

## **1. Was genau ist Hyperbaric Oxygen Therapy (HBOT)?**

Die Überdrucktherapie ist eine wissenschaftlich und schulmedizinisch abgesicherte Behandlungsmethode, die seit Jahrzehnten in der Tauchmedizin bei Tauchtiefen von 15 bis 20 Metern angewandt wird.

Bei der milden Überdrucktherapie befindet man sich in einer Druckkammer mit 1,5 ATA vergleichbar mit einer Tauchtiefe von 5 Metern. Dies führt dazu, dass die Sauerstoffkonzentration im Blut ansteigt und dadurch mehr Sauerstoff in das Gewebe und die Organe unseres Körpers gelangt. Zudem wird die Anzahl der Stammzellen im Blut erhöht. Dies ermöglicht es unserem Organismus Reparaturvorgänge durchzuführen, die bei Sauerstoffmangel nicht möglich wären.

Gerade für neurologisch betroffene Patienten bietet sie daher eine große Chance auf Genesung. HBOT wird bei neurologischen Patienten als Begleittherapie eingesetzt. „Es ersetzt keinesfalls andere Behandlungsmethoden, sondern es steigert die Fähigkeit eines Körpers zu heilen.“ ([www.rapidrecoveryhyperbaric.com](http://www.rapidrecoveryhyperbaric.com) ) Leider wird diese Therapie in Deutschland trotz vielen erfolgversprechenden, englischsprachigen Veröffentlichungen von den Ärzten nicht akzeptiert und daher auch von den deutschen Krankenkassen nicht finanziert.

## **2. Wirkweise der HBOT**

### **2.1. Wie bringt die HBOT mehr Sauerstoff in den Blutstrom und das Gewebe?**

Das menschliche Blut besteht aus drei Hauptkomponenten: weiße Blutkörperchen, die Infektionen bekämpfen, rote Blutkörperchen, die den Sauerstoff transportieren und Blutplasma, die Flüssigkeit, die unter anderem die weißen und roten Blutkörperchen durch den Körper trägt.

Unter normalen Umständen transportieren nur die roten Blutkörperchen Sauerstoff. Da jedoch durch den Überdruck der HBOT Sauerstoff unter Druck in den Körper eingebracht wird, gelangt Sauerstoff in alle Körperflüssigkeiten, einschließlich des Plasmas, die Lymphe sowie die Zerebrospinalflüssigkeiten (Liquor) rund um das Gehirn und das Rückenmark.

Durch den gelösten Sauerstoff im Blut und Liquor werden Bereiche, in denen eine schlechte Durchblutung oder Sauerstoffmangel besteht, mit Sauerstoff versorgt. Der gelöste Sauerstoff wird sehr nahe an die betroffene Stelle transportiert, oft dringt er direkt in das schlecht durchblutete Areal ein. ([www.rapidrecoveryhyperbaric.com](http://www.rapidrecoveryhyperbaric.com) )

## **2.2. Was sind die schnell einsetzende Wirkmechanismen der HBOT auf den menschlichen Körper?**

Die Wirkweise der HBOT auf den menschlichen Körper insbesondere bei neurologischen Störungen wird im Fachbuch „Hyperbaric oxygen for neurological disorders“ veröffentlicht von John Zhang, MD, 2008, Seite 56 ausführlich erklärt.

Nachfolgend zähle ich im Kapitel 2.2 und 2.3 die Wirkweisen der HBOT bei Durchblutungsstörungen und Sauerstoffmangel des Gehirns in vereinfachter Form auf.

