

**Celostátní kongres s mezinárodní účastí  
I. OSTRAVSKÉ DNY HYPERBARICKÉ MEDICÍNY**



***SBORNÍK ABSTRAKT***

***Čeladná, hotel Prosper  
12.-13. června 2008***

***Centrum hyperbarické medicíny, Anesteziologicko-resuscitační oddělení  
Městské nemocnice Ostrava, p.o.  
Česká společnost hyperbarické a letecké medicíny ČLS JEP  
DAN Europe Česko***

***Editor: MUDr. Michal Hájek***





### **Pořádající organizace:**

Centrum hyperbarické medicíny, Anesteziologicko-resuscitační oddělení  
Městské nemocnice Ostrava, p.o.  
Česká společnost hyperbarické a letecké medicíny ČLS JEP  
DAN Europe Česko

### **Záštita:**

ing. Petr Kajnar, primátor statutárního města Ostravy

### **Čestné předsednictvo:**

MUDr. František Jurek, ředitel Městské nemocnice Ostrava  
Prof. MUDr. František Novomeský, PhD., přednosta Ústavu soudního lékařstva,  
Jesseniova lékařská fakulta UK, Martin  
Doc. MUDr. Leopold Pleva, CSc., přednosta TC FN Ostrava  
Prof. MUDr. Jaroslav Štěrba, PhD., přednosta Kliniky dětské onkologie  
FN Brno a LF MU Brno

### **Vědecký výbor:**

MUDr. Petr Došel  
Doc. MUDr. Milada Emmerová, CSc.  
Doc. MUDr. Evžen Hrnčíř, CSc., MBA  
MUDr. Petr Kriška  
MUDr. Pavel Macura  
MUDr. Štěpán Novotný  
MUDr. Jiří Růžička, PhD.  
MUDr. David Skoumal  
MUDr. Michal Hájek

### **Organizační výbor:**

Bc. Jana Kozubová  
Jana Maršálková  
Kateřina Hulvová  
Ivana Šimková  
Jarmila Tichavská  
Martina Lutzová  
MUDr. Michal Hájek

*Vážené kolegyně a kolegové,*

*dovoluji si Vás co nejsrdečněji pozvat k účasti na společném pracovním setkání profesionálních pracovníků - lékařů, středního zdravotnického personálu, operátorů, biomedicínských techniků a dalších pracovníků, jejichž profesní náplní jsou obory hyperbarická, potápěčská a letecká medicína. Stejně tak jsou vítáni i kolegové z ostatních lékařských oborů, související s naším oborem spoluprací v rámci diagnosticko-léčebného procesu.*

*Letošní setkání navazuje na zdařilý XVII. Kongres České společnosti hyperbarické a letecké medicíny 2007, konaný v Novém Boru. Na přelomu loňského roku proběhly volby do orgánů odborné společnosti. Výsledky voleb jsou jistě všem známy. Voliči ukázali jednoznačnou vůli a dali mandát dosavadnímu vedení odborné společnosti.*

*V letošním roce je připravováno k přijetí mnoho zákonných norem, týkajících se zdravotnictví, mimo jiné i novela zákona 95/2004. Do jeho znění a do návazných podzákonných norem chceme prosadit změnu názvu oboru Hyperbarická a letecká medicína v souladu s názvem naší odborné společnosti.*

*V následujících letech je naším cílem zavést a pevně zakotvit tradici pravidelného každoročního vzájemného setkávání. V sudých letech by se konalo odborné sympózi-um s názvem Ostravské dny hyperbarické medicíny, konaný zde v Ostravě či jeho blízkém okolí, v letech lichých pak národní kongres odborné společnosti konaný střídavě v různých místech země.*

*Od října loňského roku proběhla poslední fáze rozsáhlé modernizace našeho pracoviště. Provoz na pracovišti jsme otevřeli 1.dubna 2008. Modernizace přinesla podstatné zlepšení bezpečnosti a kvality péče certifikovaným technickým a monitorovacím vybavením pro nemocné pacienty, ale taktéž zlepšení komfortu pro ošetřující personál.*

*Místem našeho setkání byla zvolena opět malebná obec Čeladná v Moravskoslezských Beskydech. Věříme, že budete uspokojeni nejen kvalitním obsahem a úrovní odborných sdělení, ale taktéž pěkným prostředím a pestrým doprovodným programem.*

*MUDr. Michal Hájek  
Předseda organizačního a vědeckého výboru kongresu  
Předseda České společnosti hyperbarické  
a letecké medicíny ČLS JEP*

# PROGRAM KONGRESU 1. OSTRAVSKÉ DNY HYPERBARICKÉ MEDICÍNY 2008

## ČTVRTEK, 12. ČERVNA 2008

10.00 – 16.00 Registrace účastníků

11.00-12.00 Schůzka vedoucích představitelů hyperbarických zařízení v ČR

13.00-13.15 Zahájení kongresu, projevy hostů

13.15-15.00

### SEKCE I.

Předsedající: Petr Došel, Michal Hájek

1. Reálná situace v indikovanosti hyperbarické oxygenoterapie u diagnóz plynatá sněť a otrava oxidem uhelnatým

Růžička J., Emmerová M., Krátký M., Hajšmanová M., Patejdlová M.

2. Efekt hyperbarické oxygenoterapie u pacientů léčených v letech 1998-2008 na Klinice dětské onkologie FN Brno: retrospektivní hodnocení objektivně neurologického nálezu

Cahová P., Pavelka Z., Lokaj P., Kepák T., Ošlejšková H., Hájek M., Ventruba J., Štěrbá J.

3. Přínos hyperbaroxie v traumatologii

Madeja R., Pleva L.

4. Barotrauma ucha při HBO – patofyziologie, prevence, léčba

Skiba P.

5. Otravy oxidem uhelnatým po ukončení éry svítiplynu

Emmerová M., Hadravský M., Růžička J., Krátký M., Hajšmanová M., Patejdlová M.

6. Hyperbarická oxygenoterapie u dětí

Hájek M., Maršálková J., Pavlíček J., Bártová T., Fikerová R., Zonča P.

7. Vliv hyperbarické a normobarické hyperoxie na průběh SIRS, sepse a různých modelů ischemicko-reperfučního poranění

Hájek M., Zonča P.

15.00-15.30 Přestávka, občerstvení

15.30-16.45

**SEKCE II.**

*Předsedající : František Novomeský, David Skoumal*

1. *Méně známá barotraumata potápěčů*  
*Novomeský F.*
2. *Potápěčské nehody, hledání nových souvislostí*  
*Macura P., Reitinger J.*
3. *Nehody při potápění*  
*Skoumal D.*
4. *Dekompresní příhody a jejich vztah k patent foramen ovale (PFO) u potápěčů na Ostravsku*  
*Januška J., Vaisarová T., Branný M.*
5. *Rekompresní terapie při potápěčských nehodách*  
*Novotný Š., Pácová H.*

17.00-20.00 *Výlet*

20.00-01.00

**SPOLEČENSKÝ VEČER**

**PÁTEK, 13. ČERVNA 2008**

9.15-10.45

**Sekce III.**

*Předsedající : Peter Kriška, Miloš Sázel*

1. *Haux-medical-monitoring*  
*Grünitz R.*
2. *Diagnostika ischemie u pacientů s defektem na bérce*  
*Stryja J, Říha D, Bulejčík J, Šolek R*
3. *Nové metody a trendy lékařského přístrojového vybavení*  
*Penhaker M.*

4. *Ventilační režimy a vliv tlaku na ventilaci*  
Vavřík D., Penhaker M., Mynář S.

5. *Doporučené postupy a novinky v léčbě bolestivých stavů, využití hyperbaroxie v léčbě bolesti*  
Harabišová Š.

6. *Vrozené srdeční vady a defekt síňového septa*  
Pavlíček J., Gruszka T.

10.45-11.15 *Přestávka, občerstvení*

11.15-12.00

**Sekce IV.**

*Předsedající : Petr Došel, Jiří Růžička*

1. *Dekomprese v hypobarii a hyperbarii*  
Sázel M.

2. *Systém nočního vidění – první praktické zkušenosti*  
Došel P., Sázel M.

3. *+Gz přetížení*  
Došel P.

