



LÉČBA TRAUMAT POMOCÍ HYPERBAROXIE

Jan Sedlák, DiS., Karel Kolasa, Bc.
Urgentní příjem FNO Ostrava



Hyperbarická oxygenoterapie

Léčebná metoda zabývající se aplikací 100% kyslíku za podmínek zvýšeného atmosférického tlaku.

Dojde nejen k úplnému dosycení hemoglobinu, ale i významnému zvýšení fyzikálně rozpuštěného O₂ v krvi.

- Vysoká nabídka kyslíku tkáním je prospěšná u řady chorob a má své významné místo také jako jedna z metod intenzivní terapie u některých urgentních stavů.

Prostředí se zvýšeným tlakem ovlivňuje člověka buď při jeho pobytu pod vodní hladinou (pracovní pobyt, sport) nebo v uměle vytvořeném přetlaku v hyperbarických komorách. V prvním případě jde o potápěče, v druhém o zdravotnický personál a nemocné



TEORETICKÉ ZÁKLADY HBO

K porozumění hyperbarické oxygenoterapii je nutná znalost fyzikálních principů a pojmů, s nimiž se v hyperbaroxii setkáváme. Týká se to zejména plynů a vlhkosti vzduchu.

Nejdůležitější veličinou, se kterou se v hypergaroxii setkáváme, je **TLAK**.



HISTORIE HBO

Za zakladatele moderní hyperbarické oxygenoterapie se obecně považuje Holanďan I. Boerema, profesor chirurgické kliniky univerzitní nemocnice Wilhelmina Gasthuis v Amsterdamu.

Prováděl pokusy, ve kterých byla použita zvířata velmi citlivá na hypoxii.

V posledních letech dosáhl počet léčebných barokomor ve světě již téměř 2000, potápěčské komory v to nepočítaje.

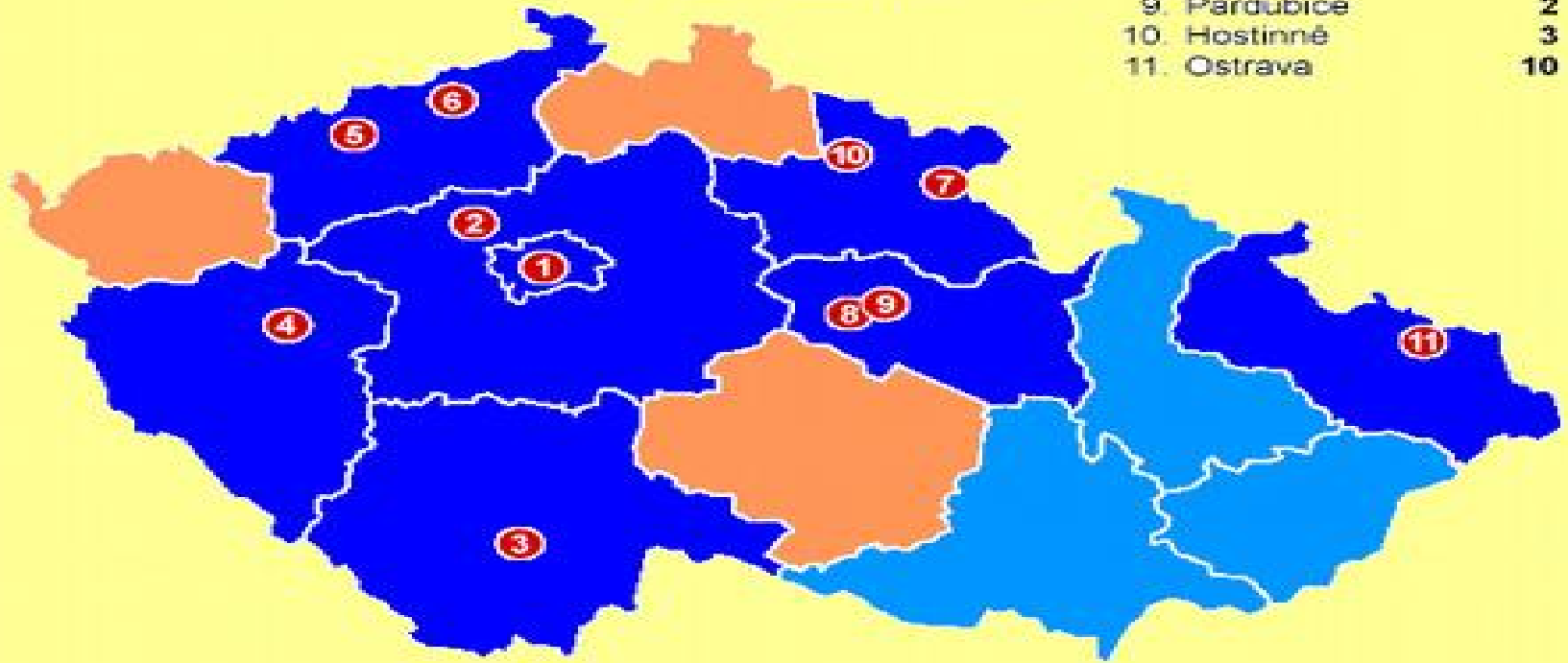
Hyperbarická komora Ostrava

- První léčebná barokomora, instalovaná ve zdravotnickém zařízení v bývalém Československu, byla uvedena do provozu v roce 1965 v Ostravě.
Je to vícemístná i dnes největší barokomora v ČR, podobná barokomoře, postavené na návrh profesora Boeremy v Amsterdamu.
- V současné době je součástí ARO Městské nemocnice na Fifejdách.



