



Akute Innenohrerkrankungen

Akuter Hörsturz (+/- Tinnitus)

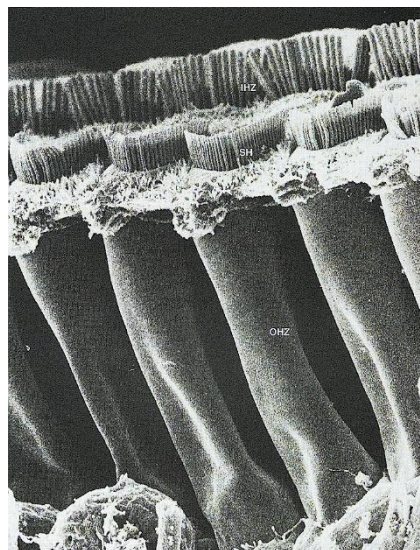
Akutes akustisches Trauma

- Adjuvant behandelt mit hyperbarem Sauerstoff (HBO) -

Hintergründe

Studienlage

Kostenübernahme



Druckkammerzentrum im
Klinikum Traunstein

Institut für hyperbare
Sauerstoffbehandlung
und Tauchmedizin

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

Akuter Hörsturz

Jedwede Behandlung des Hörsturzes, auch die Behandlung mit hyperbarem Sauerstoff (HBO) steht in Deutschland zur Diskussion.

Die Annahme, auch des gemeinsamen Bundesausschusses (G-BA), es gäbe keinerlei evidenzbasierte Behandlung für akute Hörstürze beruht darauf, dass die Therapieergebnisse mit medikamentöser Behandlung mit einer Spontanheilungsquote verglichen werden (nach Weinaug 1984).

Dabei wird zudem dessen Besserungsrate von >80% mit der Heilungsrate von >60% vertauscht. Wenn die wenigen wissenschaftlichen Veröffentlichungen bezüglich der Spontanheilung von Hörstürzen zusammengefasst werden (Heiden et. al. 2000), kommt man auf eine wesentlich geringere Spontanheilungsquote (89% statt 40%). Damit sind auch die randomisierten kontrollierten Studien zur Effektivitätsbewertung von medikamentösen Behandlungen in ganz anderem Licht zu sehen. In Übereinstimmung mit dem gebräuchlichen ärztlichen Vorgehen empfiehlt auch das Druckkammerzentrum im Klinikum Traunstein zunächst im akuten Fall eine medikamentöse Behandlung, vorwiegend in Kombination mit Cortison.

Für den Fall unzureichender Behandlungsergebnisse steht als evidenzbasierte Reservetherapie die hyperbare Sauerstoffbehandlung zur Verfügung. Für diese Anwendung finden sich in der wissenschaftlichen Literatur randomisierte, kontrollierte, doppelt verblindete Studien die die Effektivität des hyperbaren Sauerstoff in einem hohen Prozentsatz der behandelten Patienten nachweisen. Im Ergebnis wird diese Therapie weltweit angewendet und auch von den jeweiligen Krankenversicherungen getragen. Trotz der Akzeptanz, auch europaweit, werden in Deutschland immer wieder Bedenken vorgetragen, dass diese evidenzbasierten Studien zu wenig „Power“ hätten, um eine allgemeine Zulassung für gesetzlich Versicherte Patienten zu begründen.

Private Krankenversicherungen übernehmen die Behandlungskosten für die HBO in der Regel.



Akuter Hörsturz

Fakt ist, dass es zur Zeit in Deutschland für die Behandlung von **akuten Innenohrfunktionsstörungen** keinerlei Therapie gibt, die von den gesetzlichen Kassen anerkannt wäre und bezahlt wird. Das gilt für die sogenannten herkömmlichen Therapien (Cortison, durchblutungsfördernde Medikamente sowie Infusionskombinationen) wie auch für die hyperbare Sauerstofftherapie. Betroffene Patienten müssen sich also in jedem Fall entweder abfinden oder auf IGEL-Leistungen zurückgreifen.

Leider stellt auch die hyperbare Sauerstofftherapie kein Allheilmittel dar, so dass in etwa der anderen Hälfte der betroffenen Patienten auch mit HBO keine zufrieden stellende Besserung erreicht wird.