*Poster*

*Modernizace Centra hyperbarické medicíny MNO*  
Hájek M., Maršálková J., Tichavská J., Šimková I., Lutzová M., Němec I.

12.00 *Zakončení kongresu*

# REÁLNÁ SITUACE V INDIKOVANOSTI HYPERBARICKÉ OXYGENOTERAPIE U DIAGNÓZ PLYNATÁ SNĚŽ A OTRAVA OXIDEM UHELNATÝM

RŮŽIČKA J., EMMEROVÁ M., KRÁTKÝ M.,  
HAJŠMANOVÁ M., PATEJDLOVÁ M.

## HYPERBARICKÁ KOMORA I. INTERNÍ KLINIKY FN PLZEŇ

Plynatá sněž i otrava oxidem uhelnatým patří mezi tzv. absolutní indikace. I v seznamu výkonů je u těchto diagnóz povoleno vykazování tzv. akutních výkonů, které jsou bodově oceněny více než výkony chronické.

Otázkou zůstává realita klinické medicíny v ČR. Proto byl vypracován ve spolupráci s MZD projekt a byla oslovena VZP, která zpracovala data podle našich požadavků.

**Výsledky:** zpracováno bylo přes 250000 záznamů. Základní data jsou shrnuta v tabulce:

rok	počet diagnóz A480	počet diagnóz A480 s HBO	počet výkonů HBO	průměr HBO /diag	% HBO /A480
2000	6	2	28	14	33
2001	171	9	122	13,5	5
2002	145	18	248	13,7	12
2003	126	10	110	11	8
2004	141	7	66	9,4	5
2005	134	11	142	12,9	8

rok	počet diagnóz T58	počet diagnóz T58 s HBO	počet výkonů HBO	průměr HBO /diag	% HBO / T58
2000	7	0	0	0	0
2001	210	4	20	5	2
2002	223	6	40	6,7	2,6
2003	218	3	13	4,3	1
2004	235	3	20	6,7	1
2005	242	11	27	2,5	4,5

**Závěr:** HBO je poskytnuta ani ne pěti procentům pacientů trpících plynatou sněží či otravou oxidem uhelnatým. Tento stav je tristní.

Podpořeno MSM MSM 0021620819.



# **EFEKT HYPERBARICKÉ OXYGENOTERAPIE U PACIENTŮ LÉČENÝCH V LETECH 1998-2008 NA KLINICE DĚTSKÉ ONKO- LOGIE FN BRNO: RETROSPEKTIVNÍ HODNOCENÍ OBJEKTIVNĚ NEUROLOGICKÉHO NÁLEZU**

**CAHOVÁ P., OŠLEJŠKOVÁ H.**

**KLINIKA DĚTSKÉ NEUROLOGIE FN BRNO, LF MU**

**PAVELKA Z., LOKAJ P., KEPÁK T., ŠTĚRBA J.**

**KLINIKA DĚTSKÉ ONKOLOGIE FN BRNO, LF MU**

**HÁJEK M.**

**HYPERBARICKÁ KOMORA, ANESTEZIOLOGICKO-RESUSCITAČNÍ  
ODDĚLENÍ, MĚSTSKÁ NEMOCNICE OSTRAVA**

**VENTRUBA J.**

**KLINIKA DĚTSKÉ CHIRURGIE, TRAUMATOLOGIE A ORTOPEDIE FN BRNO**

## **Úvod:**

Hyperbarická oxygenoterapie (HBO) je léčebná metoda, spočívající v inhalačním podávání kyslíku za podmínek zvýšeného atmosférického tlaku. Zvýšením parciálního tlaku kyslíku ve tkáních tak způsobuje vasokonstrikci cév, snižuje otok, stimuluje neovaskularizaci, zvyšuje baktericidní kapacitu leukocytů, urychluje granulaci, epitelizaci, urychluje demarkaci mezi nekrotickou a živou tkání, stimuluje fibroblastovou proliferaci a tkáňovou reparaci a hojení ran., dále potlačuje projevy ischemicko-reperfučního syndromu. Jako léčebná metoda je schválená EUBS (European Underwater and Baromedical Society) a ECHM (European Committee for Hyperbaric Medicine) u řady diagnóz, z nichž z pohledu neurologie a onkologie jsou významné např. akutní ischemická CMP, kraniocerebrální poranění s mozkovým otokem, meningitidy, intrakraniální absces, radionekróza kostí a měkkých tkání. aj.

## **Metody a výsledky:**

V letech 1998-2008 bylo na Klinice dětské onkologie Fakultní nemocnice v Brně léčeno 1152 dětí s maligním nemocněním xxxxx pacientů, z toho 16 (1,4%) z nich bylo odesláno z indikace dětského onkologa k pobytu v hyperbarické komoře. Všichni tito pacienti byli dětským neurologem vyšetřeni před hyperbaroxií a následně sledováni neurologicky i v dalším průběhu. Retrospektivně je hodnocen objektivně neurologický nálezu pacientů před HBO a bezprostředně po ní. Dle nálezu jsou pacienti rozděleni do tří skupin: zlepšen, stacionární a zhoršen.

U pacientů se symptomatickou polyneuropatií dolních končetin je hodnocen stav na podkladě pacientem subjektivně vnímaných změn obtíží. Pacienti jsou tak opět zařazeni do tří skupin: zlepšen, stacionární a zhoršen.

Z celkového počtu 16 pacientů bylo 9 (56,2%) z nich s mozkovým tumorem odesláno k léčbě

v pooperačním období s očekávaným efektem hyperbaroxie na zlepšení pooperačních komplikací (mozková ischemie, edém). U 7 (43,7%) pacientů došlo ke zlepšení, u 1 (6,2%) pacienta byl pobyt bez efektu, u jednoho (6,2%) došlo ke zhoršení.

Z 16 pacientů byli 3 (18,7%) indikováni k hyperbaroxii pro postanoxickou encefalopatii, u všech (18,8%) došlo ke zlepšení.

Dva pacienti (12,5%) byli indikováni pro symptomatickou polyneuropatii dolních končetin po chemoterapii, u jednoho (6,2%) z nich došlo ke zlepšení, druhý (6,2%) pacient zůstal bez efektu. Další indikací byla paraneoplastická encefalopolyradikuloneuritida (6,2%), kde efekt pozorován nebyl, dále encefalopatie s organickým psychosyndromem (6,2%), kde došlo ke zlepšení. Z celkového počtu 16 pacientů došlo tedy u 12 (75%) z nich ke zlepšení, 3 (18,75%) pacienti se stacionárním nálezem, u 1 (6,25%) došlo ke zhoršení.

### **Diskuse:**

Efekt hyperbarické oxygenoterapie je hodnocen na souboru 16 pacientů. Jedná se o pilotní studii k vytvoření představy o efektu hyperbarické oxygenoterapie. Je třeba zdůraznit, že se jedná o soubor malého počtu pacientů, hodnocení je provedeno retrospektivně a bez použití kvantifikovatelných metod a parametrů. Pacienti byli většinou v kritickém stavu a terapie byla komplexní. Efekt HBO je nutno brát v kontextu celkové terapeutické a obtížně lze hodnotit jeho samotný přínos.

Výsledky ukazují, že u 75% pacientů byl efekt pozorován. Progrese celkového stavu a objektivně neurologického nálezu po hyperbaroxii u jednoho pacienta s mozkovým nádorem může být vysvětlena aktivním hydrocefalem s poškozením mozkové tkáně, jež tedy nepředpokládá efekt HBO. Velkou skupinou pacientů indikovaných k HBO jsou pacienti se svalovou slabostí kriticky nemocných, jež zahrnuje především polyneuropatii kriticky nemocných (CIP) a myopatii kriticky nemocných (CIM), dále např. persistující neuromuskulární blokádu. K hodnocení efektu HBO se zde nabízí standardizované objektivně neurologické vyšetření, elektromyografické vyšetření (EMG), event. vyšetření kreatinkinázy v séru.

K hodnocení efektu HBO na polyneuropatické postižení vzniklé v důsledku chemoterapie, se nabízí opět EMG vyšetření a nebo, při postižení senzitivních nervových vláken, jež je u této skupiny pacientů častější, vyšetření tenkých nervových vláken (testování termického prahu a hodnocení intraepidermálních nervových vláken v kožní biopsii).

