter- und intraindividuelle Unterschiede in der Reaktion auf Gasbläschen im Blut bestehen könnten. Damit wäre das Risiko Dekompressionsunfall zu einem gewissen Grad unabhängig von äußeren Faktoren (van Laak, Marroni).

#### Zusammenfassung der prioritären Behandlungsziele

- Maximale Reduktion der Gasbläschengröße (Boyle-Marriotte'sches Gasgesetz)
- Vermeidung sekundärer Bläscheneffekte
- Vermeidung eines Spätödems
- Elimination von Gas aus den Bläschen in umgebendes Gewebe
- Vermeidung zusätzlicher Inertgasatmung
- Oxygenierung der betroffenen Gewebe.

Permanente Schädigungen bei unzureichend behandelte Dekompressionskrankheit oder subklinisch verlaufenden Schädigungen des ZNS sind bereits längere Zeit in der Diskussion. Auch neuere Studien nähren den Verdacht subklinischer Schädigungen bei Tauchern. Die Arbeitsergebnisse lassen die Schlussfolgerung zu, dass selbst minimale Symptome, die auf ein durch Gasbläschen verursachtes Gesundheitsproblem hindeuten können, zu einer intensiven Behandlung führen müssen (Palmer, Reul).

Eine Dekompressionskrankheit erfordert unabdingbar sofortige HBO-Therapie. Der Behandlungsbeginn ist zeitkritisch. Verfügbare Behandlungseinrichtungen müssen sofort angesteuert werden. Deswegen wird in einigen Fällen, je nach logistischen Möglichkeiten, die stationäre Aufnahme des Patienten erst nach notfallmäßig durchgeführter ambulanter HBO-Therapie erfolgen können. Wenn die HBO-Therapie erst nach einem Zeitverzug von 24 Stunden beginnen kann und alle Möglichkeiten der begleitenden Therapie während des Transports ausgeschöpft werden, besteht in der Mehrzahl der Fälle immer noch eine gute Aussicht auf weitgehende Besserungen bis hin zur Totalremission unter HBO-Therapie, wobei dann in der Regel wiederholte HBO-Behandlungen erforderlich werden (Vann).

Durch das allgemeine Wirkprinzip der HBO-Therapie werden die zeitabhängigen Vorteile der Behandlung bei Arterieller Gasembolie deutlich:

- Mechanische Reduktion der Gasbläschengröße (Boyle-Marriotte'sches Gasgesetz)
- Physikalisch erhöhte Löslichkeit von Sauerstoff im Plasma (6 Vol.% bei 280 kPa)
- 2 - 3-fach gesteigerte Eindringtiefe von Sauerstoff in hypoxisches Gewebe
- Vasokonstriktiver Effekt zur Ödemvermeidung
- Oxygenierung betroffener Randgebiete hypoxischer Gewebe.

Hyperbare Sauerstofftherapie ist allerdings auch dann noch zwingend notwendig, wenn es unter begleitender Therapie zur kompletten Wiederherstellung der Funktionen gekommen ist, damit neurologische Spätfolgen vermindert werden können. Die Prognose einer neurologischen Dekompressionskrankheit nach Langzeitbehandlung ist eher günstig, wobei in bis zu 50% der Fälle mit zumeist milden persistierenden Ausfällen gerechnet werden muss (Gorman, Marroni, Vann).

Weil es für die Behandlung einer Dekompressionskrankheit keine therapeutischen Alternativen gibt, ist die HBO-Therapie die Methode der Wahl. Für die Akuttherapie und die sich unmittelbar bei Persistieren von Symptomen ggf. über mehrere Tage anschließende Folgebehandlung mit HBO besteht hierzu weltweiter Konsens (Regelwerke der militärischen Taucherei, staatlicher Aufsichtsbehörden, der Berufsgenossenschaften, der Fliegerei).

Für den Bereich des Sporttauchens haben sich daraus Ableitungen ergeben, die zu allgemein akzeptierten medizinischen Standards geführt haben (Wattel, Örnhagen, Moon). Durch den frühzeitigen Einsatz der HBO nach Dekompressionskrankheit, idealerweise unmittelbar bis maximal zwei Stunden nach Ereignis, können weitere HBO-Behandlungen, diagnostische und rehabilitative Maßnahmen vermieden werden. Auch medizinische Hilfsmittel, wie z.B. Blasenkatheter, Gehhilfen, Rollstuhl, können eingespart werden. Die bestehende Notwendigkeit, nach Dekompressionskrankheit extrem schnell vor Einsetzen der dafür typischen pathophysiologischen Abläufe mit der HBO zu beginnen, unterstützt die Notwendigkeit des Zugriffs auf bereitstehende, sofort erreichbare Einrichtungen. Der durch kurze Transportwege erreichte Zeitgewinn kommt insbesondere der Erholung des Zentralen Nervensystems zugute (Harch, Vann).

Die Spät- bzw. Langzeittherapie von Dekompressionskrankheiten mit HBO in der Größenordnung von 10 bis 15 Einzelbehandlungen, bei komplizierten neurologischen Verläufen und positivem Ansprechen auf die tägliche HBO-Behandlung in Einzelfällen durchaus auch länger, reduziert das Ausmaß definitiver neurologischer Defizite. Zugleich wird die Rehabilitationsphase verkürzt, mögliche Ziele werden schneller, vollständiger und anhaltender erreicht (Bühlmann, van Laak, Vann).

Für die Behandlung von Dekompressionskrankheiten existieren weltweit eine Reihe von Tabellen, die allerdings zum Teil große Ähnlichkeit zueinander aufweisen. In Europa sind die Behandlungstabellen des Militärs auch im zivilen Bereich am weitesten verbreitet (Hampson, Wattel, Moon, Thalmann) und werden mit verschiedenen Modifizierungen durchgeführt. Grundsätzlich sollten bei der schweren Dekompressionskrankheit lange Sauerstofftabellen zur Anwendung kommen.

Stationäre HBO-Therapie in einem qualifizierten Zentrum ist immer dann erforderlich, wenn die neurologischen Ausfälle erheblich sind und/oder der Patient intensivüberwachungspflichtig ist. Patienten, die intensiver Rehabilitationsmaßnahmen bedürfen, sollten ebenfalls stationär im Spezialzentrum behandelt werden.

Gemäß den Empfehlungen des Europäischen Komitees für Hyperbare Medizin (ECHM) von 1996 soll die "Typ I" Dekompressionskrankheit bei maximal 280 kPa mit HBO-Therapie behandelt werden. Die schwere Dekompressionskrankheit („Typ II und III“) soll in jedem Fall bei 280 kPa mit möglichen Verlängerungen therapiert werden. Wiederholungsbehandlungen im Sinne einer Langzeittherapie werden bei positiver Reaktion mit mindestens 10 HBO-Behandlungen empfohlen (Wattel). Diese Empfehlungen stehen im Einklang mit einschlägigen Regelwerken oder den Vorschriften der Marinen (Moon, Thalmann).

## Literatur

Die einführende Dokumentation zur Dekompressionskrankheit basiert auf folgender Literatur:

- Bayne, C. G.:** Acute Decompression Sickness: 50 cases. *J.Am.Coll.Emerg.Physicians* 1978;7: 351-354
- Bennett, P. B.,** Dovenbarger, J., Corson, K.: Epidemiology of Bends. In: *What is Bends?* Hrsg: I. Nashimoto, H. Lanphier, UHMS Workshop, Bethesda, MD, USA, 1991;13-24
- Beuster, W.,** van Laak, U.: Der schwere Dekompressionsunfall. *WMW.* 2001;151,5/&; 111-116.
- Bühlmann, A. A.:** Dekompressionskrankheit des Rückenmarks. Resultate der Früh- und Spätbehandlung. *Schweiz.Med.Wschr.* 1985;115:796-800
- Curley M. D.,** Schwartz H. J., Zwingelberg K. M.: Neuropsychologic assessment of cerebral decompression sickness and gas embolism. *UnderseaBiomed.Res.* 1988;15:223-236
- Dutka, A. J.:** Air or Gas Embolism. In: *Hyperbaric Oxygen Therapy: A Critical Review.* Hrsg.: Camporesi, E. M., Parker, A. C., UHMS workshop, Bethesda, MD, USA, 1991:1-10
- Gorman, D.:** The Treatment of Arterial gas Embolism. In: *Treatment of Decompression Illness.* Hrsg: R. E. Moon, P. J. Sheffield, UHMS / DAN / ASMA Workshop, Palm Beach, FL, USA, 1995:96-100
- Elliott, D. H.,** Hallenbeck, J. M., Bove, A. A.: Acute Decompression Sickness. *Lancet* 1974;2: 1193-1199
- Elliott, D. H.:** Significance of "Limb Bends": Must They be Treated? In: *What is Bends?* Hrsg: I. Nashimoto, H. Lanphier, UHMS Workshop, Bethesda, MD, USA, 1991;132-133
- Erde, A.,** Edmonds C. W.: Decompression Sickness: A Clinical Series. *J.Occup.Med* 1975;17:324-328
- Flynn, E. T.:** Decompression Sickness. In: *Hyperbaric Oxygen Therapy: A Critical Review.* Eds.: Camporesi, E. M., Barker, A. C., UHMS, Bethesda, MD, USA, 1991:55-74
- Francis, T. J. R.,** Dutka, A. J., Flynn, E. T.: Experimental determination of latency, severity, and outcome in CNS decompression sickness. *UnderseaBiomed.Res.* 1988;15:419-429

- Francis, T. J. R.**, Pearson, R. R., Robertson, A. G., Hodgson, M., Dutka, A. J., Flynn, E. T.: Central nervous system decompression sickness: Latency of 1070 human cases. *UnderseaBiomed.Res.* 1988;15:403-419
- Francis, D. J. R.:** The Pathophysiology of Decompression Sickness. In: *Diving Accident Management*. Hrsg: P. B. Bennett, R. Moon, UHMS/DAN Workshop, Bethesda, MD, USA, 1990;38-56
- Gardette, B.:** Correlation between decompression sickness and circulating bubbles in 232 divers. *Undersea Biomed Res* 1979;6:99-107
- Hallenbeck, J. M.**, Obrenovitch, T., Kumaroo, K., Thompson, C., Leitch, D. R.: Several new aspects of bubble-induced central nervous system injury. *Phil.Trans.R.Soc.Lond.* 1984;304;177-184
- Hampson, N. B.** (Ed.): *Hyperbaric Oxygen Therapy: A Committee Report*. UHMS, Kensington, MD, USA; 1999:3-8
- Hanson, M. W.**, Jordan, L. K.: Neurological Imaging in Patients with Decompression Illness. In: *Treatment of Decompression Illness*. Hrsg: R. E. Moon, P. J. Sheffield, UHMS/DAN/ASMA Workshop, Palm Beach, FL, USA, 1995, 140-151
- Harch, P. G.:** Late Treatment of Decompression Illness and Use of SPECT Brain Imaging. In: *Treatment of Decompression Illness*. Hrsg: R. E. Moon, P. J. Sheffield, UHMS/DAN/ASMA Workshop, Palm Beach, FL, USA, 1995, 267-293
- Hardman, J. M.:** Histology of decompression illness. In: *Treatment of decompression Illness*. Hrsg: R. E. Moon, P. J. Sheffield. UHMS/DAN ASMA Workshop, Palm Beach, FL, USA, 1995,10-20
- Hart, G. B.**, Strauss, M. B., Lennon, P. A.: The treatment of decompression sickness and air embolism in a monoplace chamber. *J.HyperbaricMed.* 1986;1:1-7
- Hills, B. A.**, James, P. B.: Spinal decompression sickness: mechanical studies and a model. *Undesea Biomed. Res.* 1982;9:185-201
- Kindwall, E. P.**, Goldman, R. W., Thombs, P. A.: Use of monoplace versus multiplace chamber in the treatment of diving diseases. *J.HyperbaricMed.* 1988;3: 5-10
- Kindwall, E. P. (Hrsg.):** *Hyperbaric medicine practice*. Best publishing company, 1994.
- Kindwall, E. P.:** Management of Diving Accidents - Historical Review. In: *Diving Accident Management*. Hrsg: P. B. Bennett, R. E. Moon, UHMS/DAN Workshop, Bethesda, MD, USA, 1990;1-11
- Kindwall, E. P.:** Use of short versus long Tables in the Treatment of Decompression Sickness and Air Embolism. In: *Treatment of Decompression Illness*. Hrsg: R. E. Moon, P. J. Sheffield. UHMS/DAN ASMA Workshop, Palm Beach, FL, USA, 1995,122-126
- Knauth, M.**, Ries, S., Pohimann, S., Kerby, T., Forsting, M., Daffertshofer, M., Hennerici, M., Sartor, K.: Cohort study of multiple brain lesions in sports divers: role of a patent foramen ovale. *BritishMed.J.* 1997;314:701-705
- Loewenherz, J. A.:** Clinical Features of Diving Accidents. In: *Diving Accident Management*. Hrsg: P. B. Bennett, R. E. Moon, UHMS/DAN Workshop, Bethesda, MD, USA, 1990;130-145
- Marroni, A.:** Diving Habits and Diving Accidents in a Recreational Diving Population in Italy. In: *Joint Meeting on Hyperbaric and Underwater Medicine*. Hrsg.: J. Schmutz, J. Wendling. Basel, 1992:197-202
- Marroni, A.:** Recreational Diving Accidents in Europe. In: *International Joint Meeting on Hyperbaric and Underwater Medicine*. Hrsg.: A. Marroni, G. Oriani, F. Wattel. Milano, 1996:259-265
- Moon, R. E.**, Gorman, D. F.: Treatment of Decompression Disorders. In: *The Physiology and Medicine of Diving*. Hrsg.: P. B. Bennett, D. H. Elliott. Saunders, London, 1993:508-541
- Moon, R. E.:** Diagnostic Techniques In Diving Accidents. In: *Diving Accident Management*. Hrsg: P. B. Bennett, R. E. Moon, UHMS/DAN Workshop, Bethesda, MD, USA, 1990;146-161
- Neubauer, R. A.**, Gottlieb, S. F.: Amelioration of long term head injuries with hyperbaric oxygen - documentation via SPECT brain imaging and VCR. In: *Proceedings XVIIth Annual Meeting on Diving and Hyperbaric Medicine EUBS*, Heraklion, Crete: 457,1991.
- Örnhagen, H.:** Flow-Chart for Treatment of Decompression Illness. In: *Treatment of Decompression Illness*. Hrsg: R. E. Moon, P. J. Sheffield, UHMS/DAN/ASMA Workshop, Palm Beach, FL, USA, 1995, 244-254

- Palmer, A. C.**, Calder, I. M., Yates P.O.: Cerebral vasculopathy in divers. *Neuropath.Appl. Neurobiol.* 1992; 18: 113-124
- Pearson, R. R.:** Recreational Diving Accidents. In: *Diving Accident Management*. Hrsg: P. B. Bennett, R. Moon, UHMS/DAN Workshop, Bethesda, MD, USA, 1990;294-300
- Plafki, C.**, Welslau, W., Almeling, M.: Die Bedeutung des persistierenden Foramen ovale (PFO) für das Risiko von Dekompressionsunfällen und neurologischen Langzeitschäden bei Tauchern. *Dt.Zeitschr.Sportmed.* 1998;3:88-92
- Polkinghorne, J. P.**, Sehmi, K., Cross, M. R., Bird, A. C.: Ocular Fundus Lesions in Divers. *Lancet* 1988;1381-1383
- Reul J.**, Weis J., Jung A., Willmes K., Thron A.: Central nervous system lesions and cervical herniations in amateur divers. *Lancet* 1995;245:1403-1405
- Rudge, F. W.**, Shafer, M. R.: The Effect of Delay on Treatment Outcome in Altitude-Induced Decompression Sickness. *Aviat.SpaceEnviron.Med.* 1991;62:687-690
- Shastri, K. A.**, Logue, G. L., Lundgren, C. E.: In vitro activation of human complement by nitrogen bubbles. *UnderseaBiomed.Res.* 1991;18:157-165
- Thalmann, E. D.:** Principles of US Navy Recompression Treatments for Decompression Sickness. In: *Treatment of Decompression Illness*. Hrsg: R. E. Moon, P. J. Sheffield, UHMS/DAN/ ASMA Workshop, Palm Beach, FL, USA, 1995, 75-95
- Thorsen T.**, Lie R. T., Holmsen, H.: Induction of platelet aggregation in vitro by microbubbles of nitrogen. *UnderseaBiomed.Res.* 1989;16:453-465
- van Hulst, R.:** Analysis of 93 Cases of Decompression Illness. In: *International Joint Meeting on Hyperbaric and Underwater Medicine*. Hrsg.: A. Marroni, G. Oriani, F. Wattel. Milano, 1996: 269-272
- van Laak, U.:** Klinik, Pathophysiologie und Therapie von Dekompressionserkrankungen. *Ther. Umschau* 1993;50:252-257
- van Laak, U.:** Tauchunfall-Notfall abseits der Routine, *Anästhesiol. Intensivmed. Notfallmed. Schmerzther.* 1998;33:402-404
- van Meter, K.:** Diving Accident Management First Aid and Medical Evacuation. In: *Diving Accident Management*. Hrsg: P. B. Bennett, R. Moon, UHMS/DAN Workshop, Bethesda, MD, USA, 1990;162-188
- Vann, R. D.**, Bute, B. P., Ugucconi, D. M., Smith, L. R.: Prognostic Factors in DCI in Recreational Divers. In: *Treatment of Decompression Illness*. Hrsg: R. E. Moon, P. J. Sheffield, UHMS/DAN/ASMA Workshop, Palm Beach, FL, USA, 1995, 352-363
- Ward, C.A.**, McCullogh, D., Yee, D., Stanga, D., Fraser, W. D.: Complement activation involvement in decompression sickness of rabbits. *UnderseaBiomed.Res.* 1990;17:51-66
- Warren, L. P.**, Djang, W. P., Moon, R. E., Camporesi, E. M., Sallee, D. S., Anthony, D. C., Massey, E. W. Burger, P. C., Heinz, E. R.: Neuroimaging of Scuba Diving Injuries to the CNS. *Am.JournalRaySoc.* 1988;151:1003-1008
- Wattel, F.**, Mathieu, D (Hrsg.): *European Committee for Hyperbaric Medicine: Proceedings of the 2<sup>nd</sup> European Consensus Conference on Treatment of Decompression Accidents in Recreational Diving. Recommendations of the Jury.* 1996:13-25
- Wendling, J.:** Epidemiology, Clinical Manifestation and Treatment Results of Recreational Diving Accidents. In: *European Committee for Hyperbaric Medicine: Proceedings of the 2<sup>nd</sup> European Consensus Conference on Treatment of Decompression Accidents in Recreational Diving. Recommendations of the Jury.* Hrsg.: F.Wattel, D.Mathieu, Marseille, 1996:37-57



### 3. Informationsgewinnung

Die Informationsgewinnung des Ausschusses Krankenhaus 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 gewonnen Hinweise auf aktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen hinaus führt der Ausschuss Krankenhaus eine umfassende aktuelle Literaturrecherche durch.

Entsprechend wurde eine Recherchestrategie für die Hyperbare Sauerstofftherapie erstellt und in folgenden Standarddatenbanken angewendet: The Cochrane Library, MEDLINE, EMBASE, HSTAT, TRIP Database, 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 der Dekompressionskrankheit befassen.

Die genaue Recherchestrategie ist in Anlage 5.1 beigefügt.

Die entsprechend aufbereiteten Rechercheergebnisse wurden von einer, durch den Arbeitsausschuss Methodenbewertung eingesetzten Arbeitsgruppe zum Thema HBO geprüft. Basierend auf den Verfahrensabläufen des Ausschusses Krankenhaus 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.

Die gefundenen Literaturstellen sind in Anlage 5.2 beigefügt.

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

|  |  |
|--|--|
| <b>HTA-Berichte/<br/>Systematische Reviews/<br/>Leitlinien</b> | <b>Alberta Heritage Foundation for Medical Research</b> (1998): Hyperbaric oxygen treatment in Alberta – Technology Assessment Report. Edmonton: AHFMR<br><br><b>Medizinischer Dienst der Krankenversicherung Baden-Württemberg</b> Chirurgische und andere Einsatzgebiete der hyperbaren Oxygenationstherapie (HBO). Friedrichshafen: MDK, 1995<br><br><b>Medizinischer Dienst der Krankenversicherung. Projektgruppe 17 „HBO“.</b> Hyperbare Sauerstofftherapie (HBO). Methodenbewertung bei 12 ausgewählten Indikationen. MDK, 1999 |
|--|--|

|   |
|---|
| <p><b>Hyperbare Sauerstofftherapie (HBO)</b>, 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 erhältlich bei der Geschäftsführung des Arbeitsausschusses „Ärztliche Behandlung“ des Bundesausschusses der Ärzte und Krankenkassen, Auf dem, Seidenberg 3 a, 53721 Siegburg</p> <p><b>Hyperbaric oxygen therapy:</b> 1999 committee report. Kensington, MD: Undersea &amp; Hyperbaric Medical Society, 1999; 23-25.</p> <p><b>Proceedings of the 2<sup>nd</sup> european consensus conference on treatment of decompression accidents in recreational diving</b>, Marseille 9-11 May 1996, Service Reprographique, Faculté de Médecine de Lille, 1, Place de Verdun, Lille, France, ISBN 3-908229-08-1</p> <p><b>Leitlinie Tauchunfall</b>, Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin e. V., GTÜM e.V. Geschäftsstelle, c/o BG-Unfallklinik Murnau, Professor-Küntschers-Str. 8, D-82418 Murnau am Staffelsee</p> |
|---|

Die ausführliche methodisch-biometrische Bewertung der einzelnen Informationssynthesen findet sich in Anlage 5.3.