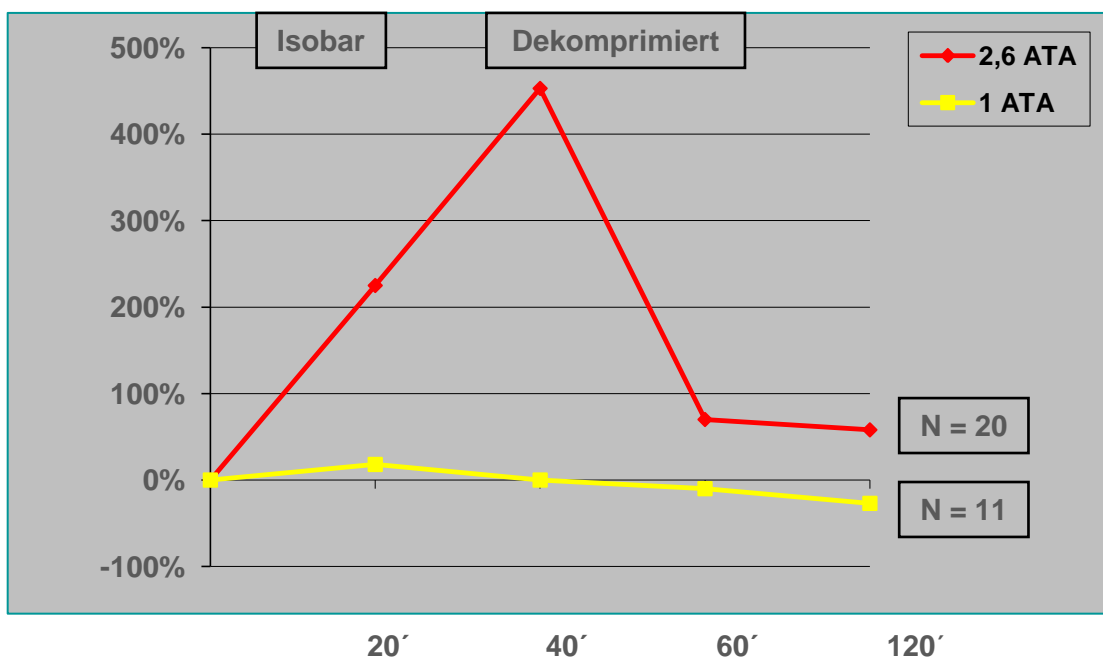
Der Hörstürze begleitende Tinnitus wird von den Patienten häufig als wesentlich lästiger empfunden als der eigentliche Hörverlust. Hier beobachten wir in etwa 70% der Fälle eine Linderung der Tinnitusbeschwerden und in ca. 30% auch eine Beseitigung. Leider bleiben auch hier ungefähr 30% der Patienten ohne ausreichende Reaktion.

In der Literatur mehren sich die Veröffentlichungen, die eine bessere Reaktion bei gleichzeitiger Verabreichung von Cortison mit hyperbarem Sauerstoff angeben, so dass wir hier häufig mit oralem Cortison kombinieren und auf Wunsch auch Cortison intratympanal applizieren.

Akuter Hörsturz

Während der **hyperbaren Sauerstofftherapie (HBO)** atmet der Patient in einer Druckkammer reinen Sauerstoff bei erhöhtem Umgebungsdruck.

Nach den physikalischen Gasgesetzen, hier insbesondere dem Gesetz nach Henry, lässt sich unter Überdruck auch das Innenohr gut oxygenieren – mindestens auf das 10fache des Ausgangswertes. Es ist seit langem bekannt (Beck 1984) dass alle innenohrschädigenden Mechanismen über Ödem bis zum Verschluss der funktionellen Endgefäße zu einem Sauerstoffmangel führen. Bei Erhalt einer Restoxygenierung kann der Funktionsstoffwechsel der Hörzellen ausfallen, auch wenn der Erhaltungsstoffwechsel noch suffizient ist. Die Oxygenierung der Zellen im cortischen Organ versetzt diese in die Lage sich zu erholen und ihre Funktion wieder aufzunehmen. In der Literatur wird in 50% der Fälle von einer Besserung der Hörleistung von 25dB oder mehr berichtet.



(Quelle: Lamm 1988)

Akuter Hörsturz

Experimentell wurde mehrfach nachgewiesen, dass der Sauerstoffpartialdruck während HBO um mehrere 100 Prozent sowohl im gesunden Innenohr als auch nach Lärmschädigung ansteigt und noch eine Stunde nach Beendigung der hyperbaren Oxygenierung erhöhte Werte zeigt. Die verbesserte Sauerstoffversorgung der Strukturen des Innenohres fördert die Erholung von Schädigungen verschiedener Art. Im Gegensatz dazu führt eine isobare Oxygenierung (normaler Umgebungsdruck) zu viel geringeren Anstiegen des Sauerstoffpartialdruckes in der Perilymphe. [vgl. C. Lamm, H. Lamm, K. Lamm et al. 1988, 1996, 1998]

Die Therapie von akuten Innenohrerkrankungen mit hyperbarer Oxygenierung (HBO) wird inzwischen seit fast vier Jahrzehnten eingesetzt. Eine umfangreiche Übersicht und Analyse klinischer Studien mit insgesamt mehreren Tausend Patienten findet sich z .B. bereits bei Lamm et al. 1998. Inzwischen ist die HBO-Anwendung beim Hörsturz auch in der Leitlinie der US-amerikanischen HNO-Gesellschaft empfohlen. Es liegen randomisierte kontrollierte Studien (RCT) mit positiver Aussage bzgl. der HBO vor, die diese Entscheidung gestützt haben. Cochrane sieht statistisch signifikante Ergebnisse bei der Anwendung der HBO bei Hörstürzen, wenngleich auch hier weitere Studien gewünscht werden.