Objektivizovat efekt HBO u pacientů s pooperačním mozkovým edémem a ischemií není jednoduché. Především je opět důležité důkladné neurologické vyšetření, popřípadě MRI mozku ke kvantifikačnímu zhodnocení regrese edému. Jako marker sekundární ischemie po primárním infarktu může být také sledován např. gliální fibrilární kyselý protein (GFAP) v likvoru, jež je uvolňován astrocyty citlivými na hypoxii.

Řada výše uvedených metod může být pro pacienta nepřijemných až bolestivých a nebo vyžaduje jejich spolupráci, což je samozřejmě třeba zohlednit, a u dětských pacientů především.

### **Závěr:**

Objektivizace mechanismů účinku hyperbarické komory a potvrzení jejího efektu bude vyžadovat další, a to prospektivní studie

Výsledky ukazují, že u dětských onkologických pacientů s neurologickým deficitem může být hyperbarická oxygenoterapie v indikovaných případech přínosná, a to zejména tam, kde biologický charakter nádoru diktuje časné zahájení komplexní onkologické léčby a je tedy nutno urychlit zlepšení stavu dítěte.

## PŘÍNOS HYPERBAROXIE V TRAUMATOLOGII

MADEJA R., PLEVA L.

*V posledních letech dochází k nárůstu těžkých úrazů s nutností multidisciplinární léčby. Jsou to zejména dopravní úrazy, kde příčinou je rostoucí silniční provoz, dále pak sportovní úrazy, zejména u adrenalinových a vysokoenergetických sportů. V neposlední řadě jsou to pracovní úrazy a také násilné trestné činy, zejména střelná poranění.*

*U těchto úrazů dochází často k těžkému zhmoždění, laceraci tkání a tříštivým zlomeninám skeletu. Zejména u sdružených poranění a polytraumat je pacient navíc ohrožen traumaticko-hemoragickým šokem s následným multiorgánovým selháním s možností rozvoje těžkých ranných infekcí a sepse.*

*K základním terapeutickým postupům patří rychlé chirurgické ošetření postižené oblasti, stabilizace zlomeniny osteosyntézou a debridement nekrotických tkání, s následným řešením defektu. V první fázi nejčastěji překrytím umělou kožní náhradou (syncryt), v následné době pak různými typy kožních transplantátů dle lokálního nálezu. Nezbytně nutné jsou opakované převazy s kontrolou prokrvení tkání, nekrektomie sekundárních nekros, ATB léčba dle citlivosti ranného odběru. Samozřejmostí je celková péče a monitoring pacienta na JIP.*

*Hyperbaroxie u takto ohrožených pacientů je používána v časném pooperačním období jako prevence komplikací- zejména anaerobní infekce, zároveň terapeuticky – zlepšuje oxynaci traumatizovaných tkání a tím zlepšuje a urychluje hojivé procesy. To je patrné zejména u pouřazových defektů, kde dochází k rychlejší granulaci, epitelizaci a nedochází ke vznikům sekundárních nekros.*

*Na traumacentru FN Ostrava má použití hyperbaroxie již dlouholetou tradici. Indikované pacienty odesíláme k hyperbaroxii po předchozím nezbytném vyšetření již v časném pooperačním období. Průběh léčby a lokální nález konzultujeme s lékařem hyperbarické komory, dle stavu pacienta pak určujeme množství sezení.*

*Nejčastěji indikace v období 2004-2008 shrnuje tabulka:*

<b>Otevřené zlomeniny bérce</b>	<b>132</b>
<b>Otevřené zlomeniny stehenní kosti</b>	<b>89</b>
<b>Traumatické amputace</b>	<b>23</b>
<b>Otevřené zlomeniny horních končetin</b>	<b>32</b>
<b>Otevřené zlomeniny pánve a poranění rekta</b>	<b>3</b>
<b>Clostridiové infekce</b>	<b>24</b>

*U všech pacientů jsme zaznamenali rychlejší hojení rán, rychlejší nástup granulace a epitelizace. V kombinaci s ATB a chirurgickou léčbou dochází k zhojení těžkých anaerobních infekcí. Po aplikaci transplantátu kožních k zakrytí kožních defektů jsme pozorovali lepší vhojení štěpu.*

*Hyperbaroxie v traumatologii má své nezastupitelné místo v léčení těžkých zejména otevřených zlomenin a kontuzně zhmožděných tkání. Je neoddělitelnou součástí léčby anaerobních infekcí. Podporuje a zrychluje hojení tkání, granulace a epitelizace. V důsledku lepší oxygenace umožňuje rychlejší vhojení kožních transplantátů.*

sekce I 4  
**BAROTRAUMA UCHA PŘI HBO –  
PATOFYZIOLOGIE, PREVENCE, LÉČBA**

**SKIBA P.**

**ORL ODDĚLENÍ**

**MĚSTSKÁ NEMOCNICE OSTRAVA, NEMOCNIČNÍ 20, OSTRAVA 728 80**

*Postižení ucha je nejčastější komplikací hyperbarické oxygenoterapie. Jedná se o různý stupeň patologického stavu, postihující především střední ucho.*

*Tato přednáška rekapituluje nejdůležitější patofyziologické mechanismy vedoucí k dysfunkci Eustachovy trubice, prezentuje otomikroskopické nálezy na bubínku a shrnuje principy prevence a léčby.*

## **OTRAVY OXIDEM UHELNATÝM PO UKONČENÍ ĚRY SVÍTIPLYNU**

**EMMEROVÁ M., HADRAVSKÝ M., RŮŽIČKA J., KRÁTKÝ M.,  
HAJŠMANOVÁ M., PATEJDLOVÁ, M.**

### **I. INTERNÍ KLINIKA, ODDĚLENÍ HYPERBARICKÉ MEDICÍNY A OXYGENOTERAPIE FAKULTNÍ NEMOCNICE PLZEŇ ALEJ SVOBODY 80, PLZEŇ 304 60**

*Na pracovišti léčebné tlakové komory na I. interní klinice v Plzni bylo v průběhu 38 let léčeno pro otravu oxidem uhelnatým celkem 2518 postižených. Od roku 1970 do konce roku 1995 činil počet postižených 2472 (etapa A). Od počátku roku 1996 do konce roku 2007 incidence otrav CO nápadně poklesla na celkem 46 případů (etapa B). Průměrný počet postižených v etapě A tedy činil ročně 95, v etapě B pak byli přijati v průměru 4 pacienti za rok. Oxid uhelnatý pocházel z nejrůznějších zdrojů. V etapě A byl nejčastějším zdrojem svítíplyn, v etapě B pak především toxické zplodiny při špatném hoření zemního plynu a propanbutanu (n = 23), kouřové plyny při hoření různých substancí (n = 18) a konečně pak výfukové plyny (n = 4). V obou etapách šlo většinou o otravy náhodné (domácí nebo pracovní úraz), v daleko menším procentu se jednalo o sebevražedné pokusy.*

*Zatímco v etapě A byl volen jako sebevražedný prostředek dobře dostupný svítíplyn, v etapě B byl vždy příčinou úmyslné otravy výfukový plyn (n = 3), a to výhradně u mužů. S poklesem incidence otrav CO v etapě B přibývalo paradoxně diagnostických obtíží, a to i přes komfortnější a dokonalejší podmínky v rámci systému urgentního příjmu.*

*Pokud není aktivně v anamnéze pátráno po okolnostech vzniku nespecifických subjektivních či objektivních příznaků, tj. například zjišťován pobyt v menších, málo ventilovaných místnostech (koupelna, kabina auta nebo kamiónu, uzavřený prodejní stánek, posed, uzavřená garáž), kde byl v provozu spotřebič na plyn anebo byla přítomna produkce výfukových či kouřových plynů, anebo není prováděn paušálně a včas odběr krve na stanovení karboxyhemoglobinu, časná diagnóza uniká. Postižený pak není zcela adekvátně léčen, přestože bývá zavedena umělá ventilace s použitím 100% medicínálního kyslíku.*

*Otravy s poruchou vědomí mají být totiž zásadně léčeny hyperbaroxií (III. a IV. stupeň dle ostravské klasifikace), neboť jde o nejúčinnější kauzální léčbu; zkrácením délky a hloubky hypoxie je zpravidla zabráněno vzniku časných i pozdních komplikací u tohoto typu otravy.*

