

# Hypermed Care

## Neurologia pediatria si TOHB

Stimate medic,

Suntem bucurosi sa va aducem cateva informatii concise despre utilizarile si prescrierea Terapiei cu Oxigen Hiperbar (TOHB) in Neurologie.

### Definitie

TOHB consta din inspirarea de O<sub>2</sub> cu 100% fiO<sub>2</sub> de catre pacient intr-un ambient cu presiune mai ridicata decat cea atmosferica la nivelul marii (considerata a fi de 760 mmHg 1013 HPa sau 1 ATA). Aceasta terapie se efectueaza in interiorul camerelor hiperbare, care sunt special proiectate sa reziste la presiuni atmosferice ridicate si sa ofere pacientului tratamentul adecvat cu ajutorul unei surse externe O<sub>2</sub>.

### Mecanismul de actiune al TOHB

O<sub>2</sub> de concentratie ridicata impreuna cu presiunea atmosferica mai ridicata decat cea normala (camera hiperbara) au ca efect cresterea presiunii partiale a O<sub>2</sub> la nivel alveolar (schimbul de gaze si sange are loc in alveole), generand o difuzie mai buna a O<sub>2</sub> in sange si furnizand O<sub>2</sub> tesuturilor. Aceasta creste cantitatea de O<sub>2</sub> transportat si, cand hemoglobina este la nivelul sau de saturatie normal care este de 93 pana la 97% la o presiune atmosferica normala cu 21% fiO<sub>2</sub>, cantitatea suplimentara de O<sub>2</sub> este diluata in plasma si apoi transportata, fiind rapid folosita de celule si ajungand la tesuturi in care perfuzia este compromisa.

### Efecte TOHB specifice asupra sistemului nervos

Mai multe studii de cercetare arată beneficiile utilizării TOHB în mai multe afecțiuni clinice inerente neurologiei pediatrice. În mod special utilizarea camerei hiperbare stimulează regenerarea axonală la nivel central și periferic, reduce edemele cerebrale, menține integritatea barierei hemato-encefalice și crește perfuzia cerebrală. Mai mult, TOHB atenuează deficitul motorii, minimizează riscul sechelelor și produce modificări asupra perfuziei cerebrale, ajutând la evitarea tulburărilor de circulație ale creierului, îmbunătățirea funcției motorii și controlul asupra abilităților motorii fine, ceea ce reduce spasticitatea la pacienții cu PC. Aceasta, împreună cu efectele generale care vor fi descrise mai jos, confirmă beneficiile clinice observate atunci când TOHB este inclusă în protocoalele de tratament al unor serii de boli neurologice la copii.

### Efecte fiziologice generale

TOHB și hiperoxia produc diverse efecte fiziologice sistemice care duc la rezultate pozitive în mai multe afecțiuni. Acestea sunt:

- **Vasoconstrictia.** Odată cu creșterea O<sub>2</sub>, produce un efect anti-inflamator la nivel central și periferic și în sistemul nervos central, cu oxigenare crescută.
- **Stimularea activității fibroblastelor :** Este necesară o PO<sub>2</sub> de 30 până la 40 mmHg pentru ca sinteza de colagen să fie optimă. În unele situații clinice aceste niveluri sunt dificil de atins în diverse afecțiuni, dar TOHB este în măsură să aducă PO<sub>2</sub> la nivelul necesar, oferind numeroase beneficii în timpul etapei de proliferare a procesului de vindecarea leziunilor.
- **Angiogeneza:** legat de conceptul anterior, pacienții sub TOHB au prezentat o mai mare densitate de vase de sange noi în timpul procesului de vindecare a leziunilor și o stimulare mai bună a factorului de creștere al endoteliului vascular decât pacienții care nu au efectuat TOHB.