Drei RCT-Studien haben den Einsatz der HBO als Primärtherapie untersucht und kommen zu unterschiedlichen Ergebnissen:

- ❖ Flunkert et al. 2000: mit HBO gleichwertig
- ❖ Fattori et al. 2001: mit HBO besser
- ❖ Topus et al. 2004: mit HBO besser

Viele nicht randomisierte Studien [z.B. Racic et al. 2003] unterstützen die Anwendung der HBO.

Akuter Hörsturz

Im Ergebnis wird die HBO als die aufwändigere Therapie in der *Regel* als Reservetherapie (Sekundärtherapie) nach unzufrieden stellender Anwendung von Cortison (oral / i.V. / Intratympanal) oder auch damit kombiniert eingesetzt.

Die Mehrzahl der klinischen Untersuchungen bezieht sich auf die **sekundäre Therapie** bei anderweitig erfolglos behandelten Fällen. Untersuchungen bei der **Hörsturz-Therapie** implizieren hier einen Nutzen der hyperbaren Sauerstofftherapie als sinnvolle Sekundärtherapie (siehe z. B.: Inci et al. 2002, Kau et al. 1997, Murakawa et al. 2000, Nakashima et al. 1998 u.A., Plontke 2005)

Für die sogenannten herkömmlichen Therapien gibt es eine große Zahl von randomisierten Studien der Evidenzklasse 1b, die die Wirksamkeit dieser Maßnahmen nicht nachweisen konnten. Daraus resultiert die Weigerung der gesetzlichen Krankenkassen hier Kosten zu übernehmen - zumal die Medikamente durchweg als "off label use" auch offiziell für diese Anwendung nicht zugelassen sind.

Übersicht kontrollierte Studien: HBO-Therapie beim Hörsturz

Erst-Autor	Patienten- gruppen	HBO ₂	Begleitende Therapien	Hörgewinn	Studien- schwächen
Cekin 2009	n = 57 1. n = 36 < 10 d HBO ₂ + Begleittherapie 2. n = 21 Begleittherapie	2.5 ATA / 253.32 kPa 90 min. 10 mal	Prednisolon, Famotidine	78.95% HBO ₂ 71.3% Controls	Nicht verblindet Keine Nullgruppe keine intention to treat Analyse
Topuz 2004 RCT	n = 51 früh behandelt Innerhalb von 14 d Keine Vorbehandlung 1. n = 30 HBO ₂ + Begleittherapie 2. n = 21 Begleittherapie	2.5 ATA / 253.32 kPa 90 min. 25 mal	Prednisolone, Diazepam, Rheomacrodex und Pentoxi- phyllin	geringer Verlust: keine Besserung Mäßiger V. 1. 35.4 dB 2. 16.2 dB hochgradig 1. 50.7 dB 2. 13 dB	Nicht verblindet Keine Nullgruppe Randomisierung unklar
Fattori 2001 RCT	n = 50 früh behandelt Innerhalb von 2 Tagen 1. HBO ₂ n = 30 2. Vasodilatator Gruppe n = 20	2.2.ATA / 222.32 kPa 90 min. 10 mal	Vasodilatator war Buflomedil	Besserung 1. 61.3 dB 2. 24 dB Gute Reaktion 1. 73 % 2. 55 %	Nicht verblindet Keine Nullgruppe Randomisierung unklar
Schwab 1998 RCT	n = 75 früh behandelt Innerhalb von 14 d für 10 d Keine Vorbehandlung 1. HBO ₂ n = 37 2. Infusion n = 38	1.5 ATA / 151.99 kPa 45 min. 10-20 mal	Infusionen: HAES6% 250ml Pentoxifyllin 300mg iV	1. 15.6 dB 2. 10.7 dB = gleich	Nicht verblindet Randomisierung unklar

(Quelle: UHMS „Hyperbaric Oxygen Medicine Indications“ 13th Edition)