Wegen des Fehlens von RCTs wurden die narrativen Reviews ab dem Jahr 2000 zusätzlich ausgewertet.

#### 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 Dekompressionskrankheit – 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?

Nach der methodischen Auswertung der HTA-Berichte zeigte sich, dass es keine Studien der Evidenzklasse I zum Thema HBO bei Dekompressionskrankheit gibt. Dieses beruht darauf, dass die HBO bei Dekompressionskrankheit seit vielen Jahrzehnten als Goldstandard angesehen wird und wegen des Fehlens einer therapeutischen Alternative keine randomisiert kontrollierten Studien durchgeführt worden sind.

Im Rahmen der inhaltlichen Auswertung wurden zur Stützung des Ergebnisses Leitlinien internationaler Fachgesellschaften und narrative Reviews ab dem Jahr 2000 zusätzlich bewertet.

Es kann eindeutig festgestellt werden, dass es derzeit keine Therapiealternative zur HBO bei der Dekompressionskrankheit gibt.

Nach differenzierter Abwägung entsprechend der Ziffer 5.4. der Verfahrensregeln kommt der Ausschuss Krankenhaus zu folgender Entscheidung:

Die Hyperbare Sauerstofftherapie bei der Indikation Dekompressionskrankheit erfüllt die Kriterien des §137c SGB V (ausreichend, zweckmäßig, wirtschaftlich) und ist damit eine Leistung im Rahmen der gesetzlichen Krankenversicherung.

## **5. Anlagen**

### 5.1 Anlage 1: Suchstrategie „Hyperbare Sauerstofftherapie“

#### **Recherchierte Datenbanken**

The Cochrane Library (einschl. NHS Datenbanken)

HSTAT

ISTAHC Database

TRIP Database

MEDLINE

EMBASE

CCMed

AMED

BIOSIS

Current Contents

AWMF

#### **Recherchierte Institutionen**

FDA

GAO

NIH

Medicare

## Allgemeine Recherche (indikationenunspezifisch)

### 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  |
| Database of Abstracts of Reviews of Effectiveness..... | 6   |
| The Cochrane Controlled Trials Register (CENTRAL/CCTR) | 274 |
| The Cochrane Database of Methodology Reviews.....      | 0   |
| The Cochrane Methodology Register (CMR).....           | 0   |
| About the Cochrane Collaboration.....                  | 6   |
| 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                               |

|     |  |     |
|-----|--|-----|
|     | Date from 1990 to 2002, Human  |     |
| #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.

## 5.2 Anlage 2: Literaturliste HBO bei Dekompressionskrankheit

### Anlage 2a: primär eingeschlossene Literaturstellen

- (1) Nitrogen-oxygen saturation therapy in decompression sickness. Lancet; 2; 8087; 468-9; 1978
- (2) Aharon-Peretz, J. Spinal cord decompression sickness in sport diving. Archives of neurology; 50; 7; 753-6; 199307
- (3) Arness, M. K. Scuba decompression illness and diving fatalities in an overseas military community. Aviation, space, and environmental medicine; 68; 4; 325-33; 199704
- (4) Bakker, D. J. Hyperbaric oxygen therapy: Past, present and future indications. Advances in Experimental Medicine and Biology / 317/- (95-105) /1992
- (5) Ball, R. Effect of severity, time to recompression with oxygen, and re-treatment on outcome in forty-nine cases of spinal cord decompression sickness. Undersea & hyperbaric medicine : journal of the Undersea and Hyperbaric Medical Society, Inc; 20; 2; 133-45; 199306
- (6) Balldin, U. I. Case report: intracardial gas bubbles in relation to altitude decompression chokes. Aviation, space, and environmental medicine; 49; 11; 1350-1; 197811
- (7) Barratt DM, Harch PG, and Van Meter. Decompression illness in divers: A review of the literature. Neurologist / 8/3 (186-202) /2002
- (8) Bayne, C. G. Acute decompression sickness: 50 cases. JACEP; 7; 10; 351-4; 197810
- (9) Beuster, W. DER SCHWERE DEKOMPRESSIONSUNFALL Decompression illness in divers. Wiener Medizinische Wochenschrift / 151/5-6 (111-116) /2001
- (10) Blanc, P. ACCIDENT NEUROLOGIQUE DE DECOMPRESSION: IMPORTANCE DU DELAI DE LA PRISE EN CHARGE MEDICALISEE INITIALE ET DE LA THERAPEUTIQUE HYPERBARE Delay of initial treatment and hyperbaric oxygen therapy in neurological decompression accident. Urgences Medicales / 13/4 (177-180) /1994
- (11) Bond, J. G., Moon, R. E., and Morris, D. L. Initial table treatment of decompression sickness and arterial gas embolism. Aviat Space Environ Med 1990 Aug;61(8):738-43
- (12) Bove, A. A. The basis for drug therapy in decompression sickness. Undersea Biomedical Research / 9/2 (91-111) /1982
- (13) Butler FK Jr and Pinto CV. Progressive ulnar palsy as a late complication of decompression sickness. Annals of emergency medicine; 15; 6; 738-41; 198606
- (14) Butler WP, Topper SM, and Dart TS. USAF treatment table 8: treatment for altitude decompression sickness. Aviation, space, and environmental medicine; 73; 1; 46-9; 200201



- (15) Butler, F. K. Decompression sickness presenting as optic neuropathy. *Aviation, space, and environmental medicine*; 62; 4; 346-50; 199104
- (16) Butler, W. P., Topper, S. M., and Dart, T. S. USAF treatment table 8: treatment for altitude decompression sickness. *Aviat Space Environ Med* 2002 Jan;73(1):46-9
- (17) Bühlmann, A. A. Dekompressionskrankheit des Rückenmarks. Resultate der Früh-und Spätbehandlung.; Decompression sickness of the spinal cord. Results of early and of late treatment. *Schweizerische medizinische Wochenschrift*; 115; 23; 796-800; 19850608
- (18) Bühlmann, A. A. Zwischenfälle beim Sporttauchen.; Incidents in sports diving. *Schweizerische Rundschau fuer Medizin Praxis =Revue suisse de medecine Praxis*; 78; 11; 295-8; 19890314
- (19) Chambers FA, Flynn NM, and O'Beirn. Decompression sickness in Ireland - A review. *Irish Journal of Medical Science / 162/10 (412-416) /1993*
- (20) Cogar, W. B. Intravenous lidocaine as adjunctive therapy in the treatment of decompression illness. *Annals of emergency medicine*; 29; 2; 284-6; 199702
- (21) Dart, T. S. Towards new paradigms for the treatment of hypobaric decompression sickness. *Aviation, space, and environmental medicine*; 69; 4; 403-9; 199804
- (22) Davis JC, Dunn JM, Hagood CO, and Bassett BE. Hyperbaric medicine in the US Air Force. *JAMA : the journal of the American Medical Association*; 224; 2; 205-9; 19730409
- (23) Davis JC, Sheffield PJ, and Schuknecht. Altitude decompression sickness: hyperbaric therapy results in 145 cases. *Aviation, space, and environmental medicine*; 48; 8; 722-30; 197708
- (24) Davis, J. C. Hyperbaric medicine. *Transactions of the Association of Life Insurance Medical Directors of America*; 67; 114-25; 1985
- (25) De la Hoz RE and Krieger. Dysbarism. *Clinical Pulmonary Medicine / 5/5 (329-336) /1998*
- (26) Dewhurst, A. T. Hyperbaric oxygen therapy and the critically ill patient. *Care of the Critically Ill / 16/4 (141-147) /2000*
- (27) Dick, A. P. Neurologic presentation of decompression sickness and air embolism in sport divers. *Neurology*; 35; 5; 667-71; 198505
- (28) DiLibero, R. J. Spinal cord injury resulting from scuba diving. *The American journal of sports medicine*; 11; 1; 29-33; 1983
- (29) Dounis, A. Urinary problems in decompression sickness. *Paraplegia*; 24; 1; 20-5; 198602.
- (30) Drewry, A. and Gorman. A preliminary report on a prospective randomized, double-blind, controlled study of oxygen and oxygen-helium in the treatment of air-diving decompression illness. *Spums J* 1992; 22(3):139-43
- (31) Dyer, J. Late deterioration after decompression illness affecting the spinal cord. *British Journal of Sports Medicine / 30/4 (362-363) /1996/*

- (32) Eicke, B. M. HYPERBARE SAUERSTOFFTHERAPIE IN DER NEUROLOGIE Hyperbaric oxygen therapy in neurological disorders. Aktuelle Neurologie / 26/2 (60-67) /1999
- (33) Elliott DS, Mutchnik S, and Boone TB. The "bends" and neurogenic bladder dysfunction. Urology; 57; 2; 365; 200102
- (34) Erde, A. Decompression sickness: a clinical series. Journal of occupational medicine.: official publication of the Industrial Medical Association; 17; 5; 324-8; 197505
- (35) Fanton, Y. ACCIDENTS DE DECOMPRESSION TOUCHANT L'OREILLE INTERNE A SYMPTOMATOLOGIE VESTIBULAIRE (A PROPOS DE 38 CAS) Decompression accidents affecting the inner ear with vestibular symptomatology (A study of 38 cases). Journal Francais d'Oto-Rhino-Laryngologie / 43/4 (247-250) /1994
- (36) Fitzpatrick, D. T. Visual manifestations of neurologic decompression sickness. Aviation, space, and environmental medicine; 65; 8; 736-8; 199408
- (37) Gil, A. Decompression sickness in divers treated at the Israel Naval Medical Institute between the years 1992 to 1997. Harefuah; 138; 9; 751-4, 806; 20000501
- (38) Goldenberg, I. Oxy-helium treatment for refractory neurological decompression sickness: a case report. Aviation, space, and environmental medicine; 67; 1; 57-60; 199601
- (39) Goulon, M. Résultats de l'oxygénothérapie hyperbare dans 13 cas d'embolie gazeuze cérébrale et dans 10 cas d'accident de décompression chez des tubistes.; Results of hyperbaric oxygen therapy in 13 cases of cerebral gas embolism and 10 cases of decompression accidents in tunnel workers. Anesthésie, analgesie, réanimation; 24; 4; 431-8; 1967
- (40) Göke, M. Dekompressionskrankheit als Differentialdiagnose in der internistischen Notaufnahme.; Decompression sickness as differential diagnosis in internal medicine emergency admissions. Deutsche medizinische Wochenschrift; 117; 47; 1798-802; 19921120
- (41) Green, J. W. Treatment of type I decompression sickness using the U.S. Navy treatment algorithm. Undersea biomedical research; 16; 6; 465-70; 198911
- (42) Green, R. D. Twenty years of treating decompression sickness. Aviation, space, and environmental medicine; 58; 4; 362-6; 198704
- (43) Gresham, Bayne C. Acute decompression sickness: 50 cases. Journal of the American College of Emergency Physicians and the Univ Ass for Emergency Med Services / 7/10 (351-354) /1978
- (44) Halpern, P. Spinal decompression sickness with delayed onset, delayed treatment, and full recovery. British medical journal; 284; 6321; 1014; 19820403
- (45) Hansen, K. Spinal cord lesions in decompression sickness. Acta Neurologica Scandinavica / 69/SUPPL.98 (136-137) /1984

- (46) Harris JB, Stern EJ, and Steinberg KP. Scuba diving accident with near drowning and decompression sickness. *AJR.American journal of roentgenology*; 164; 3; 592; 199503
- (47) Hart BL, Dutka AJ, and Flynn ET Jr. Pain-only decompression sickness affecting the orbicularis oculi. *Undersea biomedical research*; 13; 4; 461-3; 198612
- (48) Hierholzer, J. MRI in decompression illness. *Neuroradiology / 42/5 (368-370) /2000*
- (49) Hills, B. A. A role for oxygen-induced osmosis in hyperbaric oxygen therapy. *Medical Hypotheses / 52/3 (259-263) /1999*
- (50) Hopkins, R. O. Acute psychosis associated with diving. *Undersea & hyperbaric medicine : journal of the Undersea and Hyperbaric Medical Society, Inc*; 28; 3; 145-8; 2001
- (51) How, J. Management of delayed cases of decompression sickness--3 case reports. *Singapore medical journal*; 14; 4; 582-5; 197312
- (52) How, J. Management of delayed cases of decompression sickness: 3 case reports. *Singapore Medical Journal / 14/4 (532-535) /1973/*
- (53) Hughes, J. S. Spinal cord decompression sickness after standard U.S. Navy air decompression. *Military medicine*; 151; 3; 166-8; 198603
- (54) Ikeda, M. Delayed onset pulmonary barotrauma or decompression sickness? A case report of decompression-related disorder. *Aviation, space, and environmental medicine*; 71; 8; 849-50; 200008
- (55) Ito, M. Three cases of spinal decompression sickness treated by U.S. Navy Treatment Table 7. *Aviation, space, and environmental medicine*; 70; 2; 141-5; 199902
- (56) James, P. B. New horizons in hyperbaric oxygenation. *Advances in experimental medicine and biology*; 428; 129-33; 1997
- (57) Jones DN, Hirst AJ, and Mizrahi NB. Spinal cord decompression sickness: a case history. *Journal of the Royal Naval Medical Service*; 73; 2; 105-9; 1987
- (58) Kizer, K. W. Dysbaric cerebral air embolism in Hawaii. *Annals of Emergency Medicine / 16/5 (535-541) /1987*
- (59) Klingmann, C. Recurrent inner ear decompression sickness associated with a patent foramen ovale. *Archives of Otolaryngology - Head and Neck Surgery / 128/5 (586-588) /2002*
- (60) Kol S and Adir. Oxy-helium treatment of severe spinal decompression sickness after air diving. *Undersea & hyperbaric medicine : journal of the Undersea and Hyperbaric Medical Society, Inc*; 20; 2; 147-54; 199306
- (61) Kolesari, G. L. Survival following accidental decompression to an altitude greater than 74, 000 feet (22,555 m). *Aviation, space, and environmental medicine*; 53; 12; 1211-4; 198212
- (62) Kossowski, M. ACCIDENTS D'OREILLE INTERNE EN PLONGEE SOUS MARINE: A PROPOS DE 16 CAS  
Inner ear injuries in diving: About 16 cases. *Revue de Laryngologie Otologie Rhinologie / 118/5 (295-299) /1997*

- (63) Krzyzak, J. A case of severe decompression sickness of a skin-diver. Bulletin of the Institute of Maritime and Tropical Medicine in Gdynia; 35; 1-2; 27-33; 1984
- (64) Krzyzak, J. Analiza przypadków chorych leczonych hiperbaria w Ośrodku Szkolenia Nurków i Pletwonurków Wojska Polskiego w latach 1983-1986.; Analysis of cases treated by hyperbaric oxygenation at the Polish Army Center for the Training of Divers and Frogmen 1983-1986. Polski tygodnik lekarski / organ Polskiego Towarzystwa Lekarskiego; 43; 26; 833-7; 19880627
- (65) Laba, L. A case of decompression sickness with Ménière's syndrome in diver treated by recompression with pure oxygen under 3.4 atm pressure. Biuletyn Instytutu Medycyny Morskiej w Gdansk; 19; 3; 191-5; 1968
- (66) Lampl, L. Grundlagen der Akutversorgung des schweren Tauchunfalles.; Principles of acute management of the severe diving accident. Anaesthesie, Intensivtherapie, Notfallmedizin; 24; 5; 303-8; 198910
- (67) Landsberg, P. G. Decompression sickness in South African sport divers. South African medical journal. Suid-Afrikaanse tydskrif vir geneeskunde; 55; 6; 213-7; 1979
- (68) Laursen, S. B. Dekompressionssyndrom ved dykning med efterfølgende flyvning.; Decompression sickness after diving and following flying. Ugeskrift for læger; 161; 30; 4293-4; 1999
- (69) Leach RM, Rees PJ, and Wilmshurst. Hyperbaric oxygen therapy. BMJ : British medical journal / British Medical Association; 317; 7166; 1140-3
- (70) LeDez, K. M. Anesthesiology and hyperbaric medicine. Canadian Journal of Anesthesia / 49/1 (1-4) /2002
- (71) Lee HC, Niu KC, Chen SH, Chang LP, and Lee AJ. Hyperbaric oxygen therapy in clinical application. A report of a 12-year experience. Zhonghua yi xue za zhi Chinese medical journal; Free China ed; 43; 5; 307- 16; 198905
- (72) Levin HS, Goldstein FC, and Norcross. Neurobehavioral and magnetic resonance imaging findings in two cases of decompression sickness. Aviation, space, and environmental medicine; 60; 12; 1204-10; 198912
- (73) Li, R. C. The monoplace hyperbaric chamber and management of decompression illness. Hong Kong medical journal =Hsiang-kang i hsueeh tsa chih / Hong Kong Academy of Medicine; 7; 4; 435-8; 200112
- (74) Louge, P. Syndrome de détresse respiratoire aiguë après oxygénothérapie hyperbare prolongée: un cas d'intoxication pulmonaire à l'oxygène?; Acute respiratory distress syndrome after prolonged hyperbaric oxygen therapy: a case of pulmonary oxygen toxicity? Annales francaises d'anesthesie et de reanimation; 20; 6; 559-62; 200106
- (75) Margolis GS, Roth RN, and Hardy KR. The pressure is on. Hyperbaric oxygen treatment as an adjunct to prehospital care. A Journal of emergency medical services : JEMS; 25; 5; 76-87; quiz 88-9; 200005
- (76) Marroni, A. Alcune valutazioni su 169 casi di malattia da decompressione trattati nei Centri Iperbarici Italiani nel biennio 1980-1981.; Evaluations of 169 cases of decompression sickness treated in Italian hyperbaric centers 1980-1981. Minerva medica; 74; 35; 2009-14; 1983

- (77) Melamed, Y. The transportable recompression rescue chamber as an alternative to delayed treatment in serious diving accidents. *Aviation, space, and environmental medicine*; 52; 8; 480-4; 198108
- (78) Melamed, Y. The treatment and the neurological aspects of diving accidents in Israel. *Paraplegia*; 18; 2; 127-38; 198004
- (79) Méliet, J. L. Conséquences physiopathologiques de la plongée subaquatique et prise en charge médicale des plongeurs.; Physiopathologic consequences of underwater diving and medical management of divers. *Bulletin de l'Academie nationale de medecine*; 180; 5; 985-97; discussion 997-1002; 199605
- (80) Mielke, L. Indikationen für den primären oder frühzeitigen Einsatz der HBO.; Indications for primary or initial use of hyperbaric oxygenation. *Anaesthesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin, Schmerztherapie : AINS*; 31; 2; 100-2; 199603
- (81) Millar, I. Post diving altitude exposure. *SPUMS journal / South Pacific Underwater Medicine Society*; 26; 2; 135-40; 199606
- (82) Miller, J. N. Nitrogen-oxygen saturation therapy in serious cases of compressed-air decompression sickness. *Lancet*; 2; 8082; 169-71; 1978
- (83) Mitchell, S. J. Lidocaine in the treatment of decompression illness: a review of the literature. *Undersea & hyperbaric medicine : journal of the Undersea and Hyperbaric Medical Society, Inc*; 28; 3; 165-74; 2001
- (84) Moon RE and de Lisle Dear. Treatment of decompression illness and iatrogenic gas embolism. *Respiratory care clinics of North America*; 5; 1; 93-135; 199903
- (85) Moon, R. E. Guidelines for treatment of decompression illness. *Aviation, space, and environmental medicine*; 68; 3; 234-43; 199703
- (86) Murrison, A. W. An introduction to decompression illness. *British journal of hospital medicine*; 46; 2; 107-10; 199108
- (87) Muth CM, Shank ES, and Larsen. Der schwere Tauchunfall. Pathophysiologie--Symptomatik--Therapie.; Severe diving accidents: physiopathology, symptoms, therapy. *Der Anaesthesist*; 49; 4; 302-16; 200004
- (88) Myers, R. A. Delayed treatment of serious decompression sickness. *Annals of emergency medicine*; 14; 3; 254-7; 198503
- (89) Nachum, Z. Inner ear decompression sickness in sport compressed-air diving. *The Laryngoscope*; 111; 5; 851-6; 200105
- (90) Nachum, Z. Inner ear decompression sickness following altitude chamber operation. *Aviation, space, and environmental medicine*; 70; 11; 1106-9; 199911
- (91) Norman JN, Childs CM, and Jones. Management of a complex diving accident. *Undersea biomedical research*; 6; 2; 209-16; 197906