- Verbesserter Sauerstofftransport ins Gewebe, vor allem in Gehirnareale mit Mangeldurchblutung
- Erhöhung der Menge von gelöstem Sauerstoff im Blut  
Hierbei kommt es zu keiner ungewünschten Nebenwirkung, da die erhöhte Menge von gelöstem Sauerstoff im Blut zu keiner signifikanten Veränderung der Blutfließeigenschaften führt
- Erhöhter Sauerstoffpartialdruck in den Arterien
- Reduktion von Hirnödemen und somit Erniedrigung des intrakraniellen Druckes (Hirndruckes) durch die Verringerung von extravasaler Flüssigkeit
- Wiederherstellung der Ionenpumpenfunktionen (Transport von Natrium-Ionen aus der Zelle und Transport von Kalium-Ionen in die Zelle), die für die einwandfreie Funktion von Nervenzellen nötig ist
- Verbesserung des zerebralen Stoffwechsels nach Durchblutungsstörungen des Gehirns, was ebenfalls zu einer Verringerung des Gehirnödems führt
- All diese Wirkweisen haben laut dem Autor eine Verringerung des Absterbens von Gehirnzellen zur Folge.

## **2.3 Was sind die langfristigen Folgen der milden Überdrucktherapie?**

- Es gelang mehr Sauerstoff in Regionen des Organismus, in denen z.B. durch eine Minderdurchblutung ein Sauerstoffdefizit herrscht, dadurch werden ruhende periphere und zentrale Neuronen „ idling neurons“ auch Jahre nach der Verletzung reaktiviert.
- Die Neubildung kleiner Blutgefäße wird gefördert, was die Durchblutung der Gewebe weiter verbessert, Wunden heilen besser ab

- Es werden vermehrt Stammzellen gebildet, diese sind für Heilungsprozesse im Gewebe verantwortlich ( Knochen-, Muskel-, Bindegewebs- und Nervenzellaufbau)
- in den Zellen entgiftet Sauerstoff bestimmte Prozesse, z.B. bei einer Rauchgasvergiftung

#### **2.4 Nebenwirkungen der HBOT**

Nebenwirkungen treten nur sehr selten auf und sind meist harmlos, z.B. Druckausgleichsstörungen des Mittelohrs ([www.druckkammerzentrum-traunstein.de](http://www.druckkammerzentrum-traunstein.de) )

#### **2.5 Kontraindikationen der HBOT**

- Schwangerschaft
- Erkältung
- Mittelohrentzündung
- Z.n. Lungenkollaps

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

### **3. Einsatzmöglichkeiten der Überdrucktherapie**

#### **3.1 Allgemeine Erkrankungen verursacht durch Sauerstoffmangel**

Die Überdrucktherapie wird auch in Deutschland in Druckkammerzentren angewandt, wenn Sauerstoffmangel zu einer akuten oder chronischen Erkrankung geführt hat bzw. wenn hochkonzentrierter Sauerstoff der Heilung förderlich ist.

Dazu zählen beispielsweise:

- Innenohrerkrankungen, wie Hörsturz, Ohrgeräusche(=Tinnitus), Schallschädigung, Drehschwindel
- Durchblutungsstörungen
- Problemwunden, Ulkus cruris ("offene Beine")
- entzündliche Darmerkrankungen z.B. Morbus Crohn, Colitis Ulcerosa
- Knochenerkrankungen
- Gelenk-und/oder Muskelschmerz

- Verbrennungen
- Bestrahlungsschäden
- Tauchunfälle
- Migräne
- Anämie
- Sehstörungen etc.

### **3.2 Weitere Anwendungsmöglichkeiten der HBOT bei neurologischen Erkrankungen**

Neurologische Erkrankungen werden in Deutschland bisher kaum in Druckkammerzentren behandelt, alle meine Quellen dieser Arbeit ([www.rapidrecoveryhyperbarics.com](http://www.rapidrecoveryhyperbarics.com), [www.hbot.com](http://www.hbot.com), [www.brainrecovery.com](http://www.brainrecovery.com) ) weisen immer wieder darauf hin, dass bei diesen Patienten die Milde Überdrucktherapie (5 Meter Tauchtiefe) am wirkungsvollsten ist.