Übersicht kontrollierte Studien: HBO-Therapie beim Hörsturz

Erst-Autor	Patienten- gruppen	HBO ₂	Begleitende Therapien	Hörgewinn	Studien- schwächen
Flunkert 2000 RTC	n = 190 1. HBO 2. Haes Trental Erstbehandl.	2,5 ATA 60 min 10 mal	2. = Haes 6% 250ml Pentoxylf. 300mg iV	In bd. Gruppen gleich	Randomisierung computerbasiert
Hoff- mann 1995 RCT	n = 45 Bis 6 Monate 1. HBO n = 22 6 Wochen 2. Druckluft 3 Wochen dann HBO 3 Wochen	1,5 ATA 45 min 6 Wochen Cross over für 2. nach 3 Wochen	Druckluft 1,5 ATA	Erste 3 Wo: 1. 65% besser 2. 32% Nach cross over: 62 gegen 50% nicht sigifikant	Randomisierung nicht spezifiziert
Hoff- mann 1995 RCT	N = 20 1. HBO 2. sham Nachunters nach 5 Mon. stabil	1,5 ATA 45 min	keine	1.: +7,5 dB 40% besser bis > 20 dB 2. : 0 dB Tinnitus: 60% gegen 30%	Randomisierung nicht spezifiziert
Bennett et al. 2012 Cochra ne Report Evidenz 1a	Metaanalyse Cochrane Evidenzklasse 1a	did show a significantly increased chance of a 25% increase in pure-tone average (RR 1.39, 95% CI 1.05 to 1.84, P = 0.02). There was a 22% greater chance of improvement with HBOT, and	the number needed to treat (NNT) to achieve one extra good outcome was 5 (95% CI 3 to 20). There was also an absolute improvement in average pure- tone audiometric threshold	following HBOT (mean difference (MD) 15.6 dB greater with HBOT, 95% CI 1.5 to 29.8, P = 0.03).	

Übersicht kontrollierte Studien: HBO-Therapie beim Hörsturz

Erst-Autor	Patienten-gruppen	HBO ₂	Begleitende Therapien	Hörgewinn	Studien-schwächen
Cvorovic 2013 RCT	n = 50 Sekundärbeh. nach Cortison 1. HBO 2. IT	2 ATA 60 min 20 mal	Gruppe 2 intratympanal 4 x in 13 Tagen	In beiden Gruppen gute Ergebnisse	Randomisierung unklar Prospektive Studie
Liu 2011	n = 465 1. Medikamente alleine n = 353 1. syst. Cortison n = 76 2. n = 277 dto + Dextran 3. HBO + Med wie 2.		1. syst. Cortison n = 76 2. n = 277 dto mit Dextran 3. HBO	HBO signifikant besser spez. hoch- gradige Hörverluste	Retrospektive Auswertung 3 Gruppen
Dundar et al. 2007	N = 80 2 Gruppen: 1. n = 55 HBO + Medikamente 2. n = 25 Medikamente	2,8 ATA 90 min 10 – 28 Sitzungen ja nach Verbesse- rung in Audio alle 5 Sitzungen Medika- mente wie Gruppe 2; 7 Tage	2 x tägl: Piracetam (2g) Vitamin B Vitamin C (250mg) Pheniramin maleate (25) Dexamethason (4mg) Metoclopramid (5mg)	P < 0.05 Statist. Signifikant zu Gunsten HBO (38,1% / 12%) Besonders bei mit Tinnitus kombinier- ten Hörstürzen	Retrospektive Auswertung 2 Gruppen
Capuano et al. 2015	N = 300 1. IV - Cortison 2. HBO 3. IV und HBO	2,6 ATA 16x 90 min 5 x / Woche	Cortison i.V. 40mg 7 Tage 20mg 3 Tage	Heilung: 1. 20% 2. 24% 3. 58%	Retrospektive Kohortenstudie

Akuter Hörsturz

Für die Anwendung der HBO bei **Hörstürzen** finden sich randomisierte kontrollierte Studien (RCT). So stellen z. B. Flunkert et al. 2000 fest, dass die Infusionstherapie als Erstbehandlung zu gleich guten Ergebnissen führt wie die HBO. Auch wenn andere, gleichwertige Studien die HBO mit Vorteilen bewerten, ergibt sich daraus, dass zunächst die wirtschaftlicheren Therapieoptionen zur Anwendung kommen sollten. Versagen diese im Sinne von weiterbestehenden Restsymptomen oder Unwirksamkeit, sollte den Patienten die HBO als „Reservetherapie“ erklärt und angeboten werden. Ein solches Vorgehen ist durch eine Reihe von randomisierten kontrollierten Studien abgesichert.

Die europäischen Leitlinien für HNO-Heilkunde [Arnold et al. 2010] empfehlen dieses Vorgehen ebenfalls. Die derzeit noch gültige, nicht evidenzbasierte Leitlinie der Deutschen HNO-Gesellschaft berücksichtigt derzeit keinerlei Therapieempfehlung. Die Leitlinien der amerikanischen wissenschaftlichen Fachgesellschaft für HNO wurden 2011 um die **HBO für Hörsturzbehandlungen** ergänzt. 2010 wurde der **Hörsturz** in den Katalog der für HBO-Behandlungen geeigneten Indikationen der medizinisch wissenschaftlichen Gesellschaft für Hyperbarmedizin (UHMS) aufgenommen.

In Anbetracht des Vorliegens von RCT Studien sollten wissenschaftliche Untersuchungen geringeren Grades nicht den Blick auf die vorliegende Evidenzlage verstellen.

Akuter Hörsturz: Studien- / Literaturlage, Kosten

Insgesamt leidet die Einführung der hyperbaren Sauerstofftherapie unter Gutachtern, die mit der Methode an sich nicht ausreichend vertraut sind. Zum Beispiel werden in der Regel die Risiken falsch dargestellt und überbewertet.