- (92) Ohresser, P. Notre expérience d'oxygénothérapie hyperbare lors des accidents de décompression.; Personal experience in hyperbaric oxygenation in decompression accidents. Schweizerische Zeitschrift fuer Sportmedizin; 37; 2; 120-3; discussion 124- 30; 198908
- (93) Patte, M. Intérêt de l'oxygène hyperbare dans le traitement des accidents de décompression localisés à l'oreille interne. Importance du temps de latence; Significance of hyperbaric oxygenation in the treatment of decompression accidents localized in the inner ear. Importance of the latency period. Acta oto-rhino-laryngologica belgica; 29; 3; 575-9; 1975
- (94) Pitkin AD, Benton PJ, and Broome JR. Outcome after treatment of neurological decompression illness is predicted by a published clinical scoring system. Aviation, space, and environmental medicine; 70; 5; 517-21; 199905
- (95) Piwinski SE, Mitchell RA, Goforth GA, Schwartz HJ, and Butler FK Jr. A blitz of bends: decompression sickness in four students after hypobaric chamber training. Aviation, space, and environmental medicine; 57; 6; 600-2; 198606
- (96) Plafki, C. Dehydrierung als Risikofaktor fur den Dekompressionsunfall beim Sporttauchen--ein Fallbericht.; Dehydration--a risk factor for the decompression-accident in diving. Deutsche Zeitschrift fuer Sportmedizin; 48; 6; 242-4; 199706
- (97) Ramaswami, R. A. Use of hyperbaric oxygen therapy in Hong Kong. Hong Kong medical journal =Hsiang-kang i hsueeh tsa chih / Hong Kong Academy of Medicine; 6; 1; 108-12; 200003
- (98) Rehbein, V. HYPERBARE OXYGENATION - GRUNDLAGEN UND INDIKATIONEN Hyperbaric oxygenation - Principles and indications. Notfall Medizin / 26/5 (198-202) /2000/
- (99) Renon, P. Les accidents de décompression de l'oreille interne lors de la plongée sous-marine.; Complications of decompression of the internal ear during diving. Annales d'oto-laryngologie et de chirurgie cervico faciale : bulletin de la Societe d'oto-laryngologie des hopitaux de Paris; 103; 4; 259-64; 1986
- (100) Ricci, R. G. C. MALATTIA E INCIDENTI DA DECOMPRESSIONE: SEGNALAZIONE CLINICA, CONSIDERAZIONI FISIOPATOLOGICHE E PSICONEUROLOGICHE SU 4 OSSERVAZIONI Decompression sickness and decompression accidents: Clinical, pathological and neuropsychological report on four cases. Annali di Medicina Navale / 86/4 (619-628) /1981/
- (101) Rudge, F. W. The effect of delay on treatment outcome in altitude-induced decompression sickness. Aviation, space, and environmental medicine; 62; 7; 687-90; 199107
- (102) Rudge, F. W. Variations in the presentation of altitude-induced chokes. Aviation Space and Environmental Medicine / 66/12 (1185-1187) /1995/
- (103) Rugman, F. Spinal decompression sickness at unusually shallow depth. The Journal of the Society of Occupational Medicine; 35; 3; 103-4; 1985
- (104) Sallusti, R. Altitude decompression sickness. Case presentation. Minerva anesthesiologica; 67; 10; 737-43; 200110

- (105) Shank, E. S. Decompression illness, iatrogenic gas embolism, and carbon monoxide poisoning: the role of hyperbaric oxygen therapy. *International anesthesiology clinics*; 38; 1; 111-38; 2000
- (106) Sheffield, P. J. Application of hyperbaric oxygen therapy in a case of prolonged cerebral hypoxia following rapid decompression. *Aviation, space, and environmental medicine*; 47; 7; 759-62; 197607
- (107) Shupak, A. Helium and oxygen treatment of severe air-diving-induced neurologic decompression sickness. *Archives of neurology*; 54; 3; 305-11; 199703
- (108) Silbiger, A. Saturation recompression therapy in a diving accident. *Aviation, space, and environmental medicine*; 54; 10; 932-3; 198310
- (109) Taher, A. Diving accident management, with special emphasis on the situation in the Red Sea. *Wiener medizinische Wochenschrift*; 151; 5-6; 134-7; 1999
- (110) Taylor, G. N. Cases from the aerospace medicine residents' teaching file. Decompression sickness. *Aviation, space, and environmental medicine*; 71; 12; 1252-3; 200012
- (111) van Laak, U. Klinik, Pathophysiologie und Therapie von Dekompressionserkrankungen.; Clinical aspects, pathophysiology and therapy of decompression sickness. *Therapeutische Umschau.Revue therapeutique*; 50; 4; 252-7; 199304
- (112) Van Meter, K. Medical field management of the injured diver. *Respiratory care clinics of North America*; 5; 1; 137-77, vi; 199903
- (113) Waisman, D. Hyperbaric oxygen therapy in the pediatric patient: the experience of the Israel Naval Medical Institute. *Pediatrics*; 102; 5; E53; 199811
- (114) Wattel, F. ACCIDENTS DE DECOMPRESSION Decompression sickness. *Sang Thrombose Vaisseaux / 4/10 (663-672) /1992/*
- (115) Weien, R. W. Altitude decompression sickness: hyperbaric therapy results in 528 cases. *Aviation, space, and environmental medicine*; 61; 9; 833-6; 199009
- (116) Weiss LD and Van Meter KW. The applications of hyperbaric oxygen therapy in emergency medicine. *The American journal of emergency medicine*; 10; 6; 558-68; 199211
- (117) Wendling, J. Hyperbare Sauerstofftherapie.; Hyperbaric oxygen therapy. *Schweizerische Zeitschrift fuer Sportmedizin*; 35; 4; 151-8; 198712
- (118) Wendling, J. Rekompersions-Therapie des Tauchunfalls--Einführung, Indikation.; Recompression therapy in diving accidents--introduction, indication. *Schweizerische Zeitschrift fuer Sportmedizin*; 37; 2; 104-8; discussion 124- 30; 198908
- (119) Whyte, P. Decompression illness in the tuna farm divers of South Australia. *South Pacific Underwater Medicine Society Journal / 31/1 (2-16) /2001*
- (120) Wilson, M. M. Gas embolism: Part II. Arterial Gas embolism and decompression sickness. *Journal of Intensive Care Medicine / 11/5 (261-283) /1996*

- (121) Wirjosemito SA, Touhey JE, and Workman WT. Type II altitude decompression sickness (DCS): U.S. Air Force experience with 133 cases. *Aviation, space, and environmental medicine*; 60; 3; 256-62; 198903
- (122) Yamani, N. Decompression sickness at high altitude after diving. *Japanese Journal of Aerospace and Environmental Medicine* / 38/3 (83-90) / 2001
- (123) Zannini, D. Aspetti valutativi nelle malattie da decompressione trattate con terapia iperbarica.; Disability evaluation in decompression sickness treated with hyperbaric therapy. *Minerva medica*; 72; 52; 3605-13; 19811230
- (124) Zwirewich CV, Müller NL, Abboud RT, and Lepawsky. Noncardiogenic pulmonary edema caused by decompression sickness: rapid resolution following hyperbaric therapy. *Radiology*; 163; 1; 81-2; 198704



## Anlage 2b: primär ausgeschlossene Literaturstellen

- (1) 1996 Undersea and Hyperbaric Medical Society annual scientific meeting. Anchorage, Alaska, 20 April-1-5 May 1996. Abstracts. Undersea & hyperbaric medicine : journal of the Undersea and Hyperbaric Medical Society, Inc; 23 Suppl; 7-97; 1996  
Ausschlussgrund: Sonstiges, Abstractsammlung
- (2) 34th Annual Undersea and Hyperbaric Medical Society Scientific Meeting. 14- 16 June 2001. Abstracts. Undersea & hyperbaric medicine : journal of the Undersea and Hyperbaric Medical Society, Inc; 28 Suppl; 15-108; 2001  
Ausschlussgrund: Sonstiges, Abstractsammlung
- (3) Abstracts from the 20th annual meeting of the European Underwater and Baromedical Society. Malta, 14-17 September 2000. Undersea & hyperbaric medicine : journal of the Undersea and Hyperbaric Medical Society, Inc; 28; 1; 37-54; 2001  
Ausschlussgrund: Sonstiges, Abstractsammlung
- (4) Aeromedical research at Yale. Effects of high altitudes studied in decompression chamber. By John F. Fulton and Leslie F. Nims. Yale University 1946. International journal of neurology; 14; 2-4; 294-9; 1980  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (5) Hyperbaric chamber nurse dies of decompression sickness; unit gets OK. Hospital security and safety management; 13; 5; 3; 199209  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (6) Hyperbaric medicine. British medical journal; 1; 666; 312-3; 1969  
Ausschlussgrund: veraltet
- (7) Hyperbaric oxygen therapy. The Medical letter on drugs and therapeutics; 20; 11; 51-2; 1978  
Ausschlussgrund: veraltet
- (8) Hyperbaric oxygen therapy. The Medical letter on drugs and therapeutics; 13; 8; 29-32; 1971  
Ausschlussgrund: veraltet
- (9) NHLBI workshop summary. Hyperbaric oxygenation therapy. The American review of respiratory disease; 144; 6; 1414-21; 199112  
Ausschlussgrund: Sonstiges, Workshopbericht
- (10) Nitrogen-oxygen saturation therapy in decompression sickness. Lancet; 2; 8093; 782-3; 19781007  
Ausschlussgrund: veraltet
- (11) Program and abstracts: Undersea Medical Society annual scientific meeting. 11-14 June 1985, Long Beach, California. Undersea biomedical research; 12; 1 Suppl; 1-65; 198503  
Ausschlussgrund: Sonstiges, Abstractsammlung
- (12) Program and abstracts: Undersea Medical Society annual scientific meeting. May 29-June 2, 1984, San Antonio, Texas. Undersea biomedical research; 11; 1 Suppl; 1-52; 198403  
Ausschlussgrund: Sonstiges, Abstractsammlung

- (13) The editor's offering. South Pacific Underwater Medicine Society Journal / 32/1 (1) /2002/  
Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material
- (14) The Third International Symposium of UOEH (University of Occupational and Environmental Health, Japan):  
Hyperbaric medicine and underwater physiology. October 27-29, 1983. Abstracts and discussions. Journal of  
UOEH; 6 Suppl; 1-95; 1984  
Ausschlussgrund: Sonstiges, Abstractsammlung
- (15) Undersea and Hyperbaric Medical Society 33rd annual meeting. June 20-22, 2000. Stockholm, Sweden.  
Abstracts. Undersea & hyperbaric medicine : journal of the Undersea and Hyperbaric Medical Society, Inc; 27  
Suppl; 9-71; 2000  
Ausschlussgrund: Sonstiges, Abstractsammlung
- (16) Undersea and Hyperbaric Medical Society annual meeting, June 26-29, 1999 and the VI High Pressure  
Biology meeting, June 30, 1999. Boston, Massachusetts, USA. Abstracts. Undersea & hyperbaric medicine :  
journal of the Undersea and Hyperbaric Medical Society, Inc; 26 Suppl; 1-85; 1999  
Ausschlussgrund: Sonstiges, Abstractsammlung
- (17) Undersea and Hyperbaric Medical Society annual scientific meeting. Seattle, Washington, USA and  
Richmond, BC, Canada. May 1998. Abstracts. Undersea & Hyperbaric Medicine: Journal of the Undersea and  
Hyperbaric Medical Society; 25 Suppl; 1-60; 1998  
Ausschlussgrund: Sonstiges, Abstractsammlung
- (18) Undersea and Hyperbaric Medical Society annual scientific meeting. Cancun, Mexico, 19-21 June 1997.  
Abstracts. Undersea & hyperbaric medicine : journal of the Undersea and Hyperbaric Medical Society, Inc; 24  
Suppl; 9-42; 1997  
Ausschlussgrund: Sonstiges, Abstractsammlung
- (19) Aggeles, T. B. Divers' treasure--hyperbaric oxygen therapy. The nursing spectrum; 8; 1; 8; 1998  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (20) Almeling, M. NOTFALLMEDIZINISCHE BESONDERHEITEN BEI DER DRUCKKAMMERBEHANDLUNG  
VON UBERDRUCKUNFALLEN Special emergency medicine aspects in the pressure chamber treatment of  
hyperbaric casualties. Arbeitsmedizin Sozialmedizin Umweltmedizin / 29/6 (244-246) /1994/  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (21) Appaix, A. L'O.R.L. devant la plongée sous-marine et la médecine hyperbare.; Otorhinolaryngology, scuba  
diving and hyperbaric medicine. JFORL.Journal francais d'oto-rhino-laryngologie; audiophonologie et  
chirurgie maxillo-faciale; 22; 7; 559-61 passim; 197309  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (22) Aslam, M. Medical scenario under water. Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan / 11/7  
(411-413) /2001/  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (23) Asola, M. R. A diver unconscious after gastroenteritis. Lancet / 346/8986 (1338) /1995/  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

- (24) Assenza, M., Borromeo, C., Moschella, C. M., Romagnoli, F., Clementi, I., Portieri, M., Tomei, B., and Rengo, M. [Compartment syndrome or gas gangrene? A case report]. *G Chir* 2001 Oct;22(10):345-7  
Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet, clostridiale Myonekrose, Problemwunden
- (25) Baffes, T. G. Changing concepts in hyperbaric oxygen therapy. *Diseases of the chest*; 49; 1; 83-8; 196601  
Ausschlussgrund: veraltet
- (26) Ball, R. Predicting risk of decompression sickness in humans from outcomes in sheep. *Journal of Applied Physiology* / 86/6 (1920-1929) /1999/  
Ausschlussgrund: Tierstudien / Grundlagenforschung
- (27) Balldin, U. I. Explosive decompression of subjects up to a 20,000-m altitude using a two- pressure flying suit. *Aviation, space, and environmental medicine*; 49; 4; 599-602; 197804  
Ausschlussgrund: Tierstudien / Grundlagenforschung
- (28) Balldin, U. I. Intracardial gas bubbles of altitude after negative pressure breathing. *Aviation, space, and environmental medicine*; 48; 11; 1007-11; 197711  
Ausschlussgrund: Tierstudien / Grundlagenforschung
- (29) Balldin, U. I. Vibration and decompression gas bubbles. *The Physiologist*; 23; Suppl 6; S147-8; 198012  
Ausschlussgrund: Tierstudien / Grundlagenforschung
- (30) Ballham, A. Air embolism in a sports diver. *British journal of sports medicine*; 17; 1; 7-9; 198303  
Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet
- (31) Baraka, A. Anaesthetic problems during the tragic civil war in Lebanon. *Middle East journal of anaesthesiology*; 5; 1; 7-19; 197806  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (32) Barr, P. O. Hyperbar-medicenska framsteg; Progress in hyperbaric medicine. *Laekartidningen*; 72; 21; 2281-3; 19750521  
Ausschlussgrund: veraltet
- (33) Barthélemy, L. L'oxygène hyperbare dans le cadre de la Marine nationale. Expérience de 10 ans.; Hyperbaric oxygen in the national Navy. 10 years' experience. *Anesthesie, analgesie, reanimation*; 24; 4; 375-86; 1967  
Ausschlussgrund: veraltet
- (34) Bartsch, P., Merki, B., Hofstetter, D., Maggiorini, M., Kayser, B., and Oelz, O. Treatment of acute mountain sickness by simulated descent: a randomised controlled trial. *BMJ* 1993 Apr 24;306(6885):1098-101  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (35) Baumgartner, R. W., Frick, A., Kremer, C., Oechslin, E., Russi, E., Turina, J., and Georgiadis, D. Microembolic signal counts increase during hyperbaric exposure in patients with prosthetic heart valves. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2001 Dec;122(6):1142-6  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

- (36) Beckman, E. L. Tektite II: medical supervision of the scientists in the sea. II. Saturation diving. Texas reports on biology and medicine; 30; 3; 9-18; 1972  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (37) Behnke, A. R. The Harry G. Armstrong Lecture. Decompression sickness: advances and interpretations. Aerospace medicine; 42; 3; 255-67; 197103  
Ausschlussgrund: veraltet
- (38) Bennett, M. Non-steroidal anti-inflammatory drugs in decompression illness: a preliminary report. Spms J 1998; 28(2):94-97  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (39) Bennett, P. B. Effect of compression rate on use of trimix to ameliorate HPNS in man to 686 m (2250 ft). Undersea Biomedical Research / 9/4 (335-351) /1982/  
Ausschlussgrund: veraltet
- (40) Bennett, P. B. Experiments in human work capabilities under pressure, now being conducted at the royal Naval Physiological Laboratory. IMS, Industrial medicine and surgery; 41; 12; 10-20; 197212  
Ausschlussgrund: veraltet
- (41) Benton PJ, Woodfine JD, and Westwood PR. Arterial gas embolism following a 1-meter ascent during helicopter escape training: a case report. Aviation, space, and environmental medicine; 67; 1; 63-4; 199601  
Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet
- (42) Benton, P. J. Vasculitis masquerading as neurologic decompression illness. Undersea & hyperbaric medicine : journal of the Undersea and Hyperbaric Medical Society, Inc; 23; 3; 189-91; 199609  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (43) Berezin, I. P. Oksigenoterapija i barotrauma ukha.; Oxygen therapy and barotrauma of the ear. Vestnik otorinolaringologii; 31; 1; 84-8; 1969  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (44) Berghage TE, Armstrong FW, and Conda KJ. Relationship between saturation exposure pressure and subsequent decompression sickness in mice. Aviation, space, and environmental medicine; 46; 3; 244-7; 197503  
Ausschlussgrund: Tierstudien / Grundlagenforschung
- (45) Berghage, T. E. Decompression advantages of trimix. Undersea Biomedical Research / 5/3 (233-242) /1978/  
Ausschlussgrund: Tierstudien / Grundlagenforschung
- (46) Beuster, W. Der schwere Dekompressionsunfall.; Severe decompression sickness in divers. Wiener medizinische Wochenschrift; 151; 5-6; 111-6; 1999  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (47) Blanchette, G. La médecine hyperbare au Québec.; Hyperbaric medicine in Québec. L'union medicale du Canada; 110; 6; 523-8; 198106  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

- (48) Blenkarn, G. D. Hyperbaric therapy: report of its utilization at the Toronto General Hospital. Canadian Medical Association journal; 102; 9; 951-6; 1970  
Ausschlussgrund: veraltet
- (49) Boccaletti E and Fiaschetti. La terapia iperbarica nel trattamento delle disbaropatie.; Hyperbaric therapy in the treatment of dysbaropathies. Acta anaesthesiologica; Suppl 8:29-47; 1968  
Ausschlussgrund: veraltet
- (50) Bogomolova, N. S. and Bol'shakov, L. V. [Anaerobic infection in abdominal surgery]. Vestn Ross Akad Med Nauk 1996;(2):30-3  
Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet, clostridiale Myonekrose
- (51) Bokeriia, L. A. Giperbaricheskaia oksigenatsiia pri kessonnoi bolezni.; Hyperbaric oxygenation in caisson disease. Klinicheskaiia meditsina; 51; 2; 50-3; 197302  
Ausschlussgrund: veraltet
- (52) Bonin, B. Blood coagulation during critical decompression following diving experiments with oxygen-helium. Aerospace medicine; 44; 5; 508-12; 197305  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (53) Boussuges, A. Accident neurologique de décompression: une nouvelle indication de l' échocardiographie transoesophagienne.; Neurologic accident of decompression: a new indication of transesophageal echocardiography. La Presse medicale; 24; 18; 853-4; 1995  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (54) Boussuges, A. Neurologic decompression illness: a gravity score. Undersea & hyperbaric medicine : journal of the Undersea and Hyperbaric Medical Society, Inc; 23; 3; 151-5; 199609  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (55) Bradley, J. Nursing under pressure. The nursing spectrum; 8; 1; 9, 15; 19980112  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (56) Branger, A. B., Lambertsen, C. J., and Eckmann, D. M. Cerebral gas embolism absorption during hyperbaric therapy: theory. J Appl Physiol 2001 Feb;90(2):593-600  
Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet
- (57) Brattebø, G. Hyperbar oksygenbehandling. Nå et etablert tilbud i Norge.; Hyperbaric oxygen therapy. Now an established treatment in Norway. Tidsskrift for den Norske laegeforening; 116; 14; 1675-8; 1996  
Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material
- (58) Braun, R. Environmental emergencies. Emergency medicine clinics of North America; 15; 2; 451-76; 199705  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (59) Broome, J. R. The Sir James Watt Hyperbaric Medicine Unit--an asset to the Royal Hospital Haslar and the defence medical services. Journal of the Royal Naval Medical Service; 83; 1; 14-5; 1997  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