- ALS (Amyotrophe Lateralsklerose),
- MS (Multiple Sklerose)
- Epilepsie
- Spastiken
- Lähmungen
- Wachkoma
- Morbus Alzheimer
- Hypoxische Hirnschädigungen
  - z.B. durch
    - Ertrinkungsunfälle, Erstickungsunfälle
    - Schlaganfall
    - Narkosezwischenfälle
    - Hirnödem durch Vergiftung
    - Zustand nach Reanimation
    - Schädelhirntrauma
    - Geburtszwischenfälle
    - Durchblutungsstörungen durch Volumenmangelschock

## **4. Die Wirkung der Überdrucktherapie bei Neurologischen Erkrankungen**

### **4.1 Derzeitige Situation von Menschen nach einem Schlaganfall**

Die lebensbeeinträchtigenden Folgen einer Durchblutungsstörung bzw. eines Sauerstoffmangels im Gehirn sind uns leider aus dem Pflegealltag bekannt.

Die Möglichkeiten der Behandlung von Folgen einer akuten Durchblutungsstörung bzw. eines Sauerstoffmangels im Gehirn sind auch zur jetzigen Zeit der modernen Medizin noch immer begrenzt.

Umso bedeutender ist daher die frühzeitige Behandlung mit der HBOT für das spätere Outcome der neurologischen Patienten.

Nehmen wir das Beispiel Schlaganfall. Jede Pflegekraft kennt die Ursachen und vor allem die Lebens einschränkenden Folgen eines Schlaganfalls. Die Folgen eines Schlaganfalls verändern das Leben des Patienten oft einschneidend. Halbseitige Gesichtslähmungen führen zu großen Schwierigkeiten beim Sprechen, Kauen und Schlucken. Viele Patienten können deshalb nicht mehr selbstständig essen und ihnen muss das Essen eingegeben werden. Bei Sprachstörungen können die Betroffenen zwar hören und Gesprochenes verstehen, aber selbst nur sehr undeutlich oder gar nicht sprechen. Die vollständige Lähmung einer Körperhälfte hat zur Folge, dass die Patienten nur noch im Bett liegen oder in einem Stuhl sitzen können bzw. einen Rollstuhl benutzen müssen. Leichtere Lähmungserscheinungen führen zu Gehstörungen, bei denen die Patienten meist das betroffene Bein halbkreisförmig nachziehen. Der gelähmte, leicht gebeugte Arm schwingt dann beim Gehen nicht mit. Bleibt eine Gesichtsfeldhälfte blind, können Gegenstände, Hindernisse oder entgegenkommende Menschen auf dieser Seite nicht mehr richtig wahrgenommen werden.

Auch die Kontrolle über den Stuhlgang und die Entleerung der Blase kann verloren gehen. Die Betroffenen müssen dann eine Inkontinenzeinlage tragen. Bei einer Beeinträchtigung der Gedächtnisleistung ist vor allem das Kurzzeitgedächtnis betroffen. An Dinge, die lange zurück liegen, können sich die Patienten dagegen oft noch genau erinnern.

## **4.2 Chancen durch die HBOT für Menschen nach einem Schlaganfall**

Jetzt stelle ich mir die Frage soll das ein positives Outcome für die Patienten sein? Wer fühlt sich denn wohl, wenn er komplett auf die Hilfe anderer angewiesen ist? Die Ärzte sprechen oft davon, dass sie alles was sie tun konnten getan haben um die Lebensqualität des Patienten für die Zukunft so gut wie möglich zu gestalten. Meiner Erfahrung nach haben sie nicht alles getan. Denn würden sie die HBOT einsetzen würden diese Patienten eine wirklich hohe Lebensqualität auch nach einem Schlaganfall haben. Ich bin der Meinung die Mediziner könnten viele Hemiparesen (Halbseitenlähmungen) und auch die anderen Folgen eines Schlaganfalls durch das frühzeitige Einsetzen der HBOT verhindern oder zumindest mildern. Mit dieser Meinung stehe ich nicht allein da, denn bereits 1980 veröffentlichte Dr. Neubauer, RA einen Artikel in der Zeitschrift Stroke mit dem Titel „Hyperbaric oxygenation as an adjunct therapy in strokes“ (Stroke 11, Seite 297-300)

In diesem Artikel wurde eine Studie veröffentlicht, die die positive Wirkweise der HBOT bei 122 Schlaganfall Patienten nachweist.