So wird z.B. keinesfalls, wie oft dargestellt, der Sauerstoff in die „Lungen gepresst“. Viel mehr erfolgt die Sauerstoffanreicherung durch Steigerung der physikalischen Lösung von Sauerstoff in den Körperflüssigkeiten aufgrund der physikalischen Gasgesetze (Henry). Die Drucksteigerung in der Behandlungskammer nimmt der Patient lediglich an den Ohren wahr und muss dementsprechend einen Druckausgleich herstellen. Dies wird in sehr seltenen Fällen als unangenehm empfunden.

Häufig wird in den Gutachten nicht klar, dass es für die Hörsturzpazienten generell KEINE Behandlung gibt, die von gesetzlichen Kassen bezahlt wird. Es fehlt insbesondere auch der Vergleich der unter HBO sehr seltenen Komplikationen mit denen der sonst angewendeten medikamentösen Behandlungsverfahren, die alle ihrerseits teils auch erhebliche Nebenwirkungen verursachen können. Zur objektiven Aufklärung würde auch ein Vergleich der Nebenwirkungspotentiale gehören.

Bei der aufwendigen Technik mit Investitionskosten von mehr als 1 Mio. € muss die HBO einen adäquaten Preis einfordern und gehört damit nicht zu den finanziell günstigen Verfahren. Letztlich relativieren sich die Kosten aber, wenn eine Linderung oder Beseitigung der Beschwerden resultiert, was in ca. 50 % der Fälle zu erwarten ist. Folgekosten für Betreuung von Dauerbeschwerden können dann vermieden werden (Hörgeräte, psychologische Betreuung etc.).

Kostenübernahme

Die Frage der Kostenübernahme für diese Behandlung bei **gesetzlich versicherten Patienten** muss jeweils individuell mit den infrage kommenden Kostenträgern geklärt werden. **Wir übernehmen das für Sie.** Eine kurze schriftliche Begründung für die Weiterleitung des Patienten wäre hilfreich.

Private Krankenversicherungen, Beihilfe sowie ausländische gesetzliche und private Krankenversicherungen übernehmen die Kosten in der Regel.

Nach ständiger Rechtsprechung sind von der Leistungspflicht der **privaten Krankenversicherungen** diejenigen Behandlungen erfasst, die medizinisch Aussicht bieten, die Krankheit des Versicherten zu heilen, zu lindern oder ihrer Verschlimmerung entgegen zu wirken, und zwar auch dann, wenn der Erfolg der jeweiligen Behandlungsmethode nicht sicher vorhersehbar ist. Dabei ist die Notwendigkeit einer Heilbehandlung oder die Wahl der Behandlungsmethode allein aus objektiver medizinischer Sicht zu beurteilen.

Selbst wenn eine bestimmte Behandlungsmethode noch nicht in der wissenschaftlichen Literatur dokumentiert und bewertet wurde, steht dies der Annahme einer in diesem Sinne medizinisch notwendigen Heilbehandlung nicht entgegen. Das Oberlandesgericht Koblenz hat dazu mit seinem Urteil vom 11.07.2008 (10 U 1437/07) entschieden, dass die medizinische Notwendigkeit einer Heilbehandlung, die mit der Anwendung einer neuen, noch nicht allgemein eingeführten Methode verbunden sei, nicht mit der Begründung verneint werden kann, dass es eine andere, allgemein anerkannte und geeignete Behandlungsmethode gebe. Ansonsten würde jeder medizinische Fortschritt unterbunden.

Kostenübernahme

Das Oberlandesgericht Koblenz hat in diesem Zusammenhang auch betont, dass **die Wahl der Behandlungsmethode grundsätzlich vom Patienten und seinem Arzt** zu treffen sei, wenn mehrere als vertretbar in Betracht kommende Behandlungsmethoden zur Verfügung stünden. Die Private Krankenversicherung dürfe in diesem Fall die Erstattung der Kosten nicht deshalb ablehnen, weil sie und ihre beratenden Ärzte eine andere Behandlung für angezeigt hielten, sondern nur dann, wenn die gewählte Behandlungsmethode gar nicht geeignet sei, das angestrebte Behandlungsziel zu erreichen.

Im selben Kontext hat das Oberlandesgericht Stuttgart in seiner Entscheidung vom 19.11.2009 (7 U 60/09) ausgeführt, dass Methoden der alternativen Medizin in ihrer Wirksamkeit – wenigstens im Großen und Ganzen – einer ebenfalls in Frage kommenden Methode der Schulmedizin gleichkommen müssten. Dies bedeute jedoch nicht, dass sie über eine Erfolgsdokumentation verfügen müssten, die der Schulmedizin vergleichbar sei, denn darüber würden typischerweise die verschiedenen Richtungen der alternativen Medizin gerade nicht verfügen, weil sie weniger verbreitet seien und weil es auch wegen der Definition des Behandlungserfolges schwieriger sei, ihre Erfolge zu belegen. Eine Methode der alternativen Medizin sei daher dann als gleichrangig anzusehen, wenn sie sich nicht aufgrund neutraler Tests als untauglich erwiesen habe.