- (60) Buravkova, L. V., Buravkov, S. V., and Poleshchuk, I. P. [The effect of the simulation of a prolonged dive to 100 m in a helium-oxygen environment on human erythrocytes]. *Aviakosm Ekolog Med* 1992 Jan-Feb;26(1):29-31  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (61) Burnet, H. Respiratory effects of cold-gas breathing in humans under hyperbaric environment. *Respir Physiol* 1990; 81(3):413-23  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (62) Butler, F. K., Jr. Diving and hyperbaric ophthalmology. *Survey of ophthalmology*; 39; 5; 347-66; 1995  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (63) Bühlmann, A. A. Experimentelle Grundlagen der risikoarmen Dekompression nach Überdruckexpositionen. 20 Jahre praktische Dekompressionsforschung in Zürich.; *Experimental principles of risk-free decompression following hyperbaric exposure. 20 years of applied decompression research in Zurich. Schweizerische medizinische Wochenschrift*; 112; 2; 48-59; 1982  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (64) Bühlmann, A. A. Saturation and desaturation with N<sub>2</sub> and He at 4 atm. *Journal of applied physiology*; 23; 4; 458-62; 196710  
Ausschlussgrund: veraltet
- (65) Cable, G. G. Pulmonary cyst and cerebral arterial gas embolism in a hypobaric chamber: a case report. *Aviation, space, and environmental medicine*; 71; 2; 172-6; 200002  
Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet
- (66) Calvet, H. Vertiges et plongée.; *Vertigo and diving. Revue de laryngologie - otologie - rhinologie*; 113; 1; 15-9; 1992  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (67) Camporesi, E. M. Diving and pregnancy. *Seminars in Perinatology / 20/4 (292-302) /1996/*  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (68) Carleton SC, Tomassoni AJ, and Alexander JK. The cardiovascular effects of environmental traumas. *Cardiology Clinics / 13/2 (257-278) /1995/*  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (69) Carlyle, R. F. Abnormal red cells in blood of men subjected to simulated dives. *Lancet*; 1; 8126; 1114-6; 1979  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (70) Carturan, D. Circulating venous bubbles in recreational diving: relationships with age, weight, maximal oxygen uptake and body fat percentage. *International journal of sports medicine*; 20; 6; 410-4; 199908  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (71) Catala, L. Généralités sur l'oxygène hyperbare.; *Generalities on hyperbaric oxygenation. Maroc medical*; 50; 536; 362-74; 197006  
Ausschlussgrund: veraltet

- (72) Chadov, V. I. Izmenenie maksimal'no dopustimogo koeffitsienta perenasyshcennia pri vysotnoi dekompressii.; Changes in the maximum permissible supersaturation coefficient in altitude decompression. Kosmicheskaia biologii i aviakosmicheskaia meditsina; 23; 3; 58-62; 1989  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (73) Chapman-Smith, P. Hyperbaric oxygen chamber at Devonport. The New Zealand medical journal; 103; 901; 543; 1990  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (74) Cherniakov IN, Litovchenko VV, and Prodin VI. Giperbaricheskaia oksigenatsiia pri vysotnoi dekompressionnoi bolezni i barotravme legkikh.; Hyperbaric oxygenation in altitude decompression sickness and lung barotrauma. Voenno-meditsinskii zhurnal; 12; 47-51; 198012  
Ausschlussgrund: veraltet
- (75) Cherniakov IN, Maksimov IV, and Glazkova VA. Preduprezhdenie vysotnoi dekompressionnoi bolezni v usloviakh neprodolzhitel'nykh poletov v razgermetizirovannoi kabine na bol' shikh vysotakh; Prevention of altitude decompression sickness during short flights in a depressurized cabin at high altitudes. Kosmicheskaia biologii i aviakosmicheskaia meditsina; 11; 1; 63-7; 1977  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (76) Cherniakov IN, Mksimov IV, Glazkova VA, and Tsvilashvili AS. Profilaktika vysotnoi dekompressionnoi bolezni v poletakh v razgermetizirovannoi kabine; Prevention of altitude decompression sickness in flights in a depressurized cabin. Voenno-meditsinskii zhurnal; 4; 85-8; 197504  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (77) Cherniakov IN, Prodin VI, and Azhevskii Pla. Perspektivy ispol'zovaniia giperbaricheskoi oksigenatsii v parktike aviatsionnoi meditsiny.; Prospects for using hyperbaric oxygenation in the practice of aviation medicine. Voenno-meditsinskii zhurnal; 11; 52-4; 197911  
Ausschlussgrund: veraltet
- (78) Chew HE, Hanson GC, and Slack WK. Hyperbaric oxygenation. British journal of diseases of the chest; 63; 3; 113-39; 196907  
Ausschlussgrund: veraltet
- (79) Christoph, G. Barotrauma der Lunge; Barotrauma of the lung. Anaesthesiologische und intensivmedizinische Praxis; 9; 1; 57-66; 1974  
Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet
- (80) Cianci, P. Adjunctive hyperbaric oxygen therapy in the treatment of thermal burns: A review. Burns / 20/1 (5-14) /1994/  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (81) Conkin, J. Failure of the straight-line DCS boundary when extrapolated to the hypobaric realm. Aviation, space, and environmental medicine; 63; 11; 965-70; 199211  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

- (82) Conkin, J. How should cutis marmorata be treated? *Aviation, space, and environmental medicine*; 70; 9; 939-40; 199909  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (83) Cooke JP, Bollinger RR, and Richardson. Prevention of decompression sickness during a simulated space docking mission. *Aviation, space, and environmental medicine*; 46; 7; 930-3; 197507  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (84) Cooke, J. P. Decompression sickness in simulated Apollo-Soyuz space missions. *Aerospace medicine*; 45; 3; 297-300; 197403  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (85) Cutting, K. Hyperbaric oxygen therapy. *Nursing times*; 97; 9; VII; 2001  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (86) De Vos, J. A propos d'un cas de barotraumatisme cochléaire chez un plongeur; Case of cochlear pressure injury in a diver. *Acta oto-rhino-laryngologica belgica*; 28; 3; 338-49; 1974  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (87) de Watteville, G. Kritische Beurteilung der Trendelenburg-Lagerung in der akuten Phase nach dem Tauchunfall.; A critical assessment of Trendelenburg's position in the acute phase after a diving accident. *Schweizerische Zeitschrift fuer Sportmedizin*; 41; 3; 123-5; 199309  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (88) Debatin JF, Moon RE, Spritzer CE, and MacFall. MRI of absent left pulmonary artery. *Journal of Computer Assisted Tomography* / 16/4 (641-645) /1992/  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (89) Dembert, M. L. Scuba diving accidents. *American family physician*; 16; 2; 75-80; 197708  
Ausschlussgrund: veraltet
- (90) Desola, Alá J. Accidentes de buceo (y 3). Tratamiento de los trastornos disbáricos embolígenos.; Diving accidents (3). Treatment of dysbaric embolism disorders. *Medicina clinica*; 95; 7; 265-75; 1990  
Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material
- (91) Dillard TA and Ewald FW Jr. The use of pulmonary function testing in piloting, air travel, mountain climbing, and diving. *Clinics in Chest Medicine* / 22/4 (795-816) /2001/  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (92) Dixon GA, Krutz RW Jr, and Fischer JR. Decompression sickness and bubble formation in females exposed to a simulated 7.8 psia suit environment. *Aviation, space, and environmental medicine*; 59; 12; 1146-9; 198812  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (93) Doboszynski, T. Physiopathological and hygienic problems of the underwater activity of man. *Bulletin of the Institute of Maritime and Tropical Medicine in Gdynia*; 26; 2; 225-39; 1975  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant



- (94) Dolatkowski, A. Rozwój tlenoterapii w hiperbarii; Development of oxytherapy in hyperbaria (author's transl). *Annales Academiae Medicae Stetinensis*; SUPPL 10; 241-6; 1974  
Ausschlussgrund: veraltet
- (95) Dolezal, V. HYPERBARICKA OXYGENOTERAPIE V OTORINOLARYNGOLOGII Hyperbaric oxygen therapy in otorhinolaryngology. *Prakticky Lekar / 80/1 (14-15) /2000/*  
Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet, HNO-Indikation
- (96) Dovenbarger, J. Recreational scuba injuries. *The Journal of the Florida Medical Association*; 79; 9; 616-9; 199209  
Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material
- (97) Dowell, G. L. Rationale for a hyperbaric treatment capability at a Lunar Station. *Aviation, space, and environmental medicine*; 64; 3 Pt 1; 243-6; 199303  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (98) Dubois, C. Portable hyperbaric medicine, some history. *Journal of Wilderness Medicine / 5/2 (190-198) /1994/*  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (99) Duff JH, Shibata HR, and Vanschaik. Hyperbaric oxygen: a review of treatment in eighty-three patients. *Canadian Medical Association journal*; 97; 10; 510-5; 1967  
Ausschlussgrund: veraltet
- (100) Eckenhoff RG, Osborne SF, Parker JW, and Bondi KR. Direct ascent from shallow air saturation exposures. *Undersea biomedical research*; 13; 3; 305-16; 198609  
Ausschlussgrund: Tierstudien / Grundlagenforschung
- (101) Egashira, K. Bone scintigraphy of decompression sickness. *Nippon Igaku Hoshasen Gakkai zasshi. Nippon acta radiologica*; 48; 6; 749-58; 1988  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (102) Elrefaei, J. M. Management of decompression sickness in Jordan. *Eastern Mediterranean health journal =La revue de sante de la Mediterranee orientale =al-Majallah al-sihhiyah li-sharq al-mutawassit*; 6; 1; 93-9; 200001  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (103) Fabian, B. G. Case report: Inflight decompression sickness affecting the temporomandibular joint. *Aviation Space and Environmental Medicine / 69/5 (517-518) /1998/*  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (104) Feihl, F. Pathogenèse de la maladie de décompression.; The pathogenesis of decompression sickness. *Revue medicale de la Suisse romande*; 110; 11; 933-8; 199011  
Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material
- (105) 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. *Schweizerische Zeitschrift fuer Sportmedizin*; 29; 1; 24-8; 198103  
Ausschlussgrund: veraltet

- (106) Feldmeier, J. J. The USAF hyperbaric center: A look through the porthole. *Military Medicine* / 148/2 (118-121) /1983/  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (107) Filipenkov, S. N. Veroiatnost' dekompressionnoi bolezni pri ispytaniakh vysotnogo snariazheniia.; Possibility of the development of decompression sickness during testing of G suits. *Kosmicheskaiia biologii i aviakosmicheskaiia meditsina*; 23; 3; 53-8; 1989  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (108) Fitzpatrick, D. T., Murphy, P. T., and Bryce, M. Adjunctive treatment of compartment syndrome with hyperbaric oxygen. *Mil Med* 1998 Aug;163(8):577-9  
Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet, Compartmentsyndrom, Problemwunden
- (109) Foster, J. H. Hyperbaric oxygen therapy: Contraindications and complications. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* / 50/10 (1081-1086) /1992/  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (110) Friehs, G. Hyperbare Oxygenation in der Klinik, erste Erfahrungen; Hyperbaric oxygenation in the hospital, first experiences. *Zentralblatt fuer Chirurgie*; 100; 6; 321-31; 1975  
Ausschlussgrund: veraltet
- (111) Gabb, G. Hyperbaric oxygen. A therapy in search of diseases. *Chest*; 92; 6; 1074-82; 1987/2  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (112) Gail, D. B. Hyperbaric oxygenation therapy. *American Review of Respiratory Disease* / 144/6 (1414-1421) /1991/  
Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material
- (113) Gardette, B. Correlation between decompression sickness and circulating bubbles in 232 divers. *Undersea biomedical research*; 6; 1; 99-107; 1979/3  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (114) Gardiner, R. W. Safety under the North Sea: work on Uncle John. *Nursing times*; 74; 20; 827-9; 1978  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (115) Gasparini, G. 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 bio-medica de L'Ateneo parmense : organo della Societa di medicina e scienze naturali di Parma*; 60; 5-6; 249-55; 1989  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (116) Gaul, A. L. Baromedical nursing combines critical, acute, chronic care. *AORN Journal*; 21; 6; 1038-47; 1975/5  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

- (117) Gertsch-Lapcevic, Y. Hyperbaric oxygen therapy: treatment for spinal cord decompression sickness. SCI nursing : a publication of the American Association of Spinal Cord Injury Nurses; 8; 4; 97-101; 199112  
Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material
- (118) Gilman SC, Greene KM, Bradley ME, and Biersner RJ. Fetal development: Effects of simulated diving and hyperbaric oxygen treatment. Undersea Biomedical Research / 9/4 (297-304) /1982/  
Ausschlussgrund: Tierstudien / Grundlagenforschung
- (119) Glen, S. K. Transcranial Doppler ultrasound in commercial air divers: a field study including cases with right-to-left shunting. Undersea & hyperbaric medicine : journal of the Undersea and Hyperbaric Medical Society, Inc; 22; 2; 129-35; 199506  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (120) Gray, R. M. Dysbarism--a relatively new medical emergency. Nursing mirror and midwives journal; 140; 5; 44-6; 1975  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (121) Grim PS, Gottlieb LJ, and Boddie. Hyperbaric oxygen therapy. JAMA : the journal of the American Medical Association; 263; 16; 2216-20; 1990  
Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material
- (122) Gunby, P. "Air therapy' history offers lessons for clinicians today. JAMA : the journal of the American Medical Association; 246; 10; 1064, 1066; 1981  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (123) Gunby, P. HBO: new chambers, some growing pains. JAMA : the journal of the American Medical Association; 246; 11; 1171-2, 1177; 1981  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (124) Hale HB, Ellis JP, and Williams EW. Decompression stress in simulated orbital flight. Aerospace medicine; 39; 11; 1171-4; 196811  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (125) Hale, H. B. Endocrine-metabolic response to sequential decompression during simulated orbital flight. Aerospace medicine; 39; 11; 1175-7; 196811  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (126) Hale, H. B. Nitrogen and helium as factors affecting decompression stress severity. SAM- TR-68-64. (Technical report) SAM-TR; 1-6; 196808  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (127) Hale, H. B. Nitrogen and helium as factors affecting decompression stress severity. Aerospace medicine; 39; 11; 1178-81; 196811  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (128) Haltern, C. HYPERBARE OXYGENATIONSTHERAPIE (HBO): EINE STANDORTBESTIMMUNG Hyperbaric oxygen therapy (HBO): Current standing. Anesthesiologie Intensivmedizin Notfallmedizin Schmerztherapie /

35/8 (487- 502) /2000/

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

- (129) Hamilton-Farrell, M. R. Applications of hyperbaric oxygen. British journal of hospital medicine; 47; 11; 803-4; 1992

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

- (130) Hamilton-Farrell, M. R. Hyperbaric oxygen therapy. British journal of hospital medicine; 50; 7; 425; 1993

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

- (131) Hamilton, M. Compressed air code. Occupational health; a journal for occupational health nurses; 28; 4; 208-9; 197604

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

- (132) Hardy, K. R. Diving-related emergencies. Emergency Medicine Clinics of North America / 15/1 (223-240) /1997/

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

- (133) Harris, M. Hyperbaric medicine. A specialized mode of treatment that is gaining acceptance. Indiana medicine : the journal of the Indiana State Medical Association; 80; 3; 258-61; 198703

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

- (134) Hart, G. B. Screening test for decompression sickness. Aviation, space, and environmental medicine; 47; 9; 993-4; 197609

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

- (135) Hart, G. B. Treatment of decompression illness and air embolism with hyperbaric oxygen. Aerospace medicine; 45; 10; 1190-3; 197410

Ausschlussgrund: veraltet

- (136) Hartmann, H. Pathogenese und Therapie der Luftembolie im Hinblick auf die Problematik der Behandlung im Überdruck.; Pathogenesis and therapy of air embolism in view of therapeutic problems in excess pressure.

Der Anaesthetist; 15; 11; 359-63; 196611

Ausschlussgrund: veraltet

- (137) Hartung, H.-J. TAUCHSPORTLICHE UNFALLE: OFT SIND SIE LEBENSBEDROHLICH Diving accidents are often life-threatening. Notfall Medizin / 13/7 ( 534-542) /1987/

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

- (138) Heimbach RD, Davis JG, Davis JC, and Dunn JM. Hyperbaric medicine in the U.S. Air Force. Aeromedical reviews; 6; 3-22; 197612

Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

- (139) Hencke, J. DIE HYPERBARE SAUERSTOFFTHERAPIE IN NOTFALL- UND INTENSIVMEDIZIN Hyperbaric oxygen therapy in emergency and intensive medicine. Notfall Medizin / 24/3 (136-143) /1998/

Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

- (140) Heng, M. C. Y. Topical hyperbaric therapy for problem skin wounds. *Journal of Dermatologic Surgery and Oncology* / 19/8 (784-793) /1993/  
Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet
- (141) Hennessy, T. R. An examination of the critical released gas volume concept in decompression sickness. *Proceedings of the Royal Society of London - B Biological Sciences* / 197/ 1128 (299-313) /1977/  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (142) Henry, F. C. Hyperbaric problems as they relate to divers. *Transactions - American Academy of Ophthalmology and Otolaryngology*; 75; 6; 1322-32; 1971  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (143) Hesser, C. M. Baromedicin--ett aktuell forskningsområde.; *Baromedicine--a current research field. Laekartidningen*; 78; 38; 3271-4; 1981  
Ausschlussgrund: veraltet
- (144) Héritier, F. Barotraumatismes et maladie de décompression: diagnostic et traitement médical adjuvant à la recompression.; *Barotrauma and decompression illness: diagnosis and adjuvant medical treatment in recompression. Schweizerische Zeitschrift fuer Sportmedizin*; 35; 4; 141-9; 1987/12  
Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material
- (145) Héritier, F. Plongée subaquatique: barotraumatismes, maladie de décompression, contre- indications pulmonaires.; *Scuba diving: barotrauma, decompression sickness, pulmonary contra-indications. Schweizerische medizinische Wochenschrift*; 123; 5; 161-5; 1993  
Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material
- (146) Hiller, B. SOFORTMASSNAHMEN BEIM TAUCHUNFALL Emergency measures in diving accidents. *Notfall Medizin* / 24/8 (346-351) /1998/  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (147) Hofmann, S. and Mazieres, B. [Osteonecrosis: natural course and conservative therapy]. *Orthopade* 2000 May;29(5):403-10  
Ausschlussgrund: Tierstudien / Grundlagenforschung
- (148) Hsu AA, Wong TM, and How. Retinal artery occlusion in a diver. *Singapore medical journal*; 33; 3; 299-301; 1992/06  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (149) Hudson, S. J. Rapid decompression in the EA-6B. *Military medicine*; 163; 8; 572-4; 1998/08  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (150) Isakov AP, Broome JR, and Dutka AJ. Acute carpal tunnel syndrome in a diver: evidence of peripheral nervous system involvement in decompression illness. *Annals of emergency medicine*; 28; 1; 90-3; 1996/07  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (151) Ishihara, H., Matsui, H., Kitagawa, H., Yonezawa, T., and Tsuji, H. Prediction of the surgical outcome for the treatment of cervical myelopathy by using hyperbaric oxygen therapy. *Spinal Cord* 1997 Nov;35(11):763-7  
Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet, spinales Trauma