- Neovascularizarea:** Acesta este rezultatul a două procese produse de hiperoxie: stimulul angiogen produs de celulele endoteliale locale și stimulul de recrutare și diferențiere a celulelor stem circulante.
- 

**Stimularea celulelor stem:** Stimulul din sinteza oxidului nitric NOS, produs prin tratament cu oxigen hiperbar, promovează eliberarea și diferențierea de celule stem

- **Stimularea activității PMN:** PMN utilizează radicali liberi ca mecanism anti-bacterian. Acest proces este favorizat și stimulat de prezența O<sub>2</sub>, promovând imunitatea celulară.

**Efecte asupra stresului oxidativ:** producerea de specii reactive de oxigen (ROS) este reglată și există un mecanism ce acționează asupra factorilor induși de hipoxie (HIF-1)

### Prescriere

TOHB constă dintr-o serie de sesiuni în interiorul camerei hiperbare cu o durată de la 50 până la 90 de minute. Numărul de sesiuni și durata acestora depind de starea medicală a pacientului.

### Aplicații specifice în Neurologie.

#### Tulburări din spectrul autismului.

Literatura medicală include mai multe studii care descriu beneficiile TOHB la pacienții care suferă de ASD. Studiile de cercetare efectuate de Dr. Daniel A. Rossignol de la Centrul de Resurse pentru Dezvoltare Internațională pentru copii, Melbourne, FL, Statele Unite ale Americii pe 62 de pacienți cu ASD, este probabil cel mai convingător cu privire la rezultatele pozitive ale TOHB. Aceste echipe de lucru au descris cum copiii care au efectuat 40 de sesiuni de TOHB la 1.3 ATM, aer respirat cu concentrații de O<sub>2</sub> aproape de 24%, comparativ cu acei copii care nu au fost tratați cu TOHB, au arătat o îmbunătățire semnificativă în funcționarea lor generală, limbajul lor receptiv, interacțiunea socială și contactul vizual. Un număr de 9 din 30 copii (30%) care au primit tratament au prezentat o "mare îmbunătățire", în comparație cu 8% din grupul de control. Un număr de 24 din 30 de copii (80%) care au primit tratament au prezentat o "ameliorare" în comparație cu 38% din grupul de control. Rezultatele ce decurg din impresia clinică globală a părintelui (CGI) au arătat o îmbunătățire semnificativă în grupul care a primit tratament, comparativ cu grupul de control în funcționarea generală, limbajul receptiv și contactul vizual. Alte aspecte, cum ar fi iritabilitate, stereotipuri, hiperactivitate și vorbire au fost de asemenea îmbunătățite prin TOHB. Terapia TOHB în camerele hiperbare la 1,3 ATA a fost bine tolerată de către toți copiii.

### Grafic 1 – Utilizare TOHB in ASD

ASD	TOHB
Perfuzie cerebrala	☑Perfuzia tesutului cerebral
Inflamatie	Inflamatie
Stres oxidativ	Stres oxidativ
Boala neurodegenerativa	Celule Stem

#### Paralizie cerebrala

După cum s-a observat în ASD, cuprinderea TOHB în protocoalele de tratament pentru paralizie cerebrala a aratat rezultate acceptabile la copii. Printre cele mai importante constatări merită să menționăm o creștere a perfuziei cerebrale, împreună cu creșterea metabolismului. În ceea ce privește aspectele clinice, motorii, abilități brute limbă, atenție și îndemânare funcționala, acestea s-au îmbunătățit în mod semnificativ, iar spasticitatea s-a redus.

#### Alte aplicatii ale TOHB in Neurologia pediatrica

- **Accident vascular cerebral:** in principal, in accidentele vasculare cerebrale ischemice reduce zona lezata minimizand sechelele.
- **Reabilitare dupa accident vascular cerebral:** Includerea TOHB in protocoalele de recuperare si reabilitare a pacientilor accelereaza recuperarea si ajuta pacientul in a-si recapata abilitatile.
- **Leziuni cerebrale:** efect anti-inflamator, reducerea edemelor, perfuzie mai si stimularea procesului de refacere a tesuturilor.
- **Neuropatii periferice:** regenerarea axonala impreuna cu celelalte efecte ale TOHB sunt responsabile pentru beneficiile aduse de includerea oxigenului hiperbar in tratamentul patologiilor.
- **Tinnitus si Sindromul Vertiginos :** Aceste patologii sunt cele în care TOHB este cel mai utilizata. Rezultatele pozitive depind semnificativ de timpul scurs între apariția simptomelor și începutul tratamentului. Este extrem de importanta începerea sesiunilor în 3 luni de la primul simptom.