## **HYPERBARICKÁ OXYGENOTERAPIE U DĚTÍ**

**HÁJEK M., MARŠÁLKOVÁ J., PAVLÍČEK J., BÁRTOVÁ T., FIKEROVÁ R.**  
**CENTRUM HYPERBARICKÉ MEDICÍNY, DĚTSKÉ ODDĚLENÍ**  
**MĚSTSKÁ NEMOCNICE OSTRAVA, NEMOCNIČNÍ 20, OSTRAVA 728 80**

**ZONČA P.**

**CENTRUM PRO VISCERÁLNÍ A MINIINVAZIVNÍ CHIRURGII**  
**KRANKENHAUS WESSELING, BONNER STRASSE 84, KÖLN AM RHEIN**

*Léčba dětí hyperbarickou oxygenoterapií (HBO) má svá specifika. Jsou potřebné znalosti HBO k odeslání pacienta k léčbě, když je indikovaná.*

*Potřeby pediatrických pacientů, zejména kriticky nemocných, vyžadují specifické dovednosti a vybavení uvnitř hyperbarické komory. Úzká spolupráce mezi pediatry a lékařem HBO je samozřejmostí k zajištění adekvátní péče o dětské pacienty. Léčba přináší velké nároky pro ošetřující personál z hlediska psychologické, organizační a léčebně-ošetrovatelské činnosti.*

*Na našem pracovišti je tradice léčby dětí hluboce zakořeněná. Od roku 2002-2007 jsme celkově léčili 62 pacientů ve věku do 18 let pro otravu oxidem uhelnatým(6x), z ORL indikace(21x), persistentní vegetativní stav(6x), toxickou hepatopatii(2x), polyneuropatii (2x), posthypoxickou encephalopatii a poranění mozku (17x), akutní traumatickou ischemii a compartment syndrom(4x), obtížně se hojící defekt(1x), poranění míchy(1x) a poradiační poškození(2x). Taktéž rozvíjíme spolupráci s dětskými onkology při léčbě komplikací onkologické léčby.*

*Zpočátku se jednalo o hepatotoxický vliv cytostatik, v poslední době se spíše jedná o těžká anoxicko-hypoxická poškození mozku po mutilujících intracerebrálních výkonech, spojených s různým stupněm neurologického poškození včetně polyneuropatií a komplikace způsobené navozenou imunosupresí (sepe s polyneuromyopatií kriticky nemocných). Od roku 1994-2007 jsme léčili 32 nemocných, z toho 20x se jednalo o krevní malignitu, 12x o solidní tumor. Průměrný věk dětí byl 8 let(1-17), průměrný počet expozič 7,5(1-20) při tlaku 1,9-2,5 ATA. U těchto pacientů je vysoké riziko infekčních komplikací, souvisejících s léčebně navozenou imunosupresí a z toho vyplývající nutnost izolované léčby onkologických pacientů od ostatních infekčních pacientů. Povolujeme přítomnost rodičů v hyperbarické komoře během léčby. Před zahájením léčby je nutné ORL vyšetření, u dětí nespolupracujících či bezvědomí se provádí paracentéza, popřípadě v kombinaci s inzercí ventilačních trubiček v celkové anestézii.*

*Závěrem jsou uvedeny 2 kasuistiky pacientů s vynikajícím efektem HBO po těžkém KC poranění a po poranění krční míchy.*

## **VLIV HYPERBARICKÉ A NORMOBARICKÉ HYPEROXIE NA PRŮBĚH SIRS, SEPSE A RŮZNÝCH MODELŮ ISCHEMICKO-REPERFUZNÍHO PORANĚNÍ**

**HÁJEK M.**

**CENTRUM HYPERBARICKÉ MEDICÍNY, MĚSTSKÁ NEMOCNICE OSTRAVA,  
NEMOCNIČNÍ 20, OSTRAVA 728 80**

**ZONČA P.**

**CENTRUM PRO VISCERALNÍ A MINIINVAZÍVNÍ CHIRURGII  
KRANKENHAUS WESSELING, BONNER STRASSE 84, KÖLN AM RHEIN**

*Sepe postihuje více než 18 milionů pacientů a způsobuje více než 300 tisíc úmrtí ročně. Úmrtnost kolísá od 30 do 60 % navzdory užití antibiotik, tekutin, vazopresorů a kyslíkové terapie. Výdaje na léčbu jsou odhadovány na více než 30 miliard EUR ročně. Existuje mnoho klinických i experimentálních studií prokazujících účinnost HBO v různých infekčních a zánětlivých procesech, jako jsou anaerobní nebo smíšené nekrotisující infekce měkkých tkání. Další práce ukazují prospěšné efekty HBO u stavů jako kolitida, zánět močového měchýře, myositida, zánět kosti a kostní dřeně a zánět slinivky břišní.*

*Několik experimentálních studií ukázalo, že HBO může být prospěšná jako primární terapie u difúzní peritonitidy. Předpokládají se následující prospěšné efekty HBO na průběh infekčního onemocnění:*

- vliv na metabolismus mikrobů- díky produkce reaktivních kyslíkových substancí (ROS)*
- zlepšení fagocytárních vlastností a oxidativního burstu - degranulací a produkci ROS*
- zlepšení imunologických funkcí*
- synergický efekt s antibiotiky, adekvátní parciální tlak kyslíku je primární pro efekt některých antimikrobiálních látek*
- HBO způsobuje inhibici produkce alfatoxinu Clostridium perfringens*

*Historické studie s efektem HBO u infekčních onemocnění byly zveřejněny před více než 60 lety- v léčbě lepry (Ozorio de Almeida A., Costa H.M., 1938), v léčbě plynaté sněti (Brummelkamp W.H., Hogendijk J., Boerema, 1961), pozitivní vliv u pneumokokové sepse (Ross et al, Lancet 1965). V nedávné době bylo publikováno několik experimentálních studií, hodnotících účinek HBO u sepse (Imperatore 2004, Buras 2006), systémové zánětlivé odpovědi (SIRS) a MODS (Luongo 1998), pankreatitidy (Isik 2004, Millar 2005).*

*Ischemicko-reperfušní (dále I-R) poranění je velmi dobře definovaná jednotka. Ischemie nastupuje v okamžiku zastavení či omezení dodávky krve a kyslíku. Je doprovázena velkým*



množstvím patofyziologických změn a příznaků podle toho, který orgán je zasažen (srdce, mozek, svaly, ledviny, GIT). Dochází k vyčerpání energetických rezerv a ztrátě iontové rovnováhy na membránách a akumulaci vápníku v cytosolu a mitochondriích buněk. V okamžiku obnovy průtoku a dodávky kyslíku dochází k paradoxnímu zhoršení mikrocirkulace a tkáňové nekrózy. Příčinou je vasokonstrikce, aktivace trombocytů a polymorfonukleárů (dále PMN).

Pozitivní efekt HBO na tíži průběhu ischemicko-reperfučního poranění byl prokázán v různých krysích modelech (skeletální svaly, střevo, kožní laloky, játra) s předpokladem různých mechanismů: snížením rolování a adheze PMN k endotelu (Zamboni, 1993), modifikací CD18 a down-regulací CD 11/18 (Buras, 2000), snížením exprese endoteliálních adhezivních molekul, jako je E-Selektin (Buras, 1998) a ICAM-1 (Buras, 2000). Dalšími mechanismy jsou indukce produkce eNOS (Buras, 2000), zesílení lokální aktivity superoxiddismutázy-(Kaelin, 1990) či snížení lipidové peroxidace (Thom, 1993). Zajímavou klinickou studií je práce kolektivu z univerzitní nemocnice v Hull, UK (Alex, Yogaratnam, Laden et al, 2005), kteří aplikovali 3 sezení HBO během 24 hodin těsně před provedením aorto-koronárního bypassu (CABG) s užitím mimotělního oběhu. Prokázali signifikantně vyšší kapacitu neuroprotektce (70 vs. 45%,  $p=0,05$ ) nižší mírou neurokognitivní dysfunkce po 4 měsících od CABG. Stejný tým v roce 2006 prokázal na stejném modelu I-R poranění, že hyperbarický preconditioning indukuje vaskulární endoteliální ochranu omezením adhezivní funkce PMN snížením exprese CD 11b/18, nikoli adhezivní funkce endotelu kapilár (ICAM-1), jak se předpokládalo v předchozích experimentálních studiích.