- (152) Iunkin, I. P. Ob éffektivnosti rezhimov lechebnoi rekompresii.; On the efficacy of therapeutic recompression schedules. Voenno-meditsinskii zhurnal; 2; 62-5; 196902  
Ausschlussgrund: veraltet
- (153) Ivash, C. S. Actionstat. Decompression illness. Nursing; 28; 6; 33; 199806  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (154) Jackson, R. M. Is your patient at increased risk? Understanding the basics of diving- related respiratory problems. Journal of Respiratory Diseases / 21/10 (613-618) /2000/  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (155) James, P. B. Dysbarism: the medical problems from high and low atmospheric pressure. Journal of the Royal College of Physicians of London; 27; 4; 367-74; 199310  
Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material
- (156) James, P. B. Evidence for subacute fat embolism as the cause of multiple sclerosis. Lancet; 1; 8268; 380-6; 1982  
Ausschlussgrund: Tierstudien / Grundlagenforschung
- (157) James, P. B. The treatment of decompression sickness. Schweizerische Zeitschrift fuer Sportmedizin; 37; 2; 109-14; discussion 124- 30; 198908  
Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material
- (158) Jäger, M. Akute Lumbalgie mit progredienter sensomotorischer Lähmung. Differenzialdiagnose und Therapie der akuten Dekompressionskrankheit.; Acute low back pain with progressive sensorimotor paralysis. Differential diagnosis and therapy of acute decompression disease. Deutsche medizinische Wochenschrift; 127; 22; 1188-91; 2002  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (159) Jennings, R. T. Women and the hazardous environment: when the pregnant patient requires hyperbaric oxygen therapy. Aviation, space, and environmental medicine; 58; 4; 370-4; 198704  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (160) Jerrard, D. A. Diving medicine. Emergency Medicine Clinics of North America / 10/2 (329-338) /1992/  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (161) Joanny, P., Steinberg, J., Robach, P., Richalet, J. P., Gortan, C., Gardette, B., and Jammes, Y. Operation Everest III (Comex'97): the effect of simulated sever hypobaric hypoxia on lipid peroxidation and antioxidant defence systems in human blood at rest and after maximal exercise. Resuscitation 2001 Jun;49(3):307-14  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (162) Joffe, P. Dykkersyge.; Divers' sickness. Ugeskrift for laeger; 149; 44; 2980-1; 1987  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (163) Joly, R. Recherches expérimentales et indications thérapeutiques de l'oxygène hyperbare.; Experimental research and therapeutic indications of hyperbaric oxygen. Revue de tuberculose et de pneumologie; 36; 1; 85-102; 1972  
Ausschlussgrund: veraltet

- (164) Jones JP Jr, Ramirez S, and Doty SB. The pathophysiologic role of fat in dysbaric osteonecrosis. *Clinical orthopaedics and related research*; 296; 256-64; 199311  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (165) Josefsen, R. Cerebellar blødning--en sjelden, men alvorlig komplikasjon ved trykkfallssyke.; Cerebellar hemorrhage--a rare, but serious complication in decompression disease. *Tidsskrift for den Norske laegeforening*; 119; 26; 3901-2; 1999  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (166) Jörg, J. Neue Aspekte zur Caisson-Krankheit; New aspects of caisson disease. *Der Nervenarzt*; 46; 7; 348-54; 197507  
Ausschlussgrund: veraltet
- (167) Kamill, P. G. Hyperbaric or normobaric oxygen for acute carbon monoxide poisoning: a randomised controlled clinical trial. Some evidence at last. *The Medical journal of Australia*; 170; 11; 563-4; discussion 564-5; 1999  
Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet, CO-Intoxikation
- (168) Kayar SR, Aukhert EO, Axley MJ, Homer LD, and Harabin AL. Lower decompression sickness risk in rats by intravenous injection of foreign protein. *Undersea & hyperbaric medicine : journal of the Undersea and Hyperbaric Medical Society, Inc*; 24; 4; 329-35; 1997  
Ausschlussgrund: Tierstudien / Grundlagenforschung
- (169) Kayar SR, Miller TL, Wolin MJ, Aukhert EO, Axley MJ, and Kiesow LA. Decompression sickness risk in rats by microbial removal of dissolved gas. *The American journal of physiology*; 275; 3 Pt 2; R677-82; 199809  
Ausschlussgrund: Tierstudien / Grundlagenforschung
- (170) Kazakova, R. T. Proverka éffektivnosti profilaktiki vysoznykh dekompressionnykh rasstroistv putem desaturatsii organizma ot azota pri okuzhenii tela kislorodnoi obolochkoi.; Verification of the effectiveness of preventing altitude decompression disorders by nitrogen desaturation of the organism through surrounding the body with an oxygen envelope. *Kosmicheskaja biologija i aviakosmicheskaja meditsina*; 12; 2; 28-31; 1978  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (171) Khristov, G. Vurkhu barotravmata na belite drobove.; Barotrauma of the lungs. *Khirurgiia*; 22; 6; 589-97; 1969  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (172) Kindwall, E. P. Compressed air tunneling and caisson work decompression procedures: development, problems, and solutions. *Undersea & hyperbaric medicine : journal of the Undersea and Hyperbaric Medical Society, Inc*; 24; 4; 337-45; 1997  
Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material
- (173) Kindwall, E. P. Problems with the use of HBO: a matter of opinion. *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*; 51; 4; 459-61; 199304  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (174) Kindwall, E. P. Problems with the use of HBO: A matter of opinion (1). *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery / 51/4 (459-461) /1993/*  
Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

- (175) Kizer, K. W. Management of dysbaric diving casualties. *Emergency medicine clinics of North America*; 1; 3; 659-70; 198312  
Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material
- (176) Kizer, K. W. Ventricular dysrhythmia associated with serious decompression sickness. *Annals of emergency medicine*; 9; 11; 580-4; 198011  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (177) Klintsevich, G. N. Lechenie pri osobo tiazhelyk formakh dekompressionnoi bolezni.; Treatment in particularly severe forms of decompression sickness. *Voenno-meditsinskii zhurnal*; 2; 60-1; 196902  
Ausschlussgrund: veraltet
- (178) Kohshi, K., Munaka, M., Abe, H., and Tosaki, T. [New approaches in neurosurgery and hyperbaric medicine--the importance of preventive and industrial medicine]. *J UOEH* 1999 Dec 1;21(4):331-9  
Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet, Neurologie
- (179) Kohshi, K., Kinoshita, Y., Imada, H., Kunugita, N., Abe, H., Terashima, H., Tokui, N., and Uemura, S. Effects of radiotherapy after hyperbaric oxygenation on malignant gliomas. *Br J Cancer* 1999 Apr;80(1-2):236-41  
Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet, Neoplasma
- (180) Komordin, I. P. Nekotorye osobennosti Men'еровskogo sindroma u vodolazov- glubokovodnikov.; Some characteristics of Ménière's syndrome in deep-sea divers. *Voenno-meditsinskii zhurnal*; 5; 66-7; 197305  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (181) Krause, K. M. The effectiveness of ground level oxygen treatment for altitude decompression sickness in human research subjects. *Aviation, space, and environmental medicine*; 71; 2; 115-8; 200002  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (182) Krekeler, H. Washout of inert gases following hyperbaric exposure. *Aerospace medicine*; 44; 5; 505-7; 197305  
Ausschlussgrund: veraltet
- (183) Krzyzak, J. A case of delayed-onset pulmonary barotrauma in a scuba diver. *Undersea biomedical research*; 14; 6; 553-61; 198711  
Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet, Gasembolie
- (184) Krzyzak, J. Analiza przypadków chorób nurkowych leczonych hiperbaria w Osrodku Szkolenia Nurków i Pletwonurków Wojska Polskiego w lecie 1983 r.; Analysis of cases of decompression sickness treated by hyperbaric oxygenation at the Polish Army Center for the Training of Divers and Frogmen in the summer of 1983. *Polski tygodnik lekarski / organ Polskiego Towarzystwa Lekarskiego*; 39; 31; 1041-3; 1984  
Ausschlussgrund: zurückgestellt
- (185) Krzyzak, J. Choroby nurkowe--rozpoznanie, pierwsza pomoc i zasady leczenia dla lekarzy praktyków. Czesc I.; Decompression sickness--diagnosis, first aid and principles of emergency treatment. I. *Polski tygodnik lekarski / organ Polskiego Towarzystwa Lekarskiego*; 39; 38; 1277-82; 1984  
Ausschlussgrund: zurückgestellt



- (186) Krzyzak, J. Kliniczne wskazania do leczenia hiperbaria tlenowa.; Clinical indications for treatment by hyperbaric oxygenation. Polski tygodnik lekarski / organ Polskiego Towarzystwa Lekarskiego; 43; 26; 827-31; 1988  
Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material
- (187) Kukleta, M. DEKOMPRESNI NEMOC U POTAPECU PO KONTROLOVANE DEKOMPRESI Decompression sickness in divers after controlled decompression. Pracovni Lekarstvi / 25/10 (430-433) /1973/  
Ausschlussgrund: veraltet
- (188) Kumar KV, Waligora JM, and Powell MR. Epidemiology of decompression sickness under simulated space extravehicular activities. Aviation, space, and environmental medicine; 64; 11; 1032-9; 199311  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (189) Kumar VK, Billica RD, and Waligora JM. Utility of Doppler-detectable microbubbles in the diagnosis and treatment of decompression sickness. Aviation, space, and environmental medicine; 68; 2; 151-8; 199702  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (190) Kunkle, T. D. Bubble dissolution physics and the treatment of decompression sickness. Medical physics; 10; 2; 184-90; 1983  
Ausschlussgrund: Tierstudien / Grundlagenforschung
- (191) Kunugita, N., Kohshi, K., Kinoshita, Y., Kato, T., Abe, H., Tosaki, T., Kawamoto, T., and Norimura, T. Radiotherapy after hyperbaric oxygenation improves radioresponse in experimental tumor models. Cancer Lett 2001 Mar 26;164(2):149-54  
Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet, Radiotherapie?
- (192) Kylstra, J. A. Liquid breathing. Undersea biomedical research; 1; 3; 259-69; 197409  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (193) Lambertsen, C. J. A new gas lesion syndrome in man, induced by "isobaric gas counterdiffusion". Journal of applied physiology; 39; 3; 434-43; 197509  
Ausschlussgrund: Tierstudien / Grundlagenforschung
- (194) Lange, P. Aspects of the gas dissolving capacity of infusion solutions and parenteral therapy before, during and after exposure to a hyperbaric milieu. FORSVARSMEDICIN / 11/4 (230-234) /1975/  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (195) Lavon, H. Performance of infusion pumps during hyperbaric conditions. Anesthesiology; 96; 4; 849-54; 200204  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (196) Ledingham, I. M. Hazards in hyperbaric medicine. British medical journal; 1; 666; 324-7; 1969  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (197) Lee, C. T. Cerebral arterial gas embolism in air force ground maintenance crew--a report of two cases. Aviation, space, and environmental medicine; 70; 7; 698-700; 199907  
Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet, Gasembolie

- (198) Lee, R. M. Hyperbaric oxygenation. *AORN journal*; 21; 6; 1048-53; 197505  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (199) Lenart, S. Decompression sickness and decompression air embolism: treatment with hyperbaric oxygen and nursing management. *Critical care nurse*; 16; 6; 40-2, 45-7; 199612  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (200) Liebelt, E. L. Hyperbaric oxygen therapy in childhood carbon monoxide poisoning. *Current opinion in pediatrics*; 11; 3; 259-64; 199906  
Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet, Kohlenmonoxid-Intoxikation
- (201) Lillo, R. S. Decompression comparison of N<sub>2</sub> and O<sub>2</sub> in rats. *Undersea biomedical research*; 18; 4; 317-31; 199107  
Ausschlussgrund: Tierstudien / Grundlagenforschung
- (202) Lillo, R. S. Mixed-gas model for predicting decompression sickness in rats. *Journal of Applied Physiology* / 89/6 (2107-2116) /2000/  
Ausschlussgrund: Tierstudien / Grundlagenforschung
- (203) Longoni, C. Misure diagnostiche preliminari per la pratica dell'ossigenoterapia iperbarica nell'incidente subacqueo.; Preliminary diagnostic measures for performing hyperbaric oxygen therapy in a diving accident. *Schweizerische Zeitschrift fuer Sportmedizin*; 41; 4; 175-7; 199312  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (204) Lucas Martín MC, Pujante Escudero AP, González Aquino JD, and Sánchez Gascón. El síndrome de sobreexpansión pulmonar como accidente de buceo. Revisión de 22 casos.; The lung overexpansion syndrome as a diving accident. A review of 22 cases. *Archivos de bronconeumologia*; 30; 5; 231-5; 199405  
Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet
- (205) Malconian, M. K. Operation Everest II: Altitude decompression sickness during repeated altitude exposure. *Aviation, space, and environmental medicine*; 58; 7; 679-82; 198707  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (206) Mano, Y. Relationship between CO<sub>2</sub> levels and decompression sickness: implications for disease prevention. *Aviation, space, and environmental medicine*; 49; 2; 349-55; 197802  
Ausschlussgrund: Tierstudien / Grundlagenforschung
- (207) Manz, A. Probleme der Caissonkrankheit und die neue Druckluftverordnung; Problems of caisson disease and the new air-pressure regulation. *Zentralblatt fuer Arbeitsmedizin und Arbeitsschutz*; 25; 6; 161-7; 197506  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (208) Martinek, H. Entgegnung zu den Bemerkungen von Herrn Justus Holthaus zur Arbeit "Zur Problematik der Caissonkrankheit" in der Zeitschrift "Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Prophylaxe", Heft 5/1978.; Reply to remarks by Justus Holthaus on the article "Problems of caisson disease" in the journal "Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Prophylaxe", 5/1978. *Zentralblatt fuer Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Prophylaxe*; 28; 7; 209; 197807  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

- (209) Martinez Pinilla, P. A. PREVENCIÓN DE LA ENFERMEDAD DESCOMPRESIVA. REVISIÓN (1)  
Decompression disease prevention. Review (1). Archivos de Medicina del Deporte / 15/63 (43-45) /1998/  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (210) Mathé, P. L'oxygène hyperbare.; Hyperbaric oxygen. Revue des corps de sante des armees: terre, mer, air;  
9; 3; 321-32; 196806  
Ausschlussgrund: veraltet
- (211) Mathieu, D. PREVENTION DES ACCIDENTS DE DECOMPRESSION DUS AU TRAVAIL EN AIR  
COMPRIME. EXPERIENCE DU CHANTIER DU METRO DE LILLE Prevention of decompression accidents  
caused by work in compressed air. Archives des Maladies Professionnelles de Medecine du Travail et de  
Securite Sociale / 51/1 (1-5) /1990/  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (212) Mazzoni, P. La terapia iperbarica nel trattamento delle disbaropatie.; Hyperbaric therapy in the treatment of  
pressure disorders. Acta anaesthesiologica; 18; Suppl 1:3-22; 1967  
Ausschlussgrund: veraltet
- (213) McIver RG, Beard SE, Bancroft RW, and Allen TH. Treatment of decompression sickness in simulated space  
flight. Aerospace medicine; 38; 10; 1034-6; 196710  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (214) McIver, R. G. Treatment of altitude dysbarism with oxygen under high pressure; report of three cases.  
Aerospace medicine; 37; 12; 1266-9; 196612  
Ausschlussgrund: veraltet
- (215) Mekjavic IB, Campbell DG, and Jaki. Ocular bubble formation as a method of assessing decompression  
stress. Undersea & hyperbaric medicine : journal of the Undersea and Hyperbaric Medical Society, Inc; 25; 4;  
201-10; 1998  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (216) Mekjavic IB, Savic SA, and Eiken. Nitrogen narcosis attenuates shivering thermogenesis. Journal of Applied  
Physiology / 78/6 (2241-2244) /1995/  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (217) Melamed, Y. The work of the Israeli Naval Hyperbaric Institute. Minerva medica; 74; 35; 2005-7; 1983  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (218) Molvaer, O. I. Ear damage due to diving. Acta oto-laryngologica.Supplementum; 360; 187-9; 1979  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (219) Monestersky JH, Myers RAM, and Davis. Hyperbaric oxygen treatment of necrotizing fasciitis (3). American  
Journal of Surgery / 169/1 (187-188) /1995/  
Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet, nekrotisierende Fasziiitis
- (220) Montanini S and Previti. La nostra esperienza sulla ossigenoterapia iperbarica; Our experience with  
hyperbaric oxygen therapy. Minerva anesthesiologica; 40; 7; 374-86; 1974  
Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material

- (221) Moon, R. E. Embolism caused by sudden environmental pressure changes. *Anesthesiology Clinics of North America* / 11/1 (143-156) /1993/  
Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet
- (222) Moretti, G. Il trattamento della malattia da decompressione mediante pressurizzazione in atmosfera di ossigeno puro. Rapporto di ricerca sulla prima sperimentazione umana.; The treatment of decompression sickness by means of pressurization in a pure oxygen atmosphere. Report on the 1st human study. *Annali di medicina navale*; 73; 5; 407-30; 1968  
Ausschlussgrund: veraltet
- (223) Moretti, G. Tecniche, sistemi e mezzi di immersione profonda. Rassegna panormica della loro evoluzione.; Technics, systems and means for immersion diving. Panoramic review of their evolution. *Annali di medicina navale*; 74; 4; 317-539; 1969  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (224) Moser, M. Gesundheitliche Schäden durch Tauchen und Fliegen. HNO-ärztliche Aspekte.; Health hazards associated with flying and diving. ENT aspects. *Fortschritte der Medizin*; 108; 25; 477-81; 1990  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (225) Muggenthaler, K.-H. NOTFALL UNDER WASSER Emergency under water and scuba diving. *Notfall Medizin* / 26/11 (508-512) /2000/  
Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material
- (226) Myers, R. A. Hyperbaric medicine: state of the art, 1979. *The American surgeon*; 48; 9; 487-94; 198209  
Ausschlussgrund: veraltet
- (227) Myers, R. A. Hyperbaric oxygen use. Update 1984. *Postgraduate medicine*; 76; 5; 83-6, 89-91, 94-5; 198410  
Ausschlussgrund: veraltet
- (228) Nashimoto, I. Caisson disease and its therapy. *Nippon Ishikai zasshi. Journal of the Japan Medical Association*; 56; 9; 1026-39; 1966  
Ausschlussgrund: veraltet
- (229) Nasrallah, D. Decompression sickness. *Middle East journal of anaesthesiology*; 6; 5; 475-83; 198206  
Ausschlussgrund: veraltet
- (230) Nellen, J. R. Aseptic necrosis of bone secondary to occupational exposure to compressed air: roentgenologic findings in 59 cases. *The American journal of roentgenology, radium therapy, and nuclear medicine*; 115; 3; 512-24; 197207  
Ausschlussgrund: veraltet
- (231) Nighoghossian, N. and Trouillas, P. Hyperbaric oxygen in the treatment of acute ischemic stroke: an unsettled issue. *J Neurol Sci* 1997 Sep 1;150(1):27-31  
Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet, cerebraler Insult
- (232) Norkool, D. M. Hyperbaric oxygen therapy: high pressure nursing. *Nursing administration quarterly*; 9; 4; 57-61; 1985  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

- (233) Ogata, K. Altitude decompression sickness. Japanese Journal of Aerospace and Environmental Medicine / 38/3 (91-95) / 2001/  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (234) Olszanski, R. Changes in the extrinsic and intrinsic coagulation pathways in humans after decompression following saturation diving. Blood Coagulation and Fibrinolysis / 12/4 (269-274) /2001/  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (235) Pallota, R. La terapia della malattia da decompressione.; Therapy of the decompression sickness. La Clinica terapeutica; 61; 3; 249-71; 1972  
Ausschlussgrund: veraltet
- (236) Pallotta, R. Il fegato nella patologia da usura iperbarica.; The liver in pathology caused by work in hyperbaric conditions. Folia medica; 52; 5; 297-310; 1969  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (237) Palmer, R. P. Minimal-pressure oxygen recompression treatment of decompression sickness. The Medical journal of Australia; 2; 4; 174-6; 1968  
Ausschlussgrund: veraltet
- (238) Palos, L. A. Biologicheskaja rol' kisloroda atmosfery v mekhanizme svertyvaniia krovi.; Biological role of atmospheric oxygen in the mechanism of blood coagulation. Kosmicheskaja biologija i meditsina; 6; 5; 8-13; 1972  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (239) Pearson, R. R. Delayed cerebral edema complicating cerebral arterial gas embolism: case histories. Undersea biomedical research; 9; 4; 283-96; 198212  
Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet
- (240) Pelaia, P. Gli standards di sicurezza per gli impianti iperbarici nel trattamento della malattia da decompressione.; Safety standards of hyperbaric systems for treatment of decompression sickness. Minerva anestesologica; 56; 7-8; 639-42; 1990  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (241) Pelaia, P. Il trattamento della malattia da decompressione.; Decompression sickness treatment. Minerva anestesologica; 57; 5; 259-66; 199105  
Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material
- (242) Pelosi, G. Decompression sickness: a medical emergency. Resuscitation; 9; 3; 201-9; 198109  
Ausschlussgrund: veraltet
- (243) Philp RB, Fields GN, and Roberts WA. Memory deficit caused by compressed air equivalent to 36 meters of seawater. The Journal of applied psychology; 74; 3; 443-6; 198906  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (244) Philp, R. B. Hematology and blood chemistry in saturation diving: II. Open-sea vs. hyperbaric chamber. Undersea biomedical research; 2; 4; 251-65; 197512  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