#### Aplicatii generale in ale TOHB

- Anti-inflamator
- Vindecarea și repararea leziunilor chirurgicale si non-chirurgicale.
- Infecții grave.
- Afecțiuni sistemice si/sau metabolice

#### Efecte adverse

Efectele adverse ale TOHB sunt foarte slabe si sunt legate de presiunea aplicata pe durata tratamentului. Cateva efecte adverse acute produse in timpul sedintelor TOHB:

- barotrauma urechii
- barotrauma sinusurilor paranazale

### **Concept important**

În numeroase cazuri, medicii consideră terapia hiperbară o metodă de "vindecare" pentru patologii diverse, folosind protocoale clinice, literatura de specialitate și înregistrări clinice pentru fiecare aplicație specifică de medicină hiperbară.

Trebuie reamintit faptul că medicina hiperbară este, în general, prescrisă de medic ca un complement la alte tratamente, întrucât dozele ridicate de oxigen fac mai eficient procesul de vindecare și de recuperare a sănătății.

Camera hiperbară reprezintă un tratament eficient care, împreună cu tratamentele medicale convenționale, dă pacienților mai multe șanse de recuperare.

Doctorii sunt familiarizați cu beneficiile hiperoxiei și camerele hiperbare sunt cea mai eficientă metodă de a le obține.

### **Concluzii**

TOHB s-a dovedit a fi de mare ajutor pentru tratamentul a numeroase patologii. Prescrierea sa și efectele sale pozitive deriva din rezultatele excelente pe care le produce hiperoxia prin utilizarea camerei hiperbare. Cercetarea fundamentală și clinică au demonstrat că aplicarea TOHB poate "atinge" numeroase alte patologii, demontând mitul că tratamentul este util numai în intoxicații cu CO, gangrene și vindecarea leziunilor la pacienți suferind de diabet. Aplicarea sa este simplă și total non-invazivă, utilizând O<sub>2</sub> ca "medicament", astfel încât efectele sale adverse sunt aproape inexistente.

### **Bibliografie**

Hyperbaric oxygen therapy and promoting neurological recovery following nerve trauma. Juan Nazario, M.D.1, Damien P. Kuffler, Ph.D. UHM 2011, Vol. 38, No. 5

Hyperbaric treatment for children with autism: a multicenter, randomized, double-blind, controlled trial Daniel A Rossignol, Lanier W Rossignol, Scott Smith, Cindy Schneider, Sally Logerquist, Anju Usman, Jim Neubrandner, Eric M Madren, Gregg Hintz, Barry Grushkin and Elizabeth A Mumper. BMC Pediatrics 2009, 9:21

Physiology and Medicine of Hyperbaric Oxygen Therapy - Tom S. Neuman, Stephen R. Thom, ISBN - 1416034064, Publisher: Saunders, ISBN - 1416034064, edition 2008

The effects of hyperbaric oxygen therapy on oxidative stress, inflammation, and symptoms in children with autism: an open-label pilot study. Daniel A Rossignol, Lanier W Rossignol1, S Jill James, Stepan Melnyk2 and Elizabeth Mumper. BMC Pediatrics 2007, 7:36

Medicina Hiperbárica – Nina Subbotima. Buenos Aires, 2006

Hyperbaric oxygenation for cerebral palsy. [RA Neubauer](#). The Lancet, [Volume 357, Issue 9273](#), Page 2052, 23 June 2001

Hyperbaric Medicine Practice - 2nd Edition, Eric P. Kindwall and Harry T. Whelan

Evaluation of hyperbaric oxygen treatment of neuropsychiatric disorders following traumatic brain injury. SHI Xiao-yan, TANG Zhong-quan, SUN Da and HE Xiao-jun. Chin Med J 2006;119(23):1978-1982.