Rozmístění hyperbarických komor v ČR

1. Praha VFN	2	4. Pízeň-Bory	2
Praha Na Homolce	1	Pízeň-Lochotín	2
Praha Ústav letecké medicíny Střešovice	5	5. Most	2
2. Kladno	12	6. Ústí nad Labem	12
3. České Budějovice	2	7. Hronov	2
		8. Chrudim	1
		9. Pardubice	2
		10. Hostinné	3
		11. Ostrava	10



Indikace HBO

- **EMERGENTNÍ STAVY**

- vzduchová embolie
- dekompresní choroba
- otrava oxidem uhelnatým
- klostridiová myonekróza
- těžké nekrotizující infekce
- drtivá poranění
- popáleniny
- náhlá hluchota
- těžké anémie
- postanoxická encephalopatie

- **CHRONICKÉ STAVY**

- ischemické štěpy a laloky
- refrakterní osteomyelitida
- radiační poškození kostí a měkkých tkání
- problematické a obtížně se hojící rány



3 stupně indikační naléhavosti

Z hlediska naléhavosti posuzujeme indikaci k HBO.

Rozeznáváme 3 stupně indikační naléhavosti.

I. STUPEŇ

- Dekompresní nemoc
- Vzduchová embolie
- Otrava oxidem uhelnatým a kouřovými plyny
- Anoxie mozku a postanoxická encefalopatie
- Anaerobní a těžké smíšené nekrotizující i
- nfekce měkkých tkání, včetně diabetické gangrény
- Crush syndrom a kompartment syndrom
- Popáleniny
- Osteoradionekróza
- Hemoragický šok

(v případech, kdy nemocný nemůže nebo nechce být léčen klasickým způsobem)



Indikace HBO II. stupně



- Cystoidní pneumatózu střeva
 - Otrava kyanidy
- Kardiogenní šok, akutní infarkt myokardu
 - Polytrauma
- Parcepční poruchy sluchu, náhle vzniklé
 - Replantace traumaticky amputovaných končetin

Indikace HBO III. stupně

- Týká se většinou chorob chronického rázu, jako jsou:
- Zánětlivé změny v „objemově limitovaných tkání“
- Přihojování kožních štěpů a laloků
- Ischemická choroba dolních končetin s tvorbou trofických defektů
- Bércový vřed žilního a smíšeného původu
- Ostatní klinicky ověřené indikace
- Dekubitální nekrózy
- Methemoglobinémie



Kontraindikace HBO

Relativní kontraindikace

- astma bronchiale
- klaustrofobie
- dekompenzovaná HTN
- akutní infekt HDC

Absolutní kontraindikace

- neléčený pneumothorax
- dlouhodobá léčba některými
- otrava herbicidem Paraquat

Další absolutní kontraindikací je užívání disulfiramu (Antabus) v rámci odvykací kúry alkoholiků.

U těhotných žen se HBO považovala za absolutně kontraindikovanou v graviditě.

Fáze expozice

- **Standardní průběh expozice má 3 fáze:**
- **KOMPRESSE** - zvyšování tlaku vzduchu pomocí kompresorů na požadovaný tlak 2 - 3 ATA.
- **IZOKOMPRESSE** - doba vlastního léčebného procesu
- **DEKOMPRESSE** - postupné snižování tlaku vzduchu na atmosférický tlak.



...halou urgentního příjmu



Urgentní příjem FNO

- Zajištění pacienta
- Diagnostika (RTG, CT)
- Hospitalizace na ARO nebo JIP
- Komunikace s centrem HBO
- Indikace k léčbě v přetlaku



Zvláštnosti ošetrovatelské péče v HBO u pacientů kritickém stavu

- Péče o pacienta na UPV (Siaretron 1000), sledování ventilačních parametrů.
- Péče o invazivní vstupy (CŽK, arteriální katétr, drény)
- Sledování stavu vědomí, sledování zornic, reaktivity pacienta.