In Hinblick auf eine gute und fachgerechte Versorgung von Versicherten dürften private Krankenversicherungen diese Behandlung nicht ausschließen.

Akute akustische Traumata

Beim akuten akustischen Trauma werden die Sinneszellen im Innenohr direkt geschädigt. In der Regel sind sie zum großen Teil nicht zerstört. Eingehende klinische und tierexperimentelle Untersuchungen haben gezeigt, dass die nachhaltige Erhöhung der Sauerstoffversorgung in der Therapiedruckkammer die Heilung wesentlich begünstigt.

Akute akustische Traumata zeigen eine hohe Spontanheilungsrate von 9% (5) bis 48% (34), d.h. ein Verschwinden der Symptome ohne Therapie in den ersten 48 Stunden. Leider lässt sich nie vorhersagen, welche Patienten auch ohne Therapie gesund werden. Daher sollte die Behandlung mit HBO bei Persistenz nach Ablauf von 48 Std. beginnen.

Für die Anwendung der HBO bei akuten akustischen Traumata finden sich randomisierte kontrollierte Studien (RCT-Evidenzklasse 1b). In Anbetracht des Vorliegens von RCT-Studien sollten wissenschaftliche Untersuchungen geringeren Grades nicht den Blick auf die vorliegende Evidenzlage verstellen.

Die kontrollierte hyperbare Sauerstoffbehandlung in Traunstein

Die Druckkammer entspricht allen nationalen und internationalen technischen Anforderungen – z.B. Deutsche Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin (GTÜM e.V.) und Verband Deutscher Druckkammerzentren (VDD e.V.) – und ist entsprechend nach DIN-ISO zertifiziert. Als medizinisches Großgerät fällt sie unter das Medizinproduktegesetz (MPG) und unterliegt strengen jährlichen Sicherheitskontrollen durch den TÜV. Alle Systeme sind mehrfach abgesichert. Die Druckkammer kann auch bei Stromausfall sicher weiter betrieben werden.

Die Überwachung: Über eine Video- und Kommunikationsanlage haben wir mit den Patienten ständig Sicht- und Sprechkontakt. Körperfunktionen (EKG, Blutdruck, Atmung, Sauerstoffdruck im Blut) können laufend überwacht werden. Im Notfall kann unser für die Anwendungen im Überdruck zertifizierter Arzt in weniger als 1 Minute in der Druckkammer sein und Patienten jederzeit hinaus begleiten.



Das Druckkammer-Team

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

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

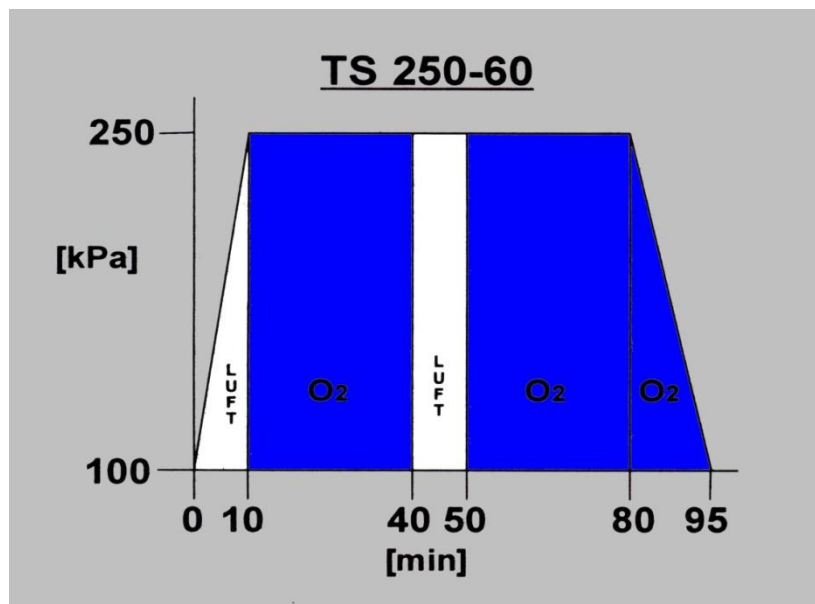
Die Ausbildung aller Mitarbeiter ist nach den Standards der Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin (GTÜM e.V.) und des Verbandes Deutscher Druckkammerzentren (VDD e.V.) überprüft und zertifiziert.



Der Ablauf der Behandlung im Druckkammerzentrum im Klinikum Traunstein

Nach eingehender Voruntersuchung und Sicherung der Behandlungsindikation zeigen wir dem Patienten die Druckkammer und beantworten alle offenen Fragen. Nach Dokumentation der Aufklärung und schriftlicher Einverständniserklärung behandeln wir nach dem unten wiedergegebenen Therapieschema 90 Minuten lang mit 100% Sauerstoffatmung bei 240 kPa (oder ca. 2,4 Atmosphären) Druck.