- (245) Piepmeier, E. H. Fibroblast response to rapid decompression and hyperbaric oxygenation. *Aviation Space and Environmental Medicine* / 70/6 (589-593) /1999/  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (246) Pisanelli, G. La camera iperbarica. I. Cenni storici. Fondamenti fisiopatologiche. Indicazioni cliniche; *Hyperbaric chamber. I. Historic notes. Physiopathological premisses. Clinical indications. Minerva anesthesiologica*; 41; 3; 145-59; 197503  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (247) Pitkin, A. Defibrillation in hyperbaric chambers: a review. *Journal of the Royal Naval Medical Service*; 85; 3; 150-7; 1999  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (248) Plafki, C. Complications and side effects of hyperbaric oxygen therapy. *Aviation Space and Environmental Medicine* / 71/2 (119-124) /2000/  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (249) Polkinghorne PJ, Bird AC, and Cross MR. Retinal vessel constriction under hyperbaric conditions. *Lancet*; 2; 8671; 1099; 1989  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (250) Pottier, G. A propos d'un cas d'accident de décompression traité par l' emploi d'une table longue à l'air (G.E.R.S.); *Decompression accident treated by the use of the long air table (G.E.R.S.). Maroc medical*; 51; 545; 254-5; 197104  
Ausschlussgrund: veraltet
- (251) Powell, M. R. Gas phase formation and Doppler monitoring during decompression with elevated oxygen. *Undersea Biomedical Research* / 10/3 (217-224) /1983/  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (252) Préfaut, C. Sur la détermination de la ductance globale du CO en condition hyperbare; *Determination of overall CO conductance under hyperbaric conditions. Comptes rendus des seances de la Societe de biologie et de ses filiales*; 167; 12; 1876-9; 1973  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (253) Radaideh MM, Lamki LM, Barron BJ, and Elshazly SM. Radionuclide lung imaging in respiratory decompression sickness: potential role in the diagnosis and evaluation of hyperbaric therapy. *Clinical nuclear medicine*; 26; 4; 320-4; 200104  
Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material
- (254) Ray, D., Weaver, L. K., Churchill, S., and Haberstock, D. Performance of the Baxter Flo-Gard 6201 volumetric infusion pump for monoplace chamber applications. *Undersea Hyperb Med* 2000 Summer;27(2):107-12  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (255) Raymond, L. Penicillin resistance of *D. pneumoniae* in upper respiratory infections associated with diving. *Aerospace medicine*; 42; 2; 196-8; 197102  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

- (256) Reggiani E and Odaglia. Processi emocoagulativi nella malattia da decompressione e nel trattamento iperbarico.; Blood coagulation processes in decompression sickness and hyperbaric therapy. *Minerva medica*; 72; 22; 1383-90; 1981  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (257) Reinertsen, R. E. Effect of oxygen tension and rate of pressure reduction during decompression on central gas bubbles. *Journal of applied physiology*; 84; 1; 351-6; 199801  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (258) Ricci, G. C. Problemi neuropsichiatrici dell'iperbarismo subacqueo. 3. Nouvelles conceptions physiopathogeniques et approche de nouvelles possibilites therapeutiques concernant la maladie de la decompression à l'air. (Rapport preliminaire); Neuropsychiatric problems caused by underwater hyperbarism. 3. New physio-pathogenetic concepts and new therapeutic possibilities in decompression sickness. (Preliminary report). *Rivista di neurobiologia*; 15; 2; 330-47; 1969  
Ausschlussgrund: veraltet
- (259) Richter, K. Letale Dekompressionskrankheit nach therapeutischer Überdruckbehandlung.; Fatal decompression sickness following therapeutic hyperbaric environment (author's transl). *Zeitschrift fuer Rechtsmedizin. Journal of legal medicine*; 81; 1; 45-61; 1978  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (260) Richter, K. Ultrastructural aspects of bubble formation in human fatal accidents after exposure to compressed air. *Virchows Archiv.A, Pathological anatomy and histology*; 380; 3; 261-71; 1978  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (261) Rios-Tejada, F. Neurological manifestation of arterial gas embolism following standard altitude chamber flight: a case report. *Aviation, space, and environmental medicine*; 68; 11; 1025-8; 199711  
Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet
- (262) Robertson, P. W. Assessment of tissue oxygenation. *Respiratory care clinics of North America*; 5; 2; 221-63; 199906  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (263) Rolly, G. Application de l'oxygène hyperbare à un accident de décompression chez un plongeur.; Use of hyperbaric oxygen in a decompression accident in a diver. *Acta anaesthesiologica Belgica*; 20; 2; 142-51; 1969  
Ausschlussgrund: veraltet
- (264) Roth, R. N. Hyperbaric oxygen and wound healing. *Clinics in Dermatology* / 12/1 (141-156) /1994/  
Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet, Problemwunden
- (265) Rudge, F. W. Altitude-induced arterial gas embolism: A case report. *Aviation Space and Environmental Medicine* / 63/3 (203-205) /1992/  
Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet
- (266) Rudge, F. W. The role of ground level oxygen in the treatment of altitude chamber decompression sickness. *Aviation, space, and environmental medicine*; 63; 12; 1102-5; 199212  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

- (267) Rudge, F. W. The use of the pressure cuff test in the diagnosis of decompression sickness. *Aviation, space, and environmental medicine*; 62; 3; 266-7; 199103  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (268) Rump, A. F. Effects of hyperbaric and hyperoxic conditions on the disposition of drugs: theoretical considerations and a review of the literature. *General pharmacology*; 32; 1; 127-33; 199901  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (269) Rump, A. F. Lidocaine pharmacokinetics during hyperbaric hyperoxia in humans. *Aviation, space, and environmental medicine*; 70; 8; 769-72; 199908  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (270) Rump, A. F. E. Caffeine pharmacokinetics during hyperbaric hyperoxia in humans. *Aviation Space and Environmental Medicine* / 68/2 (142-146) /1997/  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (271) Rush, W. L. Decompression sickness: Risk factors and the monoplace chamber - A case report. *Aviation Space and Environmental Medicine* / 62/5 (414-417) /1991/  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (272) Rush, W. L. The risk of developing decompression sickness during air travel following altitude chamber flight. *Aviation, space, and environmental medicine*; 61; 11; 1028-31; 199011  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (273) Ryles, M. T. The initial signs and symptoms of altitude decompression sickness. *Aviation, space, and environmental medicine*; 67; 10; 983-9; 199610  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (274) Ryzhova, T. I., Ganenko, S. I., Povazhenko, A. A., and Sukhapovskaia, N. S. [Effect of hyperbaric factors on the biochemical and hematological indicators in rats (in vivo) and in humans (in vitro)]. *Fiziol Zh* 1991 Jul-Aug;37(4):76-82  
Ausschlussgrund: Tierstudien / Grundlagenforschung
- (275) Saltzman, H. A. Hyperbaric oxygen. *The Medical clinics of North America*; 51; 5; 1301-14; 196709  
Ausschlussgrund: veraltet
- (276) Schaefer, K. E. Present status of underwater medicine. Review of some challenging problems. *Experientia*; 30; 3; 217-21; 1974  
Ausschlussgrund: veraltet
- (277) Schibli, R. A. The influence of physical work upon decompression time after simulated oxy- helium dives. *Helvetica medica acta*; 36; 4; 327-42; 1972  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (278) Schnabel, K. H. 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). Der Anaesthetist*; 23; 4; 186-91; 197404  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant



- (279) Schwander, D. L'oxygénothérapie hyperbare (OHB).; Hyperbaric oxygen therapy. Revue medicale de la Suisse romande; 111; 10; 849-56; 199110  
Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material
- (280) Seemann, K. Der Taucherunfall mit Überdehnung der Lunge und Luftembolie.; Diving accidents with overdistension of the lungs and air embolism. Muenchener medizinische Wochenschrift; 109; 42; 2168-75; 1967  
Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet
- (281) Seo, Y. J., Matsumoto, K., Mohri, M., Park, Y. M., and Matsuoka, S. Effects on sleep patterns during simulated oxygen-helium saturation diving at 180 and 230 m. J Hum Ergol (Tokyo) 1997 Jun;26(1):61-76  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (282) Shah, S. A. Healing with oxygen: a history of hyperbaric medicine. The Pharos of Alpha Omega Alpha-Honor Medical Society; 63; 2; 13-9; 2000  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (283) Shastri KA, Logue GL, Lundgren CE, Logue CJ, and Suggs DF. Diving decompression fails to activate complement. Undersea & hyperbaric medicine : journal of the Undersea and Hyperbaric Medical Society, Inc; 24; 2; 51-7; 199706  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (284) Sheridan, R. L. Hyperbaric oxygen treatment: a brief overview of a controversial topic. The Journal of trauma; 47; 2; 426-35; 199908  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (285) Shi, Z. Y. Research on nitrogen-oxygen saturation diving with repetitive excursions. J Physiol Anthropol Appl Human Sci 2000 Mar;19(2):101-5  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (286) Shimada, H. Immediate application of hyperbaric oxygen therapy using a newly devised transportable chamber. American Journal of Emergency Medicine / 14/4 (412-415) /1996/  
Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material
- (287) Shirley, P. I. Hyperbaric medicine part II: Practical aspects of hyperbaric oxygen therapy. Current Anaesthesia and Critical Care / 12/3 (166-171) /2001/  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (288) Skedina MA, Katuntsev VP, Buravkova LB, and Naidina VP. Fatty acid composition of plasma lipids and erythrocyte membranes during simulated extravehicular activity. Acta astronautica; 43; 3-6; 77-86; 1998  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (289) Slack, W. K. Hyperbaric oxygen. International anesthesiology clinics; 5; 1; 212-45; 1967  
Ausschlussgrund: veraltet
- (290) Slotman, G. J. Hyperbaric oxygen in systemic inflammation... HBO is not just a movie channel anymore. Critical Care Medicine / 26/12 (1932-1933) /1998/  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

- (291) Smith, G. Injuries, infections and intercurrent illness at depth. Proceedings of the Royal Society of Medicine; 69; 8; 593-6; 197608  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (292) Smolle-Juettner, F. M. Biophysics and anti-inflammatory mechanisms of hyperbaric medicine. Acta Anaesthesiologica Scandinavica, Supplement / 40/109 (198-200) /1996/  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (293) Smolle-Jüttner, F. M. Kammertechnik.; Technology of hyperbaric chambers. Wiener medizinische Wochenschrift; 151; 5-6; 131-3; 1999  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (294) Sparacia, G. Spinal cord decompression sickness (6) (multiple letters). American Journal of Neuroradiology / 21/3 (612) /2000/  
Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material
- (295) Spira, A. Diving and marine medicine review part II: diving diseases. Journal of travel medicine : official publication of the International Society of Travel Medicine and the Asia Pacific Travel Health Association; 6; 3; 180-98; 199909  
Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material
- (296) Stephenson, R. N. Measurement of oxygen concentration in delivery systems used for hyperbaric oxygen therapy. Undersea & hyperbaric medicine : journal of the Undersea and Hyperbaric Medical Society, Inc; 23; 3; 185-8; 199609  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (297) Stevens DM, Caras BG, Flynn ET, Dutka AJ, Thorp JW, and Thalmann ED. Management of herniated intervertebral disks during saturation dives: a case report. Undersea biomedical research; 19; 3; 191-8; 199205  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (298) Strath RA, Morariu GI, and Mekjavic IB. Tear film bubble formation after decompression. Optometry and vision science : official publication of the American Academy of Optometry; 69; 12; 973-5; 199212  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (299) Strauss MB and Borer RC Jr. Diving medicine: contemporary topics and their controversies. The American journal of emergency medicine; 19; 3; 232-8; 200105  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (300) Strauss, R. H. Decompression sickness among scuba divers. JAMA : the journal of the American Medical Association; 223; 6; 637-40; 1973  
Ausschlussgrund: veraltet
- (301) Tahilliani, R. Decompression sickness in a diver. Journal of the Indian Medical Association; 84; 8; 250-1; 198608  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

- (302) Tailleur, J. Les accidents de décompression et leur traitement.; Decompression accidents and their treatment. Anesthésie, analgésie, réanimation; 24; 4; 415-29; 1967  
Ausschlussgrund: veraltet
- (303) Takahashi, K. Clinical experience of hyperbaric oxygen therapy. Masui. The Japanese journal of anesthesiology; 23; 2; 172-6; 197402  
Ausschlussgrund: veraltet
- (304) Talmi, Y. P. Decompression sickness induced hearing loss. A review. Scandinavian audiology; 20; 1; 25-8; 1991  
Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material
- (305) Taubøll E and Sorteberg. Cerebral artery blood velocity in normal subjects during acute decreases in barometric pressure. Aviation, space, and environmental medicine; 70; 7; 692-7; 199907  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (306) Taylor DMcD, O'Toole KS, Auble TE, Ryan CM, and Sherman DR. The psychometric and cardiac effects of pseudoephedrine in the hyperbaric environment. Pharmacotherapy / 20/9 I (1045-1050) /2000/  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (307) Tetzlaff, K., Friegle, L., Reuter, M., Haber, J., Mutzbauer, T., and Neubauer, B. Expiratory flow limitation in compressed air divers and oxygen divers. Eur Respir J 1998 Oct;12(4):895-9  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (308) Tetzlaff, K. Hyperbaric chamber-related decompression illness in a patient with asymptomatic pulmonary sarcoidosis. Aviation, space, and environmental medicine; 70; 6; 594-7; 199906  
Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet
- (309) Thalmann, E. D. Phenytoin sodium in oxygen-toxicity-induced seizures. Annals of emergency medicine; 12; 9; 592-3; 198309  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (310) Thomas, P. Effect of hyperbaric oxygen therapy on lung volumes in normal subjects and heavy smokers. South Pacific Underwater Medicine Society Journal / 32/1 (50-53) /2002/  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (311) Thorsen E; Risberg J; Segadal K; Hope A. Effects of venous gas microemboli on pulmonary gas transfer function. Undersea Hyperb Med 1995; 22(4):347-53  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (312) Tikuisis, P. Maximum likelihood analysis of air and HeO sub(2) dives. Aviation Space and Environmental Medicine / 62/5 (425-431) /1991/  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (313) Tikuisis, P. Maximum likelihood analysis of bubble incidence for mixed gas diving. Undersea Biomedical Research / 17/2 (159-169) /1990/  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

- (314) Tirpitz, D. Delayed recompression after SCUBA diving-induced barotrauma: a case report. *Aviation, space, and environmental medicine*; 67; 3; 266-7; 199603  
Ausschlussgrund: gleiche Methode jedoch anderes Indikationsgebiet
- (315) Tjarnstrom, J., Holmdahl, L., Falk, P., Falkenberg, M., Arnell, P., and Risberg, B. Effects of hyperbaric oxygen on expression of fibrinolytic factors of human endothelium in a simulated ischaemia/reperfusion situation. *Scand J Clin Lab Invest* 2001;61(7):539-45  
Ausschlussgrund: Tierstudien / Grundlagenforschung
- (316) Touger, M. The status of hyperbaric oxygen therapy in the 1990s. *Emergency and Office Pediatrics* / 7/3 (75-77) /1994/  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (317) Tsvetkov, E. A., Verevityn, A. G., Grinfel'd, IaL, and Veinberg, T. G. [Hyperbaric oxygenation in the postoperative treatment of children with cicatricial laryngostenosis]. *Vestn Otorinolaringol* 1990 Jul-Aug;(4):44-7  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (318) Uske, A. INVESTIGATIONS NEURORADIOLOGIQUES DANS LES ACCIDENTS DE PLONGEE  
Neuroradiological investigations in decompression mishaps. *Schweizerische Zeitschrift fur Sportmedizin* / 41/2 (63-66) /1993/  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (319) Van Genderen, L. Evaluation of the rapid recompression-high pressure oxygenation approach to the treatment of traumatic cerebral air embolism. *Aerospace medicine*; 39; 7; 709-13; 196807  
Ausschlussgrund: veraltet
- (320) Van Liew, H. D. The oxygen window and decompression bubbles: estimates and significance. *Aviation, space, and environmental medicine*; 64; 9 Pt 1; 859-65; 199309  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (321) Viliunov, G. A. Organizatsiia meditsinskogo obespecheniia vodolaznykh rabot i lechnogo primeneniia baroterapii.; Organization of medical service in undersea diving work and the therapeutic application of barotherapy. *Voенno-meditsinskii zhurnal*; 2; 15-8; 196902  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (322) Vincey, P. Intérêt et utilisation de l'oxygénothérapie hyperbare (O.H.B.) en O.R.L. ; Application and use of hyperbaric oxygenation in E.N.T. *Revue de laryngologie - otologie - rhinologie*; 99; 9-10; 619-34; 1978  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (323) Vogt, L. European EVA decompression sickness risks. *Acta astronautica*; 23; 195-205; 1991  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (324) Volkov LK, Miasnikov AA, Miasnikov AN, Sonin LN, and Boiko luG. Ustoichivost' liudei k dekompressionnoi bolezni i nespetsificheskie metody ee povysheniia.; Human resistance to decompression sickness and nonspecific methods of its elevation. *Aviakosmicheskaiia i ekologicheskaiia meditsina =Aerospace and environmental medicine*; 33; 4; 40-3; 1999  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

- (325) Vorosmarti, J., Jr. Hyperbaric oxygen therapy. American family physician; 23; 1; 169-73; 198101  
Ausschlussgrund: Einzelmeinungen ohne eigenes empirisches Material
- (326) Vuilleumier, H. Rupture gastrique secondaire à un barotraumatisme dans le cadre d'un accident de plongée. A propos d'une observation et revue de la littérature.; Gastric rupture secondary to barotrauma in the framework of a diving accident. Apropos of a case report and literature review. Swiss surgery =Schweizer Chirurgie =Chirurgie suisse =Chirurgia svizzera; 5; 226-9; 1995  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (327) Wada S and Urasaki. Effects of hyperbaric environment on the P300 component of event-related potentials. Journal of UOEH; 13; 2; 143-8; 1991  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (328) Walder, D. N. Some problems of working in an hyperbaric environment. "Prae monitus prae munitus". Annals of the Royal College of Surgeons of England; 38; 5; 288-307; 196605  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (329) Walker, M. Doppler bubble detection after hyperbaric exposure. SPUMS journal / South Pacific Underwater Medicine Society; 26; 3; 146-54; 199609  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (330) Weathersby PK, Hart BL, Flynn ET, and Walker WF. Role of oxygen in the production of human decompression sickness. Journal of Applied Physiology / 63/6 (2380-2387) /1987/  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (331) Wendling, J. Die normobare Oxygenation als Sofortmassnahme beim Dekompressionszwischenfall.; Normobaric oxygenation as a first-aid measure in decompression sickness. Schweizerische Zeitschrift fuer Sportmedizin; 41; 4; 167-72; 199312  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (332) Whitcraft, D. D., III. Air embolism and decompression sickness in scuba divers. JACEP; 5; 5; 355-61; 197605  
Ausschlussgrund: veraltet
- (333) Wilks, J. Overseas visitors admitted to Queensland hospitals for water-related injuries. The Medical journal of Australia; 173; 5; 244-6; 200009  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (334) Wolf, C. LUNGE UND DRUCKLUFT Lung and hyperbaric medicine. Atemwegs- und Lungenkrankheiten / 27/2 (86-88) /2001/  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (335) Wong, R. Modes of presentation of patent foramen ovale in ten divers. South Pacific Underwater Medicine Society Journal / 31/2 (62-69) /2001/  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (336) Workman, R. D. Treatment of bends with oxygen at high pressure. Aerospace medicine; 39; 10; 1076-83; 196810  
Ausschlussgrund: veraltet

- (337) Workman, W. T. Hyperbaric oxygen therapy and combat casualty care: a viable potential. *Military medicine*; 154; 3; 111-5; 198903  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (338) Yang, Z. D. Hyperbaric oxygen in China. *Chinese medical journal*; 98; 8; 613-5; 198508  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (339) Young, J. M. Oxygen poisoning in a hyperbaric environment. *Journal of the Royal Naval Medical Service*; 56; 1; 39-47; 1970  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (340) Yu, C. Q. Nursing of patients in a pressurized cabin. *Zhonghua hu li za zhi =Chinese journal of nursing*; 22; 2; 54-6; 198702  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (341) Zal'tsman, G. L. Giperbaricheskaia fiziologija (sostoianie i perspektivy).; *Hyperbaric physiology (status and outlook). Fiziologija cheloveka*; 10; 4; 659-73; 1984  
Ausschlussgrund: veraltet
- (342) Zhang JX, Peng YK, Zhang BL, Wang CM, and Fu HW. Study on testing method of susceptibility to decompression sickness in aerospace. *Hang tian yi xue yu yi xue gong cheng =Space medicine & medical engineering*; 12; 3; 157-60; 199906  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant
- (343) Zwart, B. P. Treatment of cutis marmorata (cutis). *Aviation, space, and environmental medicine*; 71; 4; 457; 200004  
Ausschlussgrund: thematisch nicht relevant