**Závěr:** v poslední době výrazně narůstá množství důkazů, že HBO je perspektivní metoda v léčbě zánětlivých onemocnění jako je seps, SIRS, pankreatitida, peritonitida a v různých modelech I-R poškození.

# **MÉNĚ ZNÁMÁ BAROTRAUMATA POTÁPĚČŮ**

**NOVOMESKÝ, F.**

## **ÚSTAV SÚDNEHO LEKÁRSTVA A MEDICÍNSKÝCH EXPERTÍZ JESSENIOVA LEKÁRSKA FAKULTA UNIVERZITY KOMENSKÉHO MARTIN, SLOVENSKÁ REPUBLIKA**

*Barotrauma jako soubor poškození živého organismu změnami tlaku zevního prostředí je dobře známým trvalým nebezpečím pro potápěče rekreační i profesionální, může být i problémem pro pacienty nebo pracovníky v hyperbarických komorách.*

*Nejzávažnější samostatnou nosologickou jednotkou je zde přetlakové poškození plic s arteriální plynovou embolií (AGE).*

*Autor se za své téměř třicetileté expertizní činnosti v posuzování nehod a úrazů potápěčů však setkal s mnoha případy jiných poškození organismu tlakem, zdánlivě málo významných, které vyústily do vzniku a rozvoje závažné potápěčské nehody, někdy až fatální.*

*Prezentovaná práce představuje výčet těchto méně známých, nicméně pod vodou velmi nebezpečných barotraumat.*

## POTÁPĚČSKÉ NEHODY, HLEDÁNÍ NOVÝCH SOUVISLOSTÍ

PAVEL MACURA

NADACE IDAN

JIŘÍ REITINGER

AMBULANCE POTÁPĚČSKÉ MEDICÍNY DAN EUROPE  
K.H. MÁCHY 592, HRADEC KRÁLOVÉ 500 02

*Příčiny potápěčských nehod byly vyšetřovány v rámci činnosti nadace DAN (Diving Alert Netwok) u rekreačních potápěčů s otevřeným okruhem s cílem nalezení nových souvislostí. Jako rozhodující byly příčiny rozděleny do 4 kategorií:*

*spouštěcí faktory  
vyvolávající příčiny  
předchozími způsobené poranění či onemocnění  
příčiny smrti*

*Nejvýznamnějšími spouštěcími faktory byly identifikovány nedostatek dýchacího media, uvíznutí, potíže s výstrojí. Hlavní vyvolávající mi příčinami nouzový výstup, nedostatek plynů a potíže s vyvážením. Hlavními nemocemi (úrazy) tonutí (utonutí), vzduchová embolie a kardio-vaskulární problémy.*

*Z údajů vyplývá, že celosvětově počet potápěčských nehod, zejména těch s fatálními následky nevykazuje stoupající tendenci a příčinné souvislosti lze aplikovat i na potápění u nás. Na předním místě jde o selhání lidského faktoru, příčiny technické jsou v menšině. Problematika posouzení zdravotního stavu potápěčů nabývá na významu zejména v situaci, kdy se potápí stále více potápěčů s chronickými onemocněními a je trend k potápění i ve vyšších věkových skupinách.*

sekce II **3**  
**NEHODY PŘI POTÁPĚNÍ**

**SKOUMAL D.**

**PRAKTICKÝ LÉKAŘ, POTÁPĚNÍ-INSTRUKTOR, TRENÉR IANTD  
INSTRUKTOR CMAS, DAN, CSS  
SLÁDKOVA 27, OSTRAVA 1**

*Potápěčské nehody jsou kupodivu celkem časté i v naší republice –suchozemském státu. S narůstající oblibou potápění jako rekreační aktivity narůstá počet potápěčů v naší republice a taktéž se rozšiřují možnosti celoročního cestování za potápěním do tropických destinací.*

*Vzhledem k technické vyspělosti soudobé potápěčské techniky jsou nehody při potápění ponejvíce způsobeny selháním lidského faktoru. Podceňování nebezpečí, přeceňování vlastních schopností, nedostatečně prováděný výcvik v mnoha výcvikových systémech či pořízení výstroje bez odpovídajícího výcviku atd. jsou daleko častějšími příčinami potápěčských nehod, než porucha výstroje.*

*Cílem sdělení je rozbor všech potápěčských nehod a poruch zdraví v souvislosti s pobytem pod vodou.*

*Rozdělení nehod je z pohledu fáze ponoru, je rozebrán patofyziologický obraz, diferenciální diagnostika, klinické formy stran cíleného echokardiografického vyšetřování potápěčů s ohledem na PFO a možnosti léčby.*

*Závěrem tohoto sdělení je vysloven fakt, že mnoho nehod při potápění vzniká selháním lidského faktoru potápěče, či lidí okolo něj a je naprosto zbytečných.*

## **DEKOMPRESNÍ PŘÍHODY A JEJICH VZTAH K PATENT FORAMEN OVALE (PFO) U POTAPĚČŮ NA OSTRAVSKU**

**JANUŠKA J., VAISAROVÁ T., BRANNÝ M.**

**NEMOCNICE TŘINEC PODLESÍ A.S., IQ SUB OSTRAVA**

*V rámci prevence dekompresních příhod bylo vyšetřeno 49 potapěčů na ostravsku. Z celkového počtu mělo 5 potapěčů DCS (z toho u jednoho kolem 50 příhod). U 4 pacientů byl proveden uzávěr zjištěného PFO Amplatzerovým occluderem. U 1 pacienta s DCS se PFO nenašlo.*

*Ze všech potapěčů mělo celkově 15 potapěčů známky významného PFO, u jednoho byl nalezen ASD (celkově mělo 33% zkratovou vadu). U 4 potapěčů z 5, kteří prodělali DCS jsme diagnostikovali významné PFO (80%).*

**Závěr:** *V rámci screeningu PFO u potapěčů jsme zjistili, že většina pacientů s DCS má zkratovou vadu (PFO), které jsme u většiny uzavřeli katetrizační metodou.*

## **REKOMPRESNÍ TERAPIE PŘI POTÁPĚČSKÝCH NEHODÁCH**

**NOVOTNÝ ŠTĚPÁN**

**HBOX KLADNO, VANČUROVA 1548, KLADNO, 27259**

**PÁCOVÁ HANA**

**KLINIKA OTORINOLARYNGOLOGIE A CHIRURGIE HLAVY A KRKU**

**1. LF UK A FNM, V ÚVALU 84, PRAHA 5, 150 00**

*Rekompresní terapie se používá při řešení potápěčských nehod – dekompresní nemoci a embolizaci do CNS. Léčebné tabulky a postupy prezentované v přednášce, vycházejí z osvědčených postupů US Navy a NATO.*

*Cílem přednášky je seznámit potápěčskou veřejnost s obecně platnými postupy rekompresní léčby v barokomorách.*

# HAUX-MEDICAL-MONITORING

ING. GRÜNTZ



HAUX-LIFE-SUPPORT GmbH  
 AUF DER HUB 11 - 15, D-76307 KARLSBAD  
 TEL.: +49 7248 / 9160 0, FAX: +49 7248 / 9160 166  
 www.hauxlifesupport.de



The **HAUX-MEDICAL-MONITORING** is a medical multi-channel system for patient monitoring. It is possible to apply several transducers on one patient or also on several different patients all at the same time.

The **HAUX-MEDICAL-MONITORING** serves to monitoring patients during hyperbaric oxygen therapy (HBO) in pressure chambers. Task of the system is to indicate to the doctor or skilled staff in compact form parameters important for HBO.

For ICU- and ventilated patients a lot of measurements like the ECG, different ways of blood pressure measurements (NIBP, ABP, CVP), blood saturation and Capnometry (etCO<sub>2</sub>) are indispensable at any time.