Bei der ersten Behandlung werden Patienten von uns in der Druckkammer begleitet. Sie sind nie allein in der Druckkammer. Über eine Schleuse (Vorkammer) können wir in weniger als 1 Minute in der Druckkammer sein. Über diese Vorkammer können wir – sollte es nötig sein – zu jedem Zeitpunkt Patienten aus der Druckkammer hinaus begleiten.



Akuter Hörsturz: Ablauf der Behandlung im Druckkammerzentrum im Klinikum Traunstein

Untersuchungs- und Behandlungsplanung:

Stufe I: 1.-10. Tag

Stadium des diagnostischen Notfalls

Diagnostik und herkömmliche rheologische und Cortison-Therapie – auch intratympanal mit im Einzelfall erforderlichen Ergänzungen

Stufe II: 10.-20. Tag

Stadium des Therapeutischen Notfalls

HNO-Behandlung möglichst mit begleitender Cortisongabe - auch intratympanal falls noch nicht erfolgt

Stufe III: 20.-50. Tag

Chronisches Stadium

HBO kombiniert mit **Cortison** - Erfolge können sich in Einzelfällen noch einstellen, sind aber nicht gesichert

Retraining-Therapie für Tinnitus

Hyperbare Sauerstofftherapie (HBO)

Internationale Klassifikation der Prozeduren in der Medizin (ICPM) führt HBO unter No. 8-761 ICPM

Als medizinische Therapiemethode macht die HBO die Kombination zweier grundlegender Maßnahmen aus. Fehlt eine der beiden Voraussetzungen, so handelt es sich nicht um HBO:

- Der Patient atmet 100% Sauerstoff
- Der Patient wird einem Überdruck ausgesetzt (1,4 – 3,0 bar)



Fazit

Die HBO ist eine sichere und effektive adjuvante Behandlungsform.

Wir prüfen die Behandlungsindikation in enger Zusammenarbeit und Abstimmung mit den behandelnden Ärzten.

Wir veranlassen die Kostenübernahme-Anträge, den Transport der Patienten und die Organisation der Behandlung.

Wir stehen Ihnen für Fragen zur Behandlung und zu einzelnen Indikationen jederzeit gern zur Verfügung.



Sprechen Sie uns an

**Druckkammerzentrum im Klinikum Traunstein
Institut für hyperbare Sauerstoffbehandlung und
Tauchmedizin**

Dres. med. Heiden

Cuno-Niggli-Straße 3
D-83278 Traunstein

Telefon: +49 (0)861 159 67

Fax: +49 (0)861 158 89

www.hbo-traunstein.de

mail@hbo-traunstein.de



Literatur

- Arnold et al.: European Manual of Medicine; Otorhinolaryngology
- Beck C.: Pathologie der Innenohrschwerhörigkeiten. Arch Otorhinolaryngol Suppl I (1984) 1 - 57
- Beck C., Michels H.: feinstrukturelle und histochemische Veränderungen an den Strukturen der Cochlea beim Meerschweinchen nach dosierter Reintonbeschallung, Arch Ohren- Nasen- Kehlkopfheilkunde 174 (1960) 496
- Beck et al. 1957: Morphologische Veränderungen an der Schnecke des Meerschweinchens bei Sauerstoffmangel und Lärmbelastung. Arch. Otolaryngol. 172, 238-45
- Bennett MH, Kertesz T., Perleth M, Yeung P, Lehm JP.: Hyperbaric oxygen for idiopathic sudden sensorineural hearing loss and tinnitus. Cochrane Database Syst Rev. 2012 Oct 17; 10:CD004739. doi: 10.1002/14651858.CD004739.pub4.
- Capuano L., Cavaliere M, Parente G, Damiano A, Pezzuti G, Lopardo D., Iemma M. Hyperbaric oxygen for idiopathic sudden hearing loss: is the routine application helpful? Acta Otolaryngologica. 2015;135:692-7.
- Cavallazzi G., Pignataro L., Capaccio P. Italian experience in hyperbaric oxygen therapy for idiopathic sudden sensorineural hearing loss. Proceedings of the International Joint Meeting on Hyperbaric and Underwater Medicine. Bologna: Grafica Victoria, 1996:647–9
- Cekin E., Cincik H., Ulubil SA., Gungor A.: Effectiveness of hyperbaric oxygen therapy in management of sudden hearing loss. The Journal of laryngology and otology 2009 Jun;123(6):609-12
- Cvorovic L., Jovanovic MB., Milutinovic Z., Arsovic N. & Djeric D. (2013): Randomized prospective trial of hyperbaric oxygen therapy and intratympanic steroid injection as salvage treatment of sudden sensorineural hearing loss. Otol Neurotol 34, 1021-1026.
- Dundar K., Gumus T., Ay H., Yetiser S., Ertugrul E. Effectiveness of hyperbaric oxygen on sudden sensorineural hearing loss: prospective clinical research. Journal of Otolaryngology 2007;36(1): 32–7.