Zitat von Dr. Neubauer, RA im Autorenbuch von Zhang, John MD, 2008, Seite 341:

*„HBOT basiert auf persönlichen Erfahrungen und auf die Erfahrung von Ärzten auf der ganzen Welt .Wir sind überzeugt, dass die intensive Nutzung von HBOT zusammen mit Physiotherapie und Logopädie sehr deutlich die Anzahl von erfolgreichen Outcomes von neurologischen Patienten verbessern kann“.*

## **4.3 Reaktivierung von Idling Neurons durch die HBOT**

Bereits im Kapitel 3.1 wurden die sogenannten „idling neurons“ zu deutsch schlummernde Neuronen erwähnt. Diese „idling neurons“ gehören zu der wichtigsten Wirkweise der HBOT in der Behandlung von Patienten mit neurologischen Defiziten. Durch eine spezielle Untersuchungstechnik kann man feststellen in welchem Zustand sich die Neuronen befinden - aktiv oder im Schlummerzustand. Diese Untersuchung nennt man die SPECT- Untersuchung.

**SPECT** = single photon emission computerized tomography stellt die Funktion des Gehirns und die Teilnahme am Stoffwechsel dar. Hierdurch sieht man die Aktivität der Neuronen (schlummernd oder aktiv) (Zhang, John, MD, 2008. Seite 336-337)

Idling Neurons (ruhende Neuronen) haben in der Umgebung eines Schadensgebietes durch Mangel durchblutung einen trägen Stoffwechsel und funktionieren neurophysiologisch nicht. Dadurch ist die elektrische Reizweiterleitung gestört. (Zhang, John, MD, 2008. Seite 336-337))

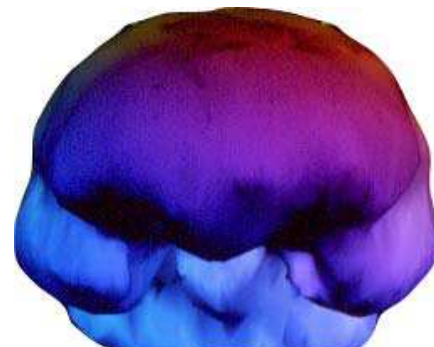
Die nachfolgenden SPECT-Aufnahmen und Fallbeispiele wurden von Dr. Paul G. Harch im Jahre 2002 auf der Konferenz „HBOT bei traumatischer Hirnverletzung“ veröffentlicht.

#### SPECT-Aufnahme eines gesunden Gehirns

- Kein Alkohol-oder Drogenmissbrauch.
- Keine Gehirn-Traumata.
- Keine Krankheiten, die sich auf den Blutfluss im Gehirn oder den Stoffwechsel auswirken.



weiblich



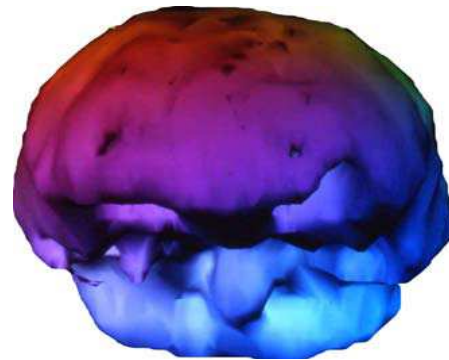
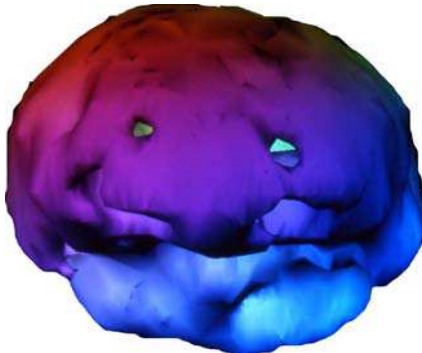
männlich

#### Fallbeispiel 1: Patient, männlich, 44 Jahre, geistig retardiert

Die HBOT reaktiviert die ruhenden Neuronen auch noch Jahre nach der Verletzung des Gehirnes. Um dieses fast unglaubliche Phänomen im Medizinerkreis aufzuzeigen, stellt Dr. Paul G. Harch dieses Fallbeispiel vor.