### 5.3 Anlage 3: Methodisch-biometrische Einzelauswertung HTA-Berichte / Systematische Reviews

| Nr. | Feld                                    |  |
|-----|---|--|
| 1   | Quelle                                  | Hyperbaric oxygen treatment in Alberta – Technology Assessment Report<br>Alberta Heritage Foundation for Medical Research<br><a href="http://www.ahfmr.ab.ca/publications.html">http://www.ahfmr.ab.ca/publications.html</a>   |
| 2   | Dokumenttyp                             | Zuordnung zu den folgenden Dokumenttypen:<br>X HTA-Bericht<br>↑ Systematischer Review mit quantitativer Informationssynthese (Meta-Analyse)<br>↑ Systematischer Review mit qualitativer Informationssynthese<br>↑ Evidenzbasierte Leitlinie<br>↑ Narrativer Review<br>↑ Nicht eindeutig zuordenbar   |
| 3   | Bezugsrahmen                            | Hintergrund (Kontext) der Publikation:<br>Berichterstellung zur Beantwortung der Frage, ob im District Alberta ein 2. Druckkammerzentrum eingerichtet werden soll.<br>Keine offensichtlichen Hinweise auf inhaltlich relevante Interessenkonflikte   |
| 4   | Indikation                              | Hier: Behandlung von DCS und AGE   |
| 5   | Fragestellung / Zielsetzung             | Ist in Alberta ein 2. Druckkammerzentrum erforderlich, um DCS und AGE zu behandeln?  |
| 6   | Methodik                                | Systematisches Vorgehen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Literaturrecherche, berücksichtigte Datenbanken, Zeitraum sowie Ein- und Ausschlusskriterien der Primärstudien dargelegt,</li> <li>• keine Primärstudien ausgeschlossen,</li> <li>• Bewertung der methodischen Qualität der Primärstudien erfolgt, aber nicht nachvollziehbar dokumentiert,</li> <li>• eingeschlossene Veröffentlichungen werden sehr knapp beschrieben (Patientenzahl, Evidenzlevel), keine tabellarische Übersicht,</li> <li>• keine Extraktion der Daten aus den eingeschlossenen Veröffentlichungen,</li> <li>• Narrative qualitative Zusammenfassung der Ergebnisse der Veröffentlichungen</li> </ul> |
| 7   | Ergebnisse / Schlussfolgerungen         | Wichtigste Ergebnisse als Summary (3 Punkte) dokumentiert  |
| 8   | Ökonomische Evaluation (sofern erfolgt) | Wenn ein 2. Druckkammerzentrum in Alberta existiert, belaufen sich die Kosteneinsparungen für jeden Patienten mit DCS oder AGE auf 1.600,- bis 10.000,- Canada \$ jährlich   |
| 8.1 | Methodik der ökonomischen Evaluation    | Studiendesign der ökonomischen Evaluation:<br>X Kosten-Analyse (Cost Analysis)<br>↑ Kosten-Minimierungs-Analyse (Cost-Minimization Analysis)<br>↑ Kosten-Effektivitäts-Analyse (Cost-Effectiveness Analysis)<br>↑ Kosten-Nutzwert-Analyse (Cost-Utility Analysis)<br>↑ Kosten-Nutzen-Analyse (Cost-Benefit Analysis)<br>↑ Nicht zuzuordnen<br>Bewertung aus Perspektive der Krankenkassen, Rentenversicherung und BG nicht berücksichtigt, Kosten und Nutzen sind in Canada \$ erfasst und auf 1 Jahr bezogen  |
| 8.2 | Ergebnisse der ökonomischen Evaluation  | Ergebnisse der gesundheitsökonomischen Bewertung lassen sich bedingt auf das deutsche Versorgungssystem übertragen   |

| <b>Nr.</b> | <b>Feld</b>                    |  |
|------------|--------------------------------|--|
| <b>9</b>   | <b>Fazit der Autoren</b>       | Es gibt keine hohe Evidenz (strong evidence) für die Effektivität der HBO in der Therapie von DCS und AGE, dennoch ist die HBO als Standard in der klinischen Praxis akzeptiert. Einige Patienten mit diesen Erkrankungen sind so schwer erkrankt, dass sie zu instabil für jeglichen Transport sind oder einen Notfall-Lufttransport zur nächstgelegenen Druckkammer benötigen. |
| <b>10</b>  | <b>Abschließende Bewertung</b> | In dem Bewußtsein, dass keine Literatur mit hoher Evidenz zur Verfügung steht wird festgestellt, dass theoretische Betrachtungen, physiologische Belege und die weitverbreitete Anwendung in der klinischen Praxis auf der ganzen Welt dafür sprechen, dass HBO die Behandlungsmethode der Wahl für DCS und AGE darstellt.   |



| Nr. | Feld                                    |  |
|-----|---|--|
| 1   | Quelle                                  | Medizinischer Dienst der Krankenversicherung Baden-Württemberg: „Chirurgische und andere Einsatzgebiete der hyperbaren Oxygenationstherapie (HBO)“. Friedrichshafen: MDK Juni 1995   |
| 2   | Dokumenttyp                             | <input type="checkbox"/> HTA-Bericht<br><input type="checkbox"/> Systematischer Review mit quantitativer Informationssynthese (Meta-Analyse)<br><input type="checkbox"/> Systematischer Review mit qualitativer Informationssynthese<br><input type="checkbox"/> Evidenzbasierte Leitlinie<br><input type="checkbox"/> Narrativer Review<br><input checked="" type="checkbox"/> Nicht eindeutig zuordenbar   |
| 3   | Bezugsrahmen                            | <p><b>Hintergrund (Kontext) der Publikation:</b></p> <p>..sind vielfältige Interpretations-Mißverständnisse aus der Feststellung des NUB-Ausschusses vom 19.01.95. Hier wurde die HBO als <u>ambulante</u> vertragsärztliche Leistung grundsätzlich ausgeschlossen. Dem Ausschuß wurde unterstellt, daß er seine Konzentration alleine auf die sog. Innenohrindikationen fokussierte und darüberhinaus jedoch nicht aktiv gewesen sei.</p> <p>Vor dem weiteren Hintergrund der seinerzeit geltenden Rechtsprechung durch das BSG zum möglichen Behandlungserfolg im Einzelfall bedurfte es einer weitergehenden MDK-internen Informationssynthese als Überblick und Hilfestellung für die Begutachtung ambulanter und stationärer Indikationen für die HBO.</p> <p>Die „4 klassischen Indikationen“ der HBO (Dekompressionskrankheit, akute Gasembolie, Gasbrand/schwere Anaerobierinfektionen und Kohlenmonoxidvergiftung), die <u>stationär</u> behandelt werden, werden dabei wegen ihrer medizinischen Berechtigung (quoad vitam) bereits eingangs als weitgehend unstrittig angesehen und daher <u>nur marginal</u> behandelt. Der wissenschaftliche experimentelle und klinische Hintergrund der HBO bei den „vier Indikationen“ sei kaum anfechtbar.</p> <p>Auftraggeber und für die Durchführung des Berichts verantwortliche Institution: MDK Baden-Württemberg</p> |
| 4   | Indikation                              | <b>Dekompressionskrankheit</b>   |
| 5   | Fragestellung / Zielsetzung             | Vgl. Bezugsrahmen.   |
| 6   | Methodik                                | Bezüglich der zu prüfenden Indikation nicht ersichtlich.   |
| 7   | Ergebnisse / Schlussfolgerungen         | Vgl. Fazit   |
| 8   | Ökonomische Evaluation (sofern erfolgt) | Zur o.g. Indikation nicht vorhanden  |

| Nr. | Feld  |  |
|-----|---|--|
| 8.1 | <b>Methodik der ökonomischen Evaluation</b>   | entfällt   |
| 8.2 | <b>Ergebnisse der ökonomischen Evaluation</b> | entfällt   |
| 9   | <b>Fazit der Autoren</b>                      | Die Wirksamkeit des Therapiekonzeptes als einziges Mittel der Wahl sei ohne jeden Zweifel wissenschaftlich belegt unter Zitathinweis auf: Van Laak U.: Die Behandlung der Dekompressionskrankheit mit hyperbarem Sauerstoff (HBO)“; Caisson, Jg. 8, Nr. 2 (1993): 112-114.   |
| 10  | <b>Abschließende Bewertung</b>                | Die „marginale“ Behandlung der Dekompressionskrankheit auf einer halben Seite mit 2 Zitathinweisen ist nicht ausreichend, um für unseren Auftrag (Bewertung <u>stationärer</u> Verfahren) verwertbar zu sein. Die vorliegende Informationssynthese ist für ambulante Verfahren konzipiert (vgl. Bezugsrahmen) und hat für unsere Fragestellung allenfalls deskriptiven Wert. |

| Nr. | Feld                            |   |
|-----|---------------------------------|---|
| 1   | Quelle                          | Medizinischer Dienst der Krankenversicherung. Projektgruppe P 17 „HBO“. Hyperbare Sauerstofftherapie (HBO). Methodenbewertung bei 12 ausgewählten Indikationen. MDK, 1999.  |
| 2   | Dokumenttyp                     | <input type="checkbox"/> HTA-Bericht<br><input type="checkbox"/> Systematischer Review mit quantitativer Informationssynthese (Meta-Analyse)<br><input type="checkbox"/> Systematischer Review mit qualitativer Informationssynthese<br><input type="checkbox"/> Evidenzbasierte Leitlinie<br><input type="checkbox"/> Narrativer Review<br><input checked="" type="checkbox"/> Nicht eindeutig zuordenbar  |
| 3   | Bezugsrahmen                    | <p><b>Hintergrund (Kontext) der Publikation:</b> Bei der Entscheidung des Bundesausschusses der Ärzte und Krankenkassen, die mit Veröffentlichung im Bundesanzeiger vom 07.01.1995 rechtskräftig wurde, stand nur die <u>ambulante</u> vertragsärztliche Versorgung mit HBO zur Diskussion. Bezüglich der <u>stationären</u> Versorgung der 4 Indikationen: Luft/Gasembolie, Clostridiale Myonekrose (Gasbrand), Kohlenmonoxid-Intoxikation und Dekompressionskrankheit wurde seinerzeit ein anzuerkennender therapeutischer Nutzen hingegen als <u>nicht strittig</u> angesehen.</p> <p>Angesichts einer inzwischen unkontrollierten, wissenschaftlich nicht begründeten Ausweitung der Kostenübernahmeanträge für HBO unter zunehmender Teilhaberschaft von Ärzten an Druckkammerzentren hatte der Verband der Angestellten- und Arbeiter-Ersatzkassen (VdAK/AEV) 1997 bei den Medizinischen Diensten der Krankenversicherung den Auftrag zur Erstellung eines <u>Grundsatzgutachtens zu 12 ausgewählten Indikationen</u> erteilt. Zur Bearbeitung wurde MDK-seitig die Projektgruppe P 17 errichtet.</p> <p>Der Projektauftrag bezog sich auf eine indikationsbezogene Neubewertung der Therapiemethode HBO unter Berücksichtigung der neuen Rechtsprechung (1 RK 6/95). Anwenderseitig wurde das Argument eines „<u>Systemversagens</u>“ zusätzlich thematisiert.</p> <p><b>Auftraggeber und für die Durchführung des Berichts verantwortliche Institution:</b> MDS; VdAK/AEV</p> |
| 4   | Indikation                      | Dekompressionskrankheit   |
| 5   | Fragestellung / Zielsetzung     | Siehe Nr. 3   |
| 6   | Methodik                        | Nicht offengelegt   |
| 7   | Ergebnisse / Schlussfolgerungen | Siehe 9   |

| Nr. | Feld   |  |
|-----|--|--|
| 8   | <b>Ökonomische Evaluation (sofern erfolgt)</b> | entfällt   |
| 8.1 | <b>Methodik der ökonomischen Evaluation</b>    | entfällt   |
| 8.2 | <b>Ergebnisse der ökonomischen Evaluation</b>  | entfällt   |
| 9   | <b>Fazit der Autoren</b>                       | <p>Die DCS ist ein äußerst variables und prognostisch nur schwer einschätzbares Krankheitsbild, das sogar unter zunächst ungünstig erscheinenden Bedingungen in Einzelfällen komplette Spontanremissionen zulässt, andererseits können trotz zeitnah eingeleiteter Standardtherapie (HBO) schwerste Defektheilungen und invalidisierende Residuen verbleiben. Bis heute kann weder gesichert werden, ob der Erholungseffekt tatsächlich eine Wirksamkeit der HBO darstellt oder warum es „non-responder“ gibt.</p> <p>Ebenso wie bei der arteriellen Gasembolie ist die HBO hier seit langem als Therapie der einzigen Wahl anerkannt und entspricht damit weltweit einem Standard, der trotz Fehlens eines Wirksamkeitsnachweises obligat – wann immer möglich – zeitnah umgesetzt wird.....Unter Würdigung der gesamttherapeutischen Situation, der sich HBO und DCS gegenübersteht, muß es somit dieser Sachstand sein, der den „allgemein anerkannten Stand der medizinischen Erkenntnisse“ und damit den <b>goldenen Standard</b> der Behandlung einer DCS bestimmt, zumindest, was die Frühphase der Erkrankung betrifft..... auch wenn der „allgemein anerkannten Stand der medizinischen Erkenntnisse“ .erkennbar lückenhaft, d.h. nicht evidenzbasiert ist, muß er in Anbetracht des bestehenden therapeutischen Handlungsdruckes doch hingenommen werden.</p> <p>Ein Goldstandard beim akuten Geschehen, der die einzig verfügbare Therapie darstellt, von der eine Senkung der Mortalität und Morbidität erwartet wird, muß daher auch als wirtschaftlich gelten.</p> |
| 10  | <b>Abschließende Bewertung</b>                 | Die Projektgruppe hat sich sehr intensiv und fundiert mit der bis dato vorliegenden Literatur auseinandergesetzt und die Therapieoption der DCS mit HBO als „Goldstandard“ eingestuft.   |

| Nr. | Feld                                    | Hinweise für den Bearbeiter  |
|-----|---|--|
| 1   | Quelle                                  | 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   |
| 2   | Dokumenttyp                             | Zuordnung zu den folgenden Dokumenttypen:<br>X HTA-Bericht<br>↑ Systematischer Review mit quantitativer Informationssynthese (Meta-Analyse)<br>↑ Systematischer Review mit qualitativer Informationssynthese<br>↑ Evidenzbasierte Leitlinie<br>↑ Narrativer Review<br>↑ Nicht eindeutig zuordenbar   |
| 3   | Bezugsrahmen                            | Hintergrund: Entscheidung über Aufnahme der HBO in den Katalog der von der GKV zu zahlenden ambulanten Behandlungsverfahren, Auftraggeber und für die Durchführung des Berichts verantwortliche Institution: Bundesausschusses der Ärzte und Krankenkassen,  |
| 4   | Indikation                              | Dekompressionskrankheit (nur Seiten 38-40 und 98-105 des Berichts)   |
| 5   | Fragestellung / Zielsetzung             | Ist die HBO für die vertragsärztliche Versorgung anzuerkennen?   |
| 6   | Methodik                                | Literaturrecherche:<br>Berücksichtigte Datenbanken, Zeitraum und Suchstrategie sind offengelegt.<br>Ein- und Ausschlusskriterien der Primärstudien für die Bewertung unklar.<br>Keine Dokumentation der ausgeschlossenen Primärstudien mit Ausschlussgründen.<br>Umgang mit methodisch problematischen Primärstudien unklar.<br>Wichtigste Merkmale der eingeschlossenen Primärstudie beschrieben (Studiendesign, Patientencharakteristika, Einzelheiten der Interventionen, Messung der Zielkriterien), tabellarische Übersicht |
| 7   | Ergebnisse / Schlussfolgerungen         | Nutzen:<br>HBO ist seit Jahrzehnten in Verbindung mit intensivmedizinischer Betreuung Behandlungsstandard in der stationären Versorgung der akuten DCS. Eine Aussage zum Nutzen der HBO nach abgeschlossener stationär-intensivmedizinischer Versorgung kann aus aktueller Datenlage nicht abgeleitet werden.<br>Notwendigkeit:<br>Es besteht allgemeiner fachlicher Konsens dahingehend, dass eine akute DCS unter stationären Bedingungen behandelt werden soll.   |
| 8   | Ökonomische Evaluation (sofern erfolgt) | Wirtschaftlichkeit:<br>Ohne adäquate Erkenntnisse zum medizinischen Nutzen kann das Kriterium der Wirtschaftlichkeit in der vertragsärztlichen Versorgung als nicht erfüllt angesehen werden.  |
| 9   | Fazit der Autoren                       | Eine Notwendigkeit in der vertragsärztlichen Versorgung wird durch den Ausschuss nicht bestätigt.  |

| Nr. | Feld                    | Hinweise für den Bearbeiter  |
|-----|-------------------------|--|
| 10  | Abschließende Bewertung | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auf S. 112-124 des Berichts wird die <u>umfassende Suchstrategie</u> in mehreren Datenbanken dokumentiert.</li> <li>• Auf S. 38 werden unter „Literatur, zur 23. Sitzung zugesandt“ <u>6</u> Veröffentlichungen aufgelistet, auf S. 98-105 werden aber nur <u>5</u> dieser Veröffentlichungen bewertet. Warum die Arbeit von Bond et al. nicht bewertet wird, bleibt unklar.</li> <li>• Auf S. 38 unter „Leitlinien, Konsensuspapiere“ sind 2 Veröffentlichungen gelistet:             <ul style="list-style-type: none"> <li>a) <u>UHMS-Committee Report</u>, als Quelle wird die Website der UHMS angegeben, wo dieser Report aber <u>nicht zu finden</u> ist, mit dem Kommentar „<u>lt. ÄZQ</u> im eigentlichen Sinne keine Leitlinie, sondern Übersicht der klassischen (aber wohl nicht vollständigen) Indikationen ohne ausreichende Evidenzbewertungen der angegebenen Literaturstellen“. Die Quelle wird im weiteren <u>nicht erwähnt oder bewertet</u>,</li> <li>b) <u>Hyperbaric oxygen treatment in Alberta – HTA-Report</u>, mit dem Kommentar „<u>lt. ÄZQ</u> im eigentlichen Sinne keine Leitlinie, sondern <u>gute Übersicht der klassischen</u> (aber wohl nicht vollständigen) <u>Indikationen mit Evidenzbewertungen</u> und auch <u>Kostenabschätzungen</u> unter der Fragestellung, ob in Alberta eine zweite Druckkammer installiert werden soll“. Die Quelle wird im weiteren <u>nicht erwähnt oder bewertet</u>, die Veröffentlichung ist tatsächlich keine Leitlinie sondern, wie oben erwähnt, ein <u>HTA-Report</u>.</li> </ul> </li> <li>• unter „Stellungnahmen / HTA-Reporte“ wird der <u>HTA-Report aus Alberta nicht erwähnt</u> und im weiteren auch <u>nicht bewertet</u>.</li> <li>• Auf S. 39 fordert der Bericht unter „zu den therapeutische Optionen“: „Die <u>Behandlung</u> der Dekompressionskrankheit <u>erfordert stationär-intensivmedizinische Maßnahmen</u>“ Es bleibt unklar, auf welcher Grundlage diese grundsätzlich erhobene Forderung nach gleichzeitiger intensivmedizinischer Betreuung fußt. Weder im Bericht noch in den Einzelbewertungen in der Anlage oder in den bewerteten Veröffentlichungen finden sich hierzu Hinweise.</li> <li>• Im Fazit heißt es unter „Notwendigkeit“: Es besteht <u>allgemeiner fachlicher Konsens</u> dahingehend, dass eine <u>akute DCS unter stationären Bedingungen behandelt</u> werden soll.“</li> </ul> <p>Zusammenfassend bleibt unklar, nach welchen Kriterien die bewertete Literatur ausgewählt wurde. Zumindest wurde nicht die vollständige in der Stellungnahme der GTÜM bewertete Literatur bewertet (11 Studien „Evidenzstufe IIc“, 3 Veröffentlichungen „Evidenzstufe III“). Es wurden hingegen von 6 Tischvorlagen nur 5 einzeln bewertet und daneben 2 Veröffentlichungen mit einer Kurzbewertung „lt. ÄZQ“ genannt. Es erfolgte eine falsche Zitierung (UHMS-Committee Report), eine falsche Einordnung (HTA-Report aus Alberta), sowie Forderungen ohne dokumentierte Grundlage (stationäre Behandlung)</p> |