Literatur

- Fattori B., Berrettini S., Casani A., Nacci A., De VA, De IG. Sudden hypo-acusis treated with hyperbaric oxygen therapy: a controlled study. *Ear Nose Throat J* 2001; 80 (9): 655 -660
- Flunkert,C., B. Schwab, R. Heermann, Th. Lenarz: Hyperbare Sauerstofftherapie als Primärtherapie akuter Innenohrschädigungen – Abschlußergebnisse einer prospektiven randomisierten Studie. *HNO Informationen* 24 (2000) 100 ; *HNO*,47(1999)404
- Heiden C., Biesinger E., Höing R.: Die Spontanheilung des Hörsturzes. *HNO* 48 (2000) 621 – 623
- Hoffmann G., Bohmer D., Desloovere C. Hyperbaric oxygenation as a treatment of chronic forms of inner ear hearing loss and tinnitus. *Proceedings of the Eleventh International Congress on Hyperbaric Medicine*. Flagstaff, Az: Best Publishing, 1995:141–5
- Hoffmann G., D. Böhmer, Chr. Desloovere: Hyperbaric oxygenation as a treatment for sudden deafness and acute Tinnitus. *Proc. 11. Int. Kongr. Hyperb. Med. Fuzhou 1993 Best Publ. Comp.* 1995, 146 – 152
- Lamm K., Lamm C., Arnold W. (1998) Effect of isobaric oxygen versus hyperbaric oxygen on the normal and noise-damaged hypoxic and ischemic guinea pig inner ear. *Adv Otorhinolaryngol (Basel)* 54:59-85
- Lamm K., Lamm et al. 1988: Simultane Sauerstoffpartialdruckbestimmung in der Skala Tympani, Elektrokochleographie und Blutdruckmessungen nach Lärmbelastungen bei Meerschweinchen. *HNO* 36, 367-72
- Lamm K., W. Arnold: Noise-induced cochlear hypoxia is intensity dependent, correlates with hearing loss and precedes reduction of cochlear blood flow. *Audiol Neurootol (Basel)* 1 (1996) 148 – 160
- Liu SC, Kang BH, Lee JC, Lin YS, Huang KL, Liu DW, Su WF, Kao CH, Chu YH, Chen HC & Wang CH (2011): Comparison of therapeutic results in sudden sensorineural hearing loss with/ without additional hyperbaric oxygen therapy: a retrospective review of 465 audiological cases. *Clin Otolaryngol* 36, 121-128.

Literatur

- Pilgramm M., Lamm H., Schumann K. (1985) Zur hyperbaren Sauerstofftherapie beim Hörsturz. (Hyperbaric oxygentherapy in sudden deafness) Laryngol Rhinol Otol (Stuttg) 64:351-354
- Pilgramm M., Schumann K. : Hyperbaric oxygen therapy for acute acoustic trauma. Arch Otorhinolaryngol (Berlin) 241 (1985) 247-257
- Pilgramm: Zur Anwendung der HBO-Therapie beim akuten Knalltrauma. In Tirpiz (Hrsg):Therapie mit hyperbarem Sauerstoff (HBO) in Traumatologie und Notfallmedizin Symposium Duisburg 1993. Springer 1996; 51 - 62
- SCHWAB B., FLUNKERT C., HEERMANN R.; LENARZ T.: HBO in the therapy of cochlear dysfunctions - the first results of a randomized study. pp.40-42 In: EUBS Diving and Hyperbaric Medicine, Collection of manuscripts for the XXIV Annual Scientific Meeting. Gennser M, ed. 1998 Aug 12-15, Stockholm, Sweden
- Stachler RJ(1), Chandrasekhar SS, Archer SM, Rosenfeld RM, Schwartz SR, Barrs DM, Brown SR, Fife TD, Ford P, Ganiats TG, Hollingsworth DB, Lewandowski CA, Montano JJ, Saunders JE, Tucci DL, Valente M, Warren BE, Yaremchuk KL, Robertson PJ; American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery.: Clinical practice guideline: sudden hearing loss. Otolaryngol Head Neck Surg. 2012 Mar;146(3 Suppl):S1-35. doi: 10.1177/0194599812436449. Metaanalyse / Leitlinie USA
- Topuz E., Yigit O., Cinar U. & Seven H. (2004): Should hyperbaric oxygen be added to treatment in idiopathic sudden sensorineural hearing loss? European Archives of Oto-Rhino-Laryngology 261, 393-396.
- Topuz E., Yigit O., Cinar U., Seven H. : Should hyperbaric oxygen be added to treatment in idiopathic sudden sensorineural hearing loss? Eur-Arch-Otorhinolaryngol. 2004; 261;: 393-6
- Weinaug P. 1982, Untersuchungen zur Spontanremission beim akuten Hörsturz HNO-Praxis 7, 86-93
- Weinaug P.: Die Spontanremission beim Hörsturz. HNO 32 (1984) 346 - 51