Povinnosti sestry před zahájením léčby pacientů v HBO

- zajištění RTG plic u pacientů s centrálním žilním katetrem
- výměna vzduchu v obturační manžetě u endotracheální rourky nebo tracheostomické kanyly za fyz. roztok
- zajištění provedení paracentézy



- kontrola invazivních vstupů
- u pacientů s dg: intoxikace CO – odběr krve na COHb
 - kontrola stavu vědomí
 - měření vitálních funkcí
- kontrola ran a defektů (odstranění mastných krytí)
 - zajištění potřebné dokumentace
- zavedení dlouhé odvědušňovací jehly do infúzní láhve nad hladinu inf. roztoku

Efekt HBO na hojení rány

- korekce tkáňové hypoxie zvýšeným obsahem kyslíku v krvi
- redukce otoku rány
- baktericidní efekt pro anaerobní mikroorganismy
- urychlení demarkace mezi nekrotickou a zdravou tkání
- zesílení angiogeneze, aktivace fibroblastů, produkce kolagenu



KAZUISTIKY

Rozsáhlá traumatická ischemie

- Žena, 34 let, FN Ostrava, plně při vědomí
 - Polytrauma, sražena vlakem
- Stav po traumatické amputaci PDK a exartikulaci LDK, EPI katétr,
 - 15 HBO při tlaku 2,5 ATA

Stav po traumatické amputaci PDK,
nekrotický lalok kůže



Stav po exartikulaci LDK , podmínované
okolí , nekrotické povlaky



Lokální ošetření zavlaha Dermacyn

Pravá dolní končetina



4. Den léčby byla provedena nekrektomie na op.sále



Pokračováno v aplikaci
NPWT VISTA 60 mm Hg
Převaz - 4 dny



Po 15ti dnech překlád na
traumatologickou JIP

FN Ostrava

Exartikulace levé dolní končetiny

Převazy prováděny 2 x denně
HBO 15 x při tlaku 0,25 MPa

Efekt léčby:

Výrazně zlepšeno – vitální granulační plochy bez povlaků, afebrilní.
Celkový stav pacientky zlepšen.



Lokální ošetření :
Závlaha Dermacyn

Polytrauma

- Pacientka O.P.
- Přijata 2.6. z urgentního příjmu
- 24 let
- Stp. autohavárii, nepřipoutaný spolujezdec
- GCS 7-8 bodů
- **Nález na CT mozku a hrudníku**
 - Kraniocerebrální poranění
 - Fraktura lbi a orbity l. sin.
 - Kontuzní ložisko uložené frontálně vlevo
 - Kontuze plic
 - Aspirace do plic
 - Tržně zhmožděná rána na čele vlevo
 - 9.6. zahájena léčba v hyperbarické komoře
 - předtím provedena paracentéza
 - pacientka na algický podnět grimasuje,
 - spontánně flektuje PHK, levostraně jsou končetiny slabší
 - 11.6 provedena tracheostomie



14.6.

Sleduje okolí, občas odpoví na dotaz, často neklid a nekoordinované pohyby, neudrží polohu, levostranné končetiny jsou spastické, hlavně HK, pije z hrnku, snaží se uchopit lžičku.

15.6.

po 5. léčbě v HBO překládá na neurologickou JIP.

Pacientka absolvovala léčbu v HBO 6 x při tlaku 0.25 Mpa

Došlo k výraznému zlepšení neurologického stavu.



Stav vědomí a soběstačnost pacientky

- překlad na standardní oddělení 9.7.
- pacientka mluvila sama se najedla a napila, poznávala příbuzné
- stav vědomí – prefrontální (úroveň dítěte), místy částečná dezorientovanost
- propuštění domů na žádost rodiny 14.7.



Nekrotizující fasciitis

Těžké nekrotizující infekce měkkých tkání

Muž, 34 let, ARO Ostrava FNO, nekrotizující fasciitis a mediastinitis, UPV, sept.šok



10 HBO, odpojen, extubován, překlád





Traumatické poškození měkkých tkání

- V.H., žena 47 let, překlad z FN Ostrava, autonehoda, pacientka s traumatickým poškozením měkkých tkání levého bérce a výskytu klostridií v ráně,
 - 11 x HBO při 2,5 ATA, nekrektomie, aplikace NPWT



- **Diagnostický souhrn :**

stav po otevřené fraktuře bérce vlevo Gustilo III b

Stp.osteosyntesim
cruris dist.l.sin.-
fixatio externa



Nekrotizující fasciitis

- M.F. 34 letý muž, DM1.typu, překlad ARO Ostrava pro těžkou nekrotizující fasciitidu PDK, vysoké zánětlivé markery - prokalcitonin přes 400, fasciotomie, postupně se rozvíjí septický šok, renální selhání, nutné vysoké dávky NA, CVVHDF.





Pacient absolvoval 13 expozič v HBO při tlaku 2-2,5 ATA.
Léčbu v HBO toleroval.,



Postupně dochází k poklesu zánětlivých parametrů, převazy na oper.sále, opakovaně přiložen NPWT
V celkově uspokojivém stavu přeložen na ARO nemocnice Ostrava.



Děkuji za pozornost.