- 44-jähriger Mann, geistig zurückgebliebene wahrscheinlich aus Kombination von Entbindungsinduzierten Trauma (Geburtszwischenfall) und Schädel-Hirn-Trauma durch Schütteltrauma als er 2 Wochen alt war
- Kann weder lesen noch mehr als ein paar Worte schreiben
- Keine abstrakte Denkfähigkeit.

- Krampfanfälle zweiwöchentlich mit konstantem Zittern unter Medikation
- Arbeitete 2 Tage die Woche niedere Tätigkeiten bei Goodwill, einem Wohltätigkeitsbazar



<u>1.Aufnahme</u>	<u>2.Aufnahme</u>
SPECT zeigt Reduktion des Blutflusses zum Frontallappen (umfangreicher frontaler Lappen Schaden)	nach 40 HBOT Sitzungen SPECT zeigt einen deutlichen Anstieg der Durchblutung im Frontallappen manifestiert durch Schließung von Rissen

- Anwesenheit am Arbeitsplatz von zwei Tage auf vier Tage pro Woche erhöht
- Krampfanfälle sanken von zwei die Woche auf einen pro Monat
- Deutliche Reduzierung des motorischen Zitterns
- Lernt auf Kindergartenniveau zu lesen
- Kann abstrakte Konzepte besser verstehen
- Verbessertes rationales Verhalten

An diesem Beispiel ist sehr gut erkennbar, dass die ruhenden Neuronen „idling neurons“ auch noch viele Jahren nach der Hirnschädigung durch die HBOT reaktiviert werden können.

Wenn sich ruhende Neuronen nach so langer Zeit aktivieren lassen, erscheint es umso erfolgversprechender bei vor kurzem ereigneten Schlaganfällen die milde

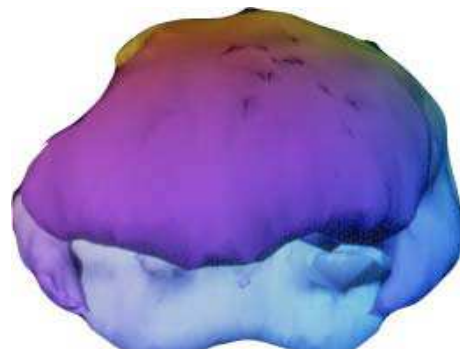
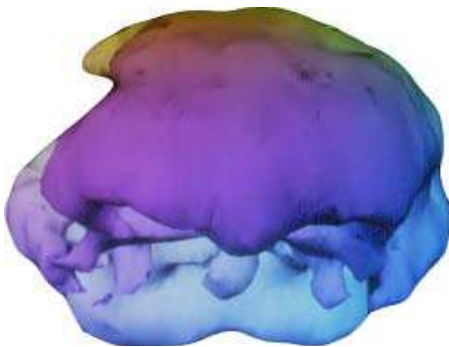


Überdrucktherapie einzusetzen.

Ein Beispiel hierfür zeigt Dr. Paul G.Harch beim nachfolgenden Patienten mit Schlaganfall.

### Fallbeispiel 2: Patient mit Schlaganfall und Alkoholabusus

- 68 Jahre alt , männlich
- 1 Monat nach embolischen Schlaganfall der rechten Arteria cerebri media
- Chronisch starker Trinker
- Entwickelt Vorhofflimmern, wahrscheinlich sekundär wegen dem Alkoholentzug
- Schwere Schwäche auf der linken Körperhälfte, tiefe Linksseitenvernachlässigung
- Spürbare kognitive Verschlechterung (Vollmacht an den Sohn)



<u>1.Aufnahme</u> Verminderte Durchblutung in mehreren Bereichen vor allem im frontalen-und Temporallappen	<u>2.Aufnahme nach HBO-Therapie</u> Verbesserte Durchblutung in allen Lappen Glättung der Oberfläche des Gehirns
---	--

- Deutliche Verbesserung der Wahrnehmung, Schnelligkeit des Denkens
- Deutlich verbesserte motorische Funktion auf der linken Seite des Körpers
- Die Vollmacht wurde aufgehoben und geschäftlichen Angelegenheiten wieder aktiv verfolgt.