| Nr. | Feld                               | Hinweise für den Bearbeiter   |
|-----|------------------------------------|---|
| 1   | <b>Quelle</b>                      | Hampson NB, chairman and editor. Hyperbaric oxygen therapy: 1999 committee report. Kensington, MD: Undersea & Hyperbaric Medical Society, 1999; 23-25.  |
| 2   | <b>Dokumenttyp</b>                 | Zuordnung zu den folgenden Dokumenttypen:<br><input type="checkbox"/> HTA-Bericht<br><input type="checkbox"/> Systematischer Review mit quantitativer Informationssynthese (Meta-Analyse)<br><input checked="" type="checkbox"/> Systematischer Review mit qualitativer Informationssynthese<br><input type="checkbox"/> Evidenzbasierte Leitlinie<br><input type="checkbox"/> Narrativer Review<br><input type="checkbox"/> Nicht eindeutig zuordenbar   |
| 3   | <b>Bezugsrahmen</b>                | Hintergrund (Kontext) der Publikation:<br>Regelmäßige Überprüfung der Indikationen für die Hyperbare Sauerstofftherapie durch ein Expertengremium auf der Basis der verfügbaren Literatur. Herausgabe eines komplett überarbeiteten „Committee Report“ bevorzugt alle drei Jahre, regelmäßig seit 1977 („Consensus-Paper“). Jährliches Review der akzeptierten Indikationsliste (von 28 Indikationen 1976 derzeit noch 13 „approved“ Indikationen) auf der Basis der Literaturlauswertung. Aufnahme / Ablehnung von Indikationen nach eindeutig definierten Verfahrensregeln der Undersea & Hyperbaric Medical Society. |
| 4   | <b>Indikation</b>                  | Behandlung der Dekompressionskrankheit mit HBO-Therapie   |
| 5   | <b>Fragestellung / Zielsetzung</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Was ist die Rationale für die Anwendung der HBO-Therapie bei der Dekompressionskrankheit?</li> <li>2. Wie soll die HBO-Therapie bei der Dekompressionskrankheit angewendet werden (Behandlungsprotokoll)?</li> <li>3. Ist die Anwendung der HBO-Therapie bei der Dekompressionskrankheit wirtschaftlich?</li> </ol>   |

| Nr. | Feld                                       | Hinweise für den Bearbeiter  |
|-----|--|--|
| 6   | <b>Methodik</b>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Hyperbaric Oxygen Therapy Committee (22 Mitglieder, Wissenschaftler aus unterschiedlichsten Medizinspezialitäten) unterzieht die jeweils im vorherigen Bericht akzeptierten Indikationen einem permanenten Reviewprozess auf der Basis der verfügbaren Literatur.</li> <li>• Das Committee bewertet folgende Studien hinsichtlich ihrer Evidenz: <ul style="list-style-type: none"> <li>- physiologische Grundlagenstudien</li> <li>- in vivo / in vitro Studien zur Effektivität</li> <li>- Tierstudien mit Kontrollgruppen</li> <li>- Human-Studien</li> <li>- profunde klinische Erfahrungen</li> </ul> </li> <li>• Das Committee fordert experimentelles und klinisches Evidenzlevel zur Wirksamkeit der HBO-Therapie bei einer Indikation, das zumindest dem einer anderen gegenwärtig zur Behandlung dieser Indikation akzeptierten / regelmäßig angewandten Methode entspricht.</li> <li>• Ziel des Committee ist die Übernahme seiner Empfehlungen („accepted conditions“) durch die Kostenträger des US-Gesundheitswesens („Third-party reimbursement“).</li> <li>• Die Aufnahme neuer Indikationen erfordert folgendes Verfahren: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorschlag auf dem UHMS Jahreskongress</li> <li>- „Position Paper“ über die neue Indikation</li> <li>- Review durch 2 Committee Mitglieder</li> <li>- Consensus Entscheidung über die Aufnahme der Indikation unter „Approved use“ durch das Committee</li> </ul> </li> </ul> |
| 7   | <b>Ergebnisse /<br/>Schlussfolgerungen</b> | Antworten auf die Fragen ausführlich dokumentiert mit eindeutigen Empfehlungen   |
| 8   | <b>Ökonomische<br/>Evaluation</b>          | Bestandteil des Reviewprozesses  |



| Nr. | Feld                    | Hinweise für den Bearbeiter  |
|-----|-------------------------|--|
| 9   | Fazit der Autoren       | <p><b>Was ist die Rationale bei der Anwendung der HBO-Therapie bei der Dekompressionskrankheit?</b><br/> Das Committee beschreibt die Entwicklung der HBO-Therapie seit den ersten Druckluftbaustellen bis hin zur heutigen HBO-Therapie als eine gewachsene Methode, die als definitiver, alternativloser Standard zur Behandlung der Dekompressionskrankheit weltweit akzeptiert ist (43 Literaturstellen). Zusammengefasst:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Empfohlene Behandlungsdruck: 2,8 bar.</li> <li>• Erfordernis der unmittelbaren HBO-Therapie.</li> <li>• Erfordernis der Spättherapie nach Stunden oder Tagen Verzug.</li> <li>• Hinweis auf die grundsätzlich positive Reaktion in den meisten Fällen nach nur einer HBO-Therapie.</li> <li>• Erfordernis repetitiver HBO-Therapie bei Symptompersistenz, insbesondere bei neurologischen Ausfällen.</li> <li>• Hinweis auf maximal 5-10 HBO-Behandlungen auf der Basis einer retrospektiven Analyse von 3.000 Dekompressionsunfällen.</li> </ul> <p><b>Wie soll die HBO-Therapie bei der Dekompressionskrankheit angewendet werden (Behandlungsprotokoll)?</b><br/> Wahl der Behandlungstabelle und Anzahl der Behandlungen werden nach Auffassung des Committee bedingt durch:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Schwere des Tauchunfalls</li> <li>2. Reaktion auf die initiale HBO-Therapie</li> <li>3. Ausmaß persistierender Symptome nach initialer Therapie</li> </ol> <p>Die weitere Behandlung (Anzahl) richtet sich dann nach der Remission der Symptome. Nach 10 HBO-Behandlungen soll eine intensive Überprüfung ggf. weiterer erforderlicher Behandlungen erfolgen.</p> <p><b>Ist die Anwendung der HBO-Therapie bei der Dekompressionskrankheit wirtschaftlich?</b><br/> Das Committee beurteilt die Methode der HBO-Therapie als hoch wirtschaftlich. Sie ist in der Regel dazu in der Lage, die Symptome der Dekompressionskrankheit erfolgreich und abschließend zu behandeln oder wesentlich zu bessern. Ohne HBO-Therapie, so urteilt das Committee, würde die Dekompressionskrankheit in permanenter Schädigung von Rückenmark, Gehirn oder peripherer Nerven, ggf. sogar Tod, resultieren.<br/> Angesichts der Alternativlosigkeit – andere Therapieansätze fehlen völlig – beurteilt das Committee die Methode der HBO-Therapie beim Dekompressionsunfall als eine außerordentlich kosteneffektive Behandlungsmethode.</p> |
| 10  | Abschließende Bewertung | <p>Ergebnis eines permanenten Reviews durch eine Expertenkommission mit klar dokumentierter Literaturrecherche und eindeutigen Schlussfolgerungen.</p>   |

| Nr. | Feld                               | Hinweise für den Bearbeiter   |
|-----|------------------------------------|---|
| 1   | <b>Quelle</b>                      | Proceedings of the 2 <sup>nd</sup> european consensus conference on treatment of decompression accidents in recreational diving, Marseille 9-11 May 1996, Service Reprographique, Faculté de Médecine de Lille, 1, Place de Verdun, Lille, France, ISBN 3-908229-08-1   |
| 2   | <b>Dokumenttyp</b>                 | Zuordnung zu den folgenden Dokumenttypen:<br><input type="checkbox"/> HTA-Bericht<br><input type="checkbox"/> Systematischer Review mit quantitativer Informationssynthese (Meta-Analyse)<br><input type="checkbox"/> Systematischer Review mit qualitativer Informationssynthese<br><input checked="" type="checkbox"/> Evidenzbasierte Leitlinie<br><input type="checkbox"/> Narrativer Review<br><input type="checkbox"/> Nicht eindeutig zuordenbar   |
| 3   | <b>Bezugsrahmen</b>                | Hintergrund (Kontext) der Publikation:<br>3tägige Konsensuskonferenz mit SCIENTIFIC COMMITTEE aus 6 international renommierten Tauch- und Überdruckmedizinern (stellte die zu beantwortenden Fragen), 200 TEILNEHMER aus 17 Staaten (Tauch- und Überdruckmedizinern) und JURY aus 11 international renommierten Tauch- und Überdruckmedizinern, die durch 10 EXPERTEN (international renommierte Tauch- und Überdruckmediziner) unterstützt wurden.   |
| 4   | <b>Indikation</b>                  | Behandlung von Dekompressionsunfällen bei Sporttauchern   |
| 5   | <b>Fragestellung / Zielsetzung</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gibt es Unterschiede zwischen den Dekompressionsunfällen von Sporttauchern und Berufstauchern?</li> <li>2. Wie sollen Dekompressionsunfälle klassifiziert werden?</li> <li>3. Welches experimentelle Modell gibt es für Dekompressionsstudien?</li> <li>4. Welche Art der Rekompensation sollte initial gewählt werden?</li> <li>5. Welches Protokoll für eine Rehydratation sollte gewählt werden, und welche Rolle spielen Medikamente in der Behandlung von Dekompressionsunfällen?</li> <li>6. Welches Behandlungsprotokoll sollte gewählt werden, wenn nach der initialen Rekompensation Symptome persistieren?</li> </ol> |

| Nr. | Feld     | Hinweise für den Bearbeiter   |
|-----|----------|---|
| 6   | Methodik | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das SCIENTIFIC COMMITTEE (6) stellte die o.g. Fragen</li> <li>• Die EXPERTEN (10) stellten den State of the Art zu 11 verschiedenen Fragen oder Teilfragen dar</li> <li>• Die TEILNEHMER (200) aus 17 Staaten und die JURY (11) diskutierten die Antworten zu den Fragestellungen</li> </ul> <p>Die JURY gewichtete Empfehlungen nach folgendem Schlüssel:</p> <p>A Empfehlung basierend auf mindestens 2 konkordanten, großen, doppel-blinden, kontrollierten randomisierten Studien ohne oder mit nur schwachen methodologischen Bias</p> <p>B Empfehlung basierend auf doppel-blinden, kontrollierten, randomisierten Studien mit methodologischem Bias, oder mit kleiner Stichprobe, oder nur eine Studie</p> <p>C Empfehlung basierend auf unkontrollierten Studien (historische Kontrollen, Kohortenstudien...)</p> <p>In Kenntnis des Mangels an doppel-blinden, kontrollierten, randomisierten Studien wurden auf der Konferenz präsentierte Fakten, Argumente und Empfehlungen in 3 Gruppen aufgeteilt und nach folgendem Schlüssel bewertet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagenstudien (Gewebe-, Zelluläres und subzelluläres Niveau)             <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Hohe Evidenz (strong evidence) der Nützlichkeit</li> <li>3. Evidenz (evidence) der Nützlichkeit</li> <li>2. schwache Evidenz (weak evidence) der Nützlichkeit</li> <li>1. keine Evidenz (no evidence) der Nützlichkeit oder Interpretations-Bias schließt Schlussfolgerung aus</li> </ol> </li> <li>• Tierstudien mit Kontrollgruppen             <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Hohe Evidenz (strong evidence) der Nützlichkeit</li> <li>3. Evidenz (evidence) der Nützlichkeit</li> <li>2. schwache Evidenz (weak evidence) der Nützlichkeit</li> <li>1. keine Evidenz (no evidence) der Nützlichkeit oder Interpretations-Bias schließt Schlussfolgerung aus</li> </ol> </li> <li>• Human-Studien             <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Hohe Evidenz (strong evidence) der Nützlichkeit (equivalent zu A der o.g. Klassifizierung)</li> <li>3. Evidenz (evidence) der Nützlichkeit (equivalent zu B der o.g. Klassifizierung)</li> <li>2. schwache Evidenz (weak evidence) der Nützlichkeit (equivalent zu C der o.g. Klassifizierung)</li> <li>1. keine Evidenz (no evidence) der Nützlichkeit (nur Fallbericht) oder Interpretations-Bias schließt Schlussfolgerung aus</li> </ol> </li> </ul> <p>Unter Berücksichtigung der o.g. Bewertungen erarbeitete die Jury Empfehlungen (recommendations) folgender Prioritätsgrade:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Typ 1 Empfehlung<br/>Die Berücksichtigung dieser Empfehlung wird von hoher Wichtigkeit für das künftige Wissen über Dekompressionsunfälle sein, oder im Falle einer klinischen Empfehlung für die Genesung des Patienten (final outcome)</li> <li>• Typ 2 Empfehlung<br/>Die Berücksichtigung dieser Empfehlung wird das künftige Wissen über Dekompressionsunfälle positiv beeinflussen, oder im Falle einer klinischen Empfehlung schwerwiegende (serious) Konsequenzen für den Patienten verhindern</li> <li>• Typ 3 Empfehlung<br/>Die Berücksichtigung dieser Empfehlung ist optional</li> </ul> |

| <b>Nr.</b> | <b>Feld</b>                                | <b>Hinweise für den Bearbeiter</b>   |
|------------|--|--|
| <b>7</b>   | <b>Ergebnisse /<br/>Schlussfolgerungen</b> | Antworten auf die Fragen klar dokumentiert und Empfehlungen klar gewichtet |
| <b>8</b>   | <b>Ökonomische<br/>Evaluation</b>          | Entfällt   |

| Nr. | Feld              | Hinweise für den Bearbeiter  |
|-----|-------------------|--|
| 9   | Fazit der Autoren | <p><b>Gibt es einen Unterschied zwischen Dekompressionsunfällen in der Sporttaucherei und in der Berufstaucherei?</b></p> <p>Die Empfehlungen der Jury (Typ 1-Empfehlungen) lauten wie folgt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sowohl für das Sporttauchen als auch für das Berufstauchen müssen Standards für die Tauchtauglichkeit eingeführt werden.</li> <li>• Für Dekompressionsunfälle muß eine adäquate Klassifizierung eingeführt werden.</li> <li>• Für die Sammlung und die retrospektive Analyse der Daten von Dekompressionsunfällen muß ein koordiniertes Informationsnetz eingerichtet werden.</li> <li>• Um die zur Zeit geltenden Sicherheitsstandards in der Berufstaucherei zu erreichen, müssen die Sicherheitsstandards im Sporttauchen verbessert werden, dies gilt insbesondere für: <ul style="list-style-type: none"> <li>* Verfügbarkeit von Sauerstoff am Tauchplatz</li> <li>* Erreichbarkeit einer Druckkammer innerhalb einer Zeitspanne von 4 Stunden</li> <li>* Erstellung eines Notfallplanes vor jedem Tauchgang</li> </ul> </li> <li>• Wie Berufstaucher, so sollten auch Sporttaucher im Erkennen von Anzeichen und Symptomen der Dekompressionsunfälle geschult werden.</li> </ul> <p><b>Wie soll die initiale Rekompensation erfolgen?</b></p> <p>Dekompressionsunfälle stellen echte medizinische Notfälle dar, die so schnell wie möglich einer Behandlung in einem spezialisierten Zentrum bedürfen. Als spezialisiertes Zentrum wird eine an ein Krankenhaus angeschlossene Einrichtung betrachtet, in der nicht nur eine Druckkammer vorhanden ist, sondern auch rund um die Uhr adäquat ausgebildetes medizinisches Personal und Pflegepersonal zur Verfügung steht.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Opfer eines Dekompressionsunfalls sollten vom Ort des Tauchunfalls direkt zum nächstgelegenen spezialisierten Zentrum gebracht werden (Typ 1-Empfehlung).</li> <li>• Leichtere Dekompressionsunfälle (nur Schmerzen) sollten mit einer Sauerstoff-Rekompensations-Tabelle bei maximal 18 Metern Tiefe behandelt werden (Typ 1-Empfehlung).</li> <li>• Was schwerere Dekompressionsunfälle angeht (neurologische und vestibuläre Ausfälle), so sieht die Jury zur Zeit zwei akzeptable Protokolle, von denen sich bis heute keines in einer validen wissenschaftlichen Studie als besser erwiesen hat:</li> <li>• Sauerstoff-Rekompensations-Tabellen bei 2,8 bar (mit möglichen Verlängerungen)</li> <li>• Hyperoxische Atemgasmischungen bei 4,0 bar</li> <li>• Die Wahl zwischen den zwei Möglichkeiten kann von persönlichen Erfahrungen und von der lokalen Logistik abhängen. Unter keinen Umständen sollte jedoch die Nicht-Verfügbarkeit einer der beiden akzeptierten Modalitäten zu einer Verzögerung der Therapie führen (Typ 1-Empfehlung).</li> </ul> |

| Nr. | Feld                    | Hinweise für den Bearbeiter   |
|-----|-------------------------|---|
| 9   | Fazit der Autoren       | <p><b>Welches Behandlungsprotokoll soll bei persistierenden Symptomen nach der initialen Rekompresseion eingesetzt werden?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Jury ist sich einig, daß keine wissenschaftlich validen Daten vorhanden sind, die eine Empfehlung für ein bestimmtes Vorgehen in diesem Bereich ermöglichen.</li> <li>• Es sind sowohl weitere Studien als auch eine standardisierte Evaluationsmethode erforderlich. Für Rückenmarksverletzungen wird ein spezifisches Bewertungssystem (so wie die ASIA-Skala) für die Untersuchung vor und nach der Therapie, sowie während eines 2 Jahres-Follow up empfohlen.</li> <li>• Es sind randomisierte, prospektive Studien für die bessere Evaluierung der Wirksamkeit der Hyperbaren Sauerstoff-Therapie und der Rehabilitation erforderlich, bevor ein Protokoll empfohlen werden kann. Dennoch sollte mit der Rehabilitation in Analogie zu allen anderen neurologischen Verletzungen sobald wie möglich begonnen werden (Typ 1-Empfehlung).</li> <li>• Die Hyperbare Sauerstoff-Therapie wird für maximal 10 Behandlungen nach der initialen Rekompresseion empfohlen, in Kombination mit und während der Rehabilitationstherapie. Die Fortsetzung der HBO-Therapie kann dann befürwortet werden, wenn unter Druck während der HBO-Behandlungen eine objektive Besserung beobachtet wird (Typ 3-Empfehlung).</li> </ul> |
| 10  | Abschließende Bewertung | <p>Ergebnis einer internationalen Konsensuskonferenz mit klar dokumentierter Methodik und klar formulierten Fragestellungen. In Punkt 9 wurden nur die für die AG-HBO wesentlichen Fragestellungen ausführlich wiedergegeben.</p>   |

| Nr. | Feld                                    |  |
|-----|---|--|
| 1   | Quelle                                  | Leitlinie Tauchunfall<br>Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin e. V.<br>GTÜM e.V. Geschäftsstelle, c/o BG-Unfallklinik Murnau,<br>Professor-Küntschner-Str.8, 82418 Murnau am Staffelsee  |
| 2   | Dokumenttyp                             | Zuordnung zu den folgenden Dokumenttypen:<br>↑ HTA-Bericht<br>↑ Systematischer Review mit quantitativer Informationssynthese (Meta-Analyse)<br>↑ Systematischer Review mit qualitativer Informationssynthese<br>X Evidenzbasierte Leitlinie<br>↑ Narrativer Review<br>↑ Nicht eindeutig zuordenbar   |
| 3   | Bezugsrahmen                            | Leitlinie der Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin e. V.<br>Die Leitlinie soll eine Hilfe für medizinische Entscheidungsprozesse im Rahmen der Versorgung der Patienten darstellen.  |
| 4   | Indikation                              | Dekompressionskrankheit  |
| 5   | Fragestellung / Zielsetzung             | Systematisierung und Institutionalisierung des Behandlungsablaufes bei Dekompressionskrankheit/Tauchunfall.  |
| 6   | Methodik                                | Die Leitlinie wurde entsprechend der methodischen Empfehlung Leitlinie für Leitlinien, Stand 2000 der AWMF erarbeitet. Sie wurde im Rahmen einer Konsensuskonferenz auf einer wissenschaftlichen Tagung der Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin beraten. Für die Stufe 2 gab es ein international besetztes Steuergremium. Die Leitlinie wurde am 13.10.2002 durch das Steuergremium und das Fachpublikum der Konsensuskonferenz approbiert. Die relevante Fachliteratur ist angegeben. |
| 7   | Ergebnisse / Schlussfolgerungen         | Die Druckkammer Behandlung bei Dekompressionskrankheit/Tauchunfall wird als definitive Behandlungsmaßnahme dargestellt. Hierzu werden zusätzlich die Beschreibungen der Druckkammer und des Behandlungsschemas durchgeführt. Ebenso werden adjuvante Behandlungsmaßnahmen dokumentiert.  |
| 8   | Ökonomische Evaluation (sofern erfolgt) | Ist nicht erfolgt.   |
| 9   | Fazit der Autoren                       | Siehe 7  |
| 10  | Abschließende Bewertung                 | Leitlinie der Evidenzstufe 2 nach AWMF. Die HBO ist Standardtherapie für die Behandlung der Dekompressionskrankheit. Die in den Erstellungsprozess der Leitlinie aufgenommene Literatur ist angegeben.<br>Fazit: Evidenzbasierte Leitlinie   |