On the other hand with generally stable and capable patients getting treatment with HBO for instance because of inner ear problems usually monitoring of the oxygen partial pressure transcutaneously measured at a favourable spot of the body (tcpO<sub>2</sub>) is sufficient according to experiences made. As regards patients with peripheral arterial blood circulation problems (e.g. problem wounds) the transcutaneous oxygen partial pressure can be measured at several spots of the body at the same time (mapping). Under certain conditions also monitoring of the transcutaneous CO<sub>2</sub> partial pressure is necessary.

It thereby serves the observance of actual HBO quality standards.

By means of the expiratorical oxygen measurement apart from conclusions on the oxygen contained in the exhaled gas also safety relevant aspects are recognizable. Like that the line progress of the curve can show whether during oxygen breathing with a mask this mask is closing tightly to the patient's face. It is therefore not possible any longer and without being detected that pure oxygen enters into the chamber as „a cloud around the patient“ and in the reverse way the patient without being noticed inhales chamber air instead of oxygen so that the patient's safety as regards combustibility and inflammability could be enormously increased and it can qualitatively be established that the medication oxygen is applied on the patient.

## **The system can contain the following components:**

- Central computer station with
- High resolution screen
- Multifunction key-board /mouse

*- PC fibre optic interface*

*- Module box(es)*

- ECG, single- up to 12-lead (respiration)*
- Invasive blood pressure measurement (ABP, CVP)*
- Non invasive blood pressure measurement (NIBP)*
- Capnometry (etCO<sub>2</sub>, respiration rate, plethysmogram)*
- Transcutaneous oxygen- and/or CO<sub>2</sub> measurement (tcp)*
- Expiratorical oxygen measurement (exO<sub>2</sub>)*
- Expiratorical carbon dioxide measurement (exCO<sub>2</sub>)*
- Pulse oxymetry (SpO<sub>2</sub>)*
- Body temperature*
- Experimental parameters (EEG,...)*

*- Power supply unit(s) for the module box(es) in medical version*

*- Power supply cables for the module box(es)*

*- Fibre optic transmission system*

*- Accessories for each of the measuring systems*

*Data circuit between central computer and module box(es) is via two parallel synthetic fibre optic wires. One transfers data and parameters from the module box to the central computer the second one transfers commands and parameters from central computer to module box. Data transfer is serial and possible in each direction at the same time (full duplex).*



**DIAGNOSTIKA ISCHÉMIE U PACIENTŮ S DEFEKTEM NA BÉRCI**

STRYJA J., ŘÍHA D., BULEJČÍK J., ŠOLEK R.

**CENTRUM CÉVNÍ A MINIINVAZIVNÍ CHIRURGIE  
NEMOCNICE PODLEŠÍ A.S., TŘINEC**

*Autoři ve svém sdělení demonstrují své první zkušenosti s využitím měření transkutánní tenze kyslíku u pacientů s končetinovou ischémií.*

*Jako chronickou kritickou končetinovou ischemií označujeme stav, kdy u nemocného přetrvávají klidové ischemické bolesti s nutností medikovat analgetika po dobu delší než 14 dnů, nebo je přítomna ulcerace nebo gangréna na noze s kotníkovým systolickým TK < 60 mm Hg. Na vzniku a klinických projevech ischemie se podílejí jednak poruchy na úrovni makrocirkulace (zejména z důvodu obliterující aterosklerózy dolních končetin), jednak změny na úrovni mikrocirkulace (především u pacientů s diabetes mellitus). Diagnostika obliterující aterosklerózy je dobře propracovaná a kromě klinického vyšetření existuje řada diagnostických metod, které poskytují informace o morfologických změnách na cévním řečišti. Mezi klasické cévní vyšetřovací metody patří dopplerovské zobrazení tepen DKK, digitální subtrakční angiografie, CT, Angio CT a 3D rekonstrukce. Diagnostika funkčních změn na tepenném systému a poměrů na mikrocirkulaci je naopak teprve v plenkách. Základem pro zjištění poměrů v periferním tepenném řečišti je vyšetření kožního perfúzního tlaku. Provádí se detekcí průtoku krve při pomalém snižování tlaku v manžetě přiložené na končetinu. K určení kožního perfúzního tlaku slouží fotopletysmografie, radioizotopová clearance a laser Dopplerovské vyšetření. Jako doplňková vyšetření můžeme použít dopplerovské měření kotníkového a palcového tlaku, Index kotník/paže (ABI). Měření transkutánní tenze O<sub>2</sub> (oxygen monitoring, transcutaneous oximetry, PtcO<sub>2</sub>, TcpO<sub>2</sub>) koreluje s hladinou arteriálního pO<sub>2</sub>. Je alternativou měření kožního perfúzního tlaku výše uvedenými metodami. tcpO<sub>2</sub> ≤ 10 mmHg je považováno za marker nemožnosti spontánního zhojení kožního defektu. Transkutánní monitorace kyslíku je dynamická metoda měření, která monitoruje aktuální nabídku kyslíku dostupného v kůži. Na správnost měření mají vliv stav pacienta (kožní teplota, místo měření, krevní průtok, morfologie cévního řečiště, arteriální pO<sub>2</sub> a spotřeba O<sub>2</sub> ve tkáních) a stav elektrody a měřícího přístroje.*

*V rámci vlastního sledování jsme od ledna do dubna 2008 vyšetřili celkem 38 pacientů s končetinovou ischémií. U nemocných s ICHDK I. a II. stupně byla průměrná hodnota tcpO<sub>2</sub> 53 mmHg, u nemocných s ICHDK III. stupně 36 mmHg a u nemocných s ICHDK IV. stupně byla hodnota tcpO<sub>2</sub> prům. 16 mmHg. U pacientů s ICHDK po revaskularizaci jsme při porovnání hodnot tcpO<sub>2</sub> před a po výkonu zaznamenali vzestup tcpO<sub>2</sub> průměrně o 30 mmHg. Absolutní hodnota tcpO<sub>2</sub> dosahovala průměrně 40 mmHg.*

*Transkutánní monitoraci kyslíku využíváme jako jednu z metod napomáhajících při stanovení podílu ischémie na potížích pacienta, předpokladu průběhu hojení rány, výběru pacientů indikovaných k revaskularizaci, výběru pacientů indikovaných k amputaci, stanovení výšky amputace a vyhodnocení efektu terapie.*

# NOVÉ METODY A TRENDY LÉKAŘSKÉHO PŘÍSTROJOVÉHO VYBAVENÍ

PENHAKER M.

KATEDRA MĚŘICÍ A ŘÍDICÍ TECHNIKY  
VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA  
FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A INFORMATIKY  
17. LISTOPADU 15, OSTRAVA – PORUBA, 708 33

*S rychlým rozvojem techniky vznikají rovněž přístroje a zařízení, které nacházejí uplatnění rovněž ve zdravotnictví a stávají se tak nepostradatelnou součástí diagnostických a terapeutických postupů.*

*Příspěvek je věnován novinkám v oblasti technologií a přístrojovému vybavení používané v medicíně. Nedílnou součástí radiologických diagnostických metod je vizualizace dat s možností 3D nahlížení v prostou a ne pouze model zobrazený na dvourozměrných zobrazovačích. Stejně tak je potřebné mít dostatek informací o stavu trávicího traktu s minimalizací zátěže pacienta a s informací o stavu tenkého střeva. K tomuto je možné využít video kapsli s telemetrickým endoskopem a přenosu obrazu podávající komplexní informaci, která dosud nebyla jediným diagnostickým postupem možná.*

*Stejně tak i monitorovací technika doznala pokroku v miniaturizaci, množství monitorovaných parametrů a bezdrátové komunikace s centrálními monitory, ale také mezi různými odděleními.*

*Problematika nádorových onemocnění může být nově řešena ultrazvukovými aspirátory absorbující energii nádorů bez poškození zdravé tkáně využívané v současnosti především v neurochirurgii.*

*Technologické pokroky rovněž zasahují i do sféry terahercových technologií, jak v oblasti zobrazovacích metod, tak analýzy chemického složení látek. A jak předpovídal i Robert Feynman, nositel Nobelovy ceny, budoucnost je v miniaturizaci jdoucí do velikosti nanočástic, které je již nyní možno využít pro diagnostiku, léčbu nebo pooperační stavy.*