## **5. Ausblick auf die Stellung der HBOT in Deutschland**

Wie ich bereits zu Beginn meiner Arbeit erwähnte wird diese Therapie im Bezug auf die Neurologie in Deutschland trotz vielen englischsprachigen Veröffentlichungen leider von den Ärzten nicht akzeptiert und von den Krankenkassen nicht finanziert.

Doch auch bei anderen Erkrankungen, die sogar in den internationalen Indikationen Standards aufgeführt sind, hat man immer noch Probleme im Bezug auf Kostenübernahme durch die Krankenkasse.

Das Druckkammerzentrum Traunstein bietet das gesamte Spektrum der hyperbaren Sauerstofftherapie (HBOT) für alle international anerkannten Indikationen:

Dabei werden vor allem Erkrankungen des

- Innenohrs (Hörsturz, Tinnitus, Knalltrauma)
  - schlecht heilenden Wunden (z.B. bei Diabetes mellitus, Durchblutungsstörungen)
  - schweren Verletzungen und Verbrennungen
  - Knocheneiterungen
  - Bestrahlungsfolgen
  - Tauchunfälle
  - schwere Gewebeeinfektionen und
  - Rauchgasvergiftungen
- behandelt.

In Deutschland bleibt die HBOT als die mithin am besten erforschte Hörsturz-Therapie durch Überdrucktherapie allerdings Privat- und über Beihilfe Versicherten vorbehalten. So gibt es nach wie vor für diese Indikation zurzeit keinerlei Behandlung, die von den gesetzlichen Kassen anerkannt wäre und bezahlt wird. ([www.druckkammerzentrum-traunstein.de](http://www.druckkammerzentrum-traunstein.de) )

### Weitere Gründe für die Überdrucktherapie:

- HBOT ist nicht-invasiv
- HBOT ist sicher
- HBOT steht in keinem Widerspruch zu anderen Behandlungsmethoden, sondern unterstützt andere Behandlungsmethoden

Und obwohl diese drei Punkte für sich selbst sprechen, gelingt es der HBOT leider nicht in Deutschland anerkannt zu werden. Dies finde ich für die vielen hoffnungslosen Erkrankten und ihren Familien sehr bedauerlich.

Bisher wird die Medizin in Deutschland oft von Lobbyisten der Pharmaindustrie gelenkt. Ich hoffe für die weitere Zukunft, dass sich an dieser Situation etwas ändert und die Ärzte und Krankenkassen aufgrund der Nachfrage von Betroffenen und Angehörigen der Heilberufe nach Überdrucktherapie wachgerüttelt werden.

Auch im deutschsprachigen Raum sollten so hoffnungsvolle Methoden wie die HBOT allen Betroffenen zugänglich sein.

Mit dieser Arbeit wollte ich die milde Überdrucktherapie zumindest im kleinen Kreis der Krankenpflegeschule bekannt machen.

## Literaturverzeichnis

### **Herausgeberbuch**

Zhang, John M.D, (2008) "Hyperbaric oxygen for neurological disorders", 1. Auflage, Flagstaff, USA, Best Publishing Company, Kapitel 2, John W. Calvert, "Cerebral physiology and HBO" Seite 56

Zhang, John M.D, (2008) "Hyperbaric oxygen for neurological disorders", 1. Auflage, Flagstaff, USA, Best Publishing Company, Kapitel 14, Dr. Neubauer RA, "HBO for cerebral palsy" Seite 336, 337, 341

### **Kongressveröffentlichung**

Harch, Paul G. M.D. (2002), Kongress der IHMA ( internationale hyperbare Medizinervereinigung) am 5.Dezember 2002 "HBOT bei traumatischer Hirnverletzung"

### **Zeitschriften**

Neubauer, RA (1980) „Hyperbaric oxygenation as an adjunct therapy in strokes“ STROKE 11, S.297 -300

### **Internet**

<http://www.brainrecovery101.com/stroke/>

<http://www.druckkammerzentrum-traunstein.de>

<http://www.hbot.com/>

<http://www.rapidrecoveryhyperbarics.com>