*Ošetření operačních ran bez použití stehů pomocí tekutých stehů, velmi vhodné po laparoskopických operacích a samozřejmě i pokrok v oblasti robotických operacích jde kupředu s přípravami produkce systému Da Vinci II, budou nastíněny nové možnosti tohoto užitečného systému.*

*V neposlední řadě je potřeba zmínit techniku kryoniky, umožňující zmrazovat lidská těla a uchovávat je pro další generace po dlouho dobu, beze ztráty přirozených vlastností tkání a buněk.*

## **VENTILAČNÍ REŽIMY A VLIV TLAKU NA VENTILACI**

**VAVŘÍK D.(1), PENHAKER M.(2), MYNÁŘ S.(3)**

**BIOMEDICÍNSKÁ TECHNIKA, VŠB-TU OSTRAVA  
FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A INFORMATIKY VŠB-TUO  
17. LISTOPADU 15, OSTRAVA - PORUBA 708 33**

*Použití plicních ventilátorů je již v lékařství úplnou samozřejmostí. S rozvojem techniky se rozšířilo využití elektronických ventilačních přístrojů. V pozadí však nezůstávají ani již generičně starší pneumatické plicní ventilátory. Nacházejí stále využití u záchranných složek, jako transportní ventilátory. Svou konstrukcí taktéž vybízejí k použití v hyperbarických komorách, kde hrozí nebezpečí výbuchu. V rámci školní práce jsme na jednom pneumatickém plicním ventilátoru provedli simulaci dvou poruch na ventilačním okruhu, které jsme následně měřili a vyhodnotili jejich vliv na objem a dobu, za kterou byl řízený dech dodán. Jednalo se o simulaci úniku plynné směsi a zalomení ventilační hadice při řízené ventilaci. Dále jsme se zabývali případnými vlivy působení vnějšího tlaku na ventilační režimy a průběh ventilace.*

# **DOPORUČENÉ POSTUPY A NOVINKY V LÉČBĚ BOLESTIVÝCH STAVŮ, VYUŽITÍ HYPERBAROXIE V LÉČBĚ BOLESTI**

**HARABIŠOVÁ ŠÁRKA**

**PORADNA PRO LÉČBU BOLESTI  
ANESTEZIOLOGICKO-RESUSCITAČNÍ ODDĚLENÍ  
MĚSTSKÁ NEMOCNICE OSTRAVA, NEMOCNIČNÍ 20, OSTRAVA 72880**

*Od 90. let 20. století se pozornost odborné a laické veřejnosti soustřeďuje na adekvátní tlumení bolesti. Léčba bolesti musí být součástí standardní léčebné péče. Základním vodítkem pro racionální farmakoterapii bolesti zůstává výběr analgetika podle intenzity bolesti, jejího charakteru a dále podle již klasického třístupňového analgetického žebříčku WHO.*

*Dalším důležitým vodítkem je Oxfordská liga analgetik, která byla sestavená na základě meta-analýz mnoha klinických studií u akutní bolesti z hlediska medicíny založené na důkazech. Výsledky zveřejněné v Oxfordské lize svědčí pro to, že nejvyšší pravděpodobnost analgetického účinku u akutní bolesti mají NSA, kombinace s opioidy a metamizol. Nejhůře se umístily nejslabší opioidy. Oxfordská liga analgetik tak upřesňuje některé dosavadní vžitě představy o účinnosti analgetik. Podle klinických zkušeností je však zřejmé, že mnohá analgetika s nízkou účinností u bolesti akutní, mají dobrý efekt u bolesti chronické, např. slabé opioidy. Na základě zjištěných dat v Oxfordské lize analgetik se začaly vyrábět a byly uvedeny na trh nová analgetika, např. kombinace tramadolu s paracetamolem nebo codeinu s paracetamolem.*

*Mezi další trendy patří větší využívání paracetamolu, metamizolou a jejich analgetik. Na trh byly uvedeny i nové opioidy, zvláště oblíbené jsou jejich náplastové formy. Nadále jsou široce využívány i NSA. Podle meta-analýz tlumí akutní bolest se stejnou pravděpodobností jako morfin. Jednou z hlavních nevýhod je riziko závažných nežádoucích účinků zvláště na zažívací trakt, dále na kardiovaskulární aparát a na ledviny.*

*Všechny tyto zkušenosti uplatňujeme i u pacientů léčených v hyperbarické komoře a naopak hyperbaroxii využíváme u pacientů s chronickou bolestí např. na podkladě Sudeckova syndromu či u bolestí vzniklých po radioterapii.*

**VROZENÉ SRDEČNÍ VADY A DEFEKT SÍŇOVÉHO SEPTA****PAVLÍČEK J., GRUSZKA T.****DĚTSKÉ ODDĚLENÍ, DĚTSKÁ A PRENATÁLNÍ KARDIOLOGIE  
MĚSTSKÁ NEMOCNICE OSTRAVA, NEMOCNIČNÍ 20, OSTRAVA 728 80**

*Prevalence vrozených srdečních vad (VSV) je v ČR okolo 6 na 1000 živě narozených. V první části sdělení je představeno základní dělení VSV, výskyt významných a kritických VSV v Moravskoslezském kraji, význam prenatálního screeningu, perinatální zajištění patologické gravidity.*

*V druhé části se autoři podrobně věnují defektu síňového septa (ASD) a foramen ovale (FO) z pohledu dětského kardiologa. FO má podstatnou roli ve fetálním oběhu, jeho obstrukce může způsobit vývoj významné morfologické patologie srdce. Po narození se FO funkčně uzavírá většinou do 1. týdne. Defekt síňového septa je druhou nejčastější VSV (8,7% ze všech VSV), může se vykytovat v různých velikostech a lokalizacích. Levopravý zkrat na defektu je většinou v dětství dobře tolerován a bývá často náhodným nálezem při kardiologickém vyšetření z jiných důvodů. K uzávěru (operace nebo katetrizace) je indikován defekt s objemovým zatížením pravostranných oddílů. Uzávěr je většinou proveden plánovaně před nástupem do školy.*

*V současné době jsou indikovány k výkonu i méně významné defekty u dívek pro riziko paradoxní embolizace v graviditě. Nevyjasněnou otázkou jsou uzávěry u dětských neurologických centrálních příhod. V poslední době stoupá počet vyšetření u dětí, které se chtějí věnovat sportovnímu potápění. V tomto případě by nález defektu síňového septa byl po dohodě s rodinou pravděpodobně indikován k uzavření.*

*Operace i katetrizační uzávěr mají výborné výsledky a jsou většinou bez komplikací.*

## DEKOMPRESSE V HYPOBARII A HYPERBARII

SÁZEL M.

### ODDĚLENÍ BEZPEČNOSTI LETŮ ÚSTAV LETECKÉHO ZDRAVOTNICTVÍ PRAHA GEN. PÍKY 1, PRAHA 160 60

*Pokles atmosférického tlaku s narůstající výškou je obdobou výstupu potápěče z hloubky na povrch. Vždy platí Boyleův zákon o vztahu tlaku a objemu. V rámci výcviku vojenských letců se často provádí dekomprese značnou rychlostí na vysoké výšky. Občas dochází k ušním barotraumatům při sestupu, často i s nálezem na bubínku. Ostatní potíže jsou ojedinělé, příznaky dekompresní nemoci (DN) nebyly pozorovány. Může to souviset s preoxygenací a krátkým pobytem ve výšce. Nejčastěji jsou užívány výstupy z 8000 na 25000 ft (7,6 km) a z 23000 na 43000 ft (13 km), odpovídající poklesu tlaku o 37 a 25 kPa (1).*

*Krátkodobá rychlost výstupu je značná, převedeno na potápění odpovídá 75 a 113 m/min. Rizikem je plicní barotrauma a DN. Rozpínání respiračních objemů při výstupu potvrzuje nebezpečí zadržetí dechu. O DN po výstupech v komorách existuje poměrně málo literatury. Výskyt se pohybuje snad kolem 0,2% (2), ale postupy výcviku nejsou jednotné.*

*Jako zcela bezpečné se hodnotí výstupy do 21000 ft. Některá pracoviště demonstrují hypoxii 4 min/25000 ft zcela bez preoxygenace. Případná DN se v 90% léčí kyslíkem bez přetlaku, u typu II DN pomocí HBO, dle standardu NATO (3).*

*Pro omezení rizik při výstupech do výšek je možno doporučit pečlivé proškolení letců, dodržování preoxygenace (nad 25000 ft), nepřekračování maximálních dob pobytu (zkrácení pobytu na 43000 ft na 1 min), dýchání kyslíku až do ukončení sestupu, dodržení 30 min tělesného klidu po výcviku a sledování možných příznaků DN lékařem.*

**(1)** DOŠEL P., SÁZEL M.: Application of Hypo and Hyperbaric Chamber in Czech Air Force. In: RTO-MP-062 AC/323(HFM-050)TP/34. Toronto, Canada, 16-19 October 2000, ref. 19.

**(2)** RICE G. M., MOORE J. R.: Type II DS in Naval Hypobaric Chambers: ... Aviat. Space environ. Med. 76, 2005, s. 841.

**(3)** Therapeutic Recompression. ADivP-2M(A)/Div-2(A) Multinational Guide to Diving Medical Disorders. NATO MAS (US NAVY) 2001, kap. 6, 24 s.

sekce IV 2

## **SYSTÉM NOČNÍHO VIDĚNÍ – PRVNÍ PRAKTICKÉ ZKUŠENOSTI**

**DOŠEL P., SÁZEL M.**

### **ÚSTAV LETECKÉHO ZDRAVOTNICTVÍ PRAHA**

*Brýle NVG (Night Vision Goggle) jsou pasivními zesilovači jasu obrazu. Nevyzařují světlo, pouze zesilují dostupné světlo (až 40 000x) a vytvářejí obraz, který by jinak uživatel nebyl schopen vidět. Fungují v jiné části elektromagnetického spektra než lidské oko. Podstatou je transformace světla na elektrickou energii (fotokatoda), následná sekundární emise elektronů a zpětná transformace na fotony. Jeden foton vstupující do brýlí NVG vyvolá emisi jednoho elektronu, který poté vstoupí do mikrokanálové destičky. Kaskáda sekundárních elektronů opouštějící destičku má po zpětném převedení elektronů na světlo za výsledek obraz se zesíleným jasem. Poměr fotonů vyprodukovaných k fotonům vcházejícím je tedy indikátorem zesilovacích schopností brýlí NVG. Míra zesílení je určena jako poměr světla přivedeného do oka fosforovou zobrazovací deskou k světlu dopadajícímu na čočku objektivu.*

*Moderní systémy NVG mají poměrně vysoké míry zesílení v řádech 10 000 – 30 000 u systémů NVG generace III. Brýle NVG používají vestavěný systém automatické kontroly míry zesílení, Účelem systému kontroly míry zesílení je udržovat předepsaný jas obrazu. Za slabého osvětlení systém zvýší míru zesílení, aby bylo dosaženo požadované úrovně jasu obrazu. Obraz brýlí NVG je monochromatický obvykle v různých odstínech zelené. Jedná se o dvojrozměrný obraz, který je v podstatě plochým rovinným displejem bez možnosti prostorového vnímání. Obraz brýlí NVG má omezené zorné pole přibližně 40°, periferní vidění je tedy při použití brýlí NVG silně omezeno.*

*Vzhledem ke zmíněným charakteristikám dochází ke snížení ostrosti vidění. Narozdíl od normální denní hodnoty 6/6 je nejlepší ostrost vidění dosažena s použitím brýlí NVG 6/12. Obraz může být negativně ovlivněn podmínkami atmosféry a počasí. Různé zdroje světla mohou také negativně ovlivňovat kvalitu generovaného obrazu. To platí obzvláště pro nekompatibilní osvětlení.*

*Brýle NVG jsou vynikajícím pomocníkem při nočních letech, jejich použití ale vyžaduje znalosti jejich limitů a dobrý výcvik umožňující jejich maximální využití.*

sekce IV 3  
**+GZ PŘETÍŽENÍ**

**DOŠEL P.**

**ÚSTAV LETECKÉHO ZDRAVOTNICTVÍ PRAHA**

*Využití letových schopností moderních vysoce obratných letounů přináší mimo extrémní psychické zátěže pilota i nebývale vysokou fyzikální zá-těž. Specifikem létání na letounech s vysokou manévrovostí je vysoké dlouhotrvající přetížení s vysokými gradienty nárůstu přetíže-ní a změnami vektoru přetížení.*

*Na počátku účinku akcelerace dochází k rozdílným změnám hydrostatického tlaku sloupce krve v oběhovém systému. Pod úrovní srdce dochází ke zvýšení hydrostatického tlaku, což vede k nárůstu tlakové diference mezi intra a extravaskulárním prostorem. Redukce hydrostatic-kého krevního tlaku v orgánech nad úrovní srdce snižuje transmurální tlak a vede ke kolapsu cév a zástavě krevního zásobení. Reflexní sekundární změny v regulaci krevního oběhu jsou vyvolány poklesem krevního tlaku a snížením srdečního výdeje v důsledku městnání krve v kapacitním žilním řečišti. Reakce je vyvolána baroreceptory karotických sinů. Kompenzační mechanismy zahrnují následující reakce: generalizovanou arteriolární vasokonstrikci a tachy-kardii. Oba mechanismy vedou po 10 až 15 s od počátku expozice ke zvýšení krevního návratu k pravé části srdce. Poruchy zraku v průběhu +Gz zátěže jsou způsobovány nedostatečným krev-ním zásobením sítnice.*

*Při zástavě prokrvení mozku a vyčerpání dostupného kyslíku vázaného na hemoglobin se velmi rychle rozvíjí bezvědomí G-LOC. Odolnost vůči přetížení závisí na mnoha faktorech fyzi-kálních, biologických i faktorech prostředí. Je nepřímo posouditelná metodou LBNP. Korektní stanovení +Gz odolnosti se provádí vyšetřením na lidské centrifuze. V rámci referátu budou prezentovány videozáznamy obou vyšetření.*



## Poster

# MODERNIZACE CENTRA HYPERBARICKÉ MEDICÍNY MNO

HÁJEK M., MARŠÁLKOVÁ J., TICHAVSKÁ J., ŠIMKOVÁ I., LUTZOVÁ M.

CENTRUM HYPERBARICKÉ MEDICÍNY, MĚSTSKÁ NEMOCNICE OSTRAVA, NE-MOCNIČNÍ 20, OSTRAVA 728 80

Základním motivačním prvkem modernizace byla skutečnost, že díky technické zastaralosti zařízení nesplňovalo více než polovinu parametrů od roku 2006 platné normy EN 14931, definující podmínky pobytu pacientů uvnitř vícemístné tlakové komory. Nejdůležitějšími prvky byla absence zařízení k odvodu vydechované směsi mimo prostor komory (tzv. overboard dumping system) a vysoká koncentrace O<sub>2</sub> v komoře, což ve spojení s užíváním elektrických spotřebičů s napětím 220 V (osvětlení, topná tělesa, kamera) a nepřítomnosti tlakového hasicího vodního systému mohlo být potenciálním zdrojem vzniku požáru.

Z prvků ovlivňujících komfort pacientů a personálu během léčby se jednalo zejména o nepříznivé atmosférické vjemy jako extrémní vlhkost, teplota, vysrážení vodních par na stěnách komory a na podlaze, nebezpečí uklouznutí, kapající voda ze stropu komory apod. Dále nevhodný povrchový plastický nátěr, obtížně ošetřovatelný dle hygienických standardů, velký odpor dýchacího systému, malá okénka, dosluhující komunikační systém. Při rekonstrukci byl zjištěn vysoký stupeň koroze některých součástí komory.

Přelomem v předchozích neúspěšných pokusech o nápravu bylo zajištění dotace MZD v rámci podprogramu 235 318 během působení ministryně Emmerové v roce 2005. Investice v dalších letech v rámci tohoto podprogramu byly pozastavené a již se nerealizovaly. Dalším důležitým počinem byla prezentace DVD s nebezpečím a rychlostí šíření požáru uvnitř komory během různých tlaků a koncentrací kyslíku v komoře. Původními variantami byla instalace repasované komory Haux nebo managementem prosazovaná varianta 2 jednomístných komor. Zvolena byla nakonec třetí varianta - modernizace stávající velkokapacitní komory.

Modernizace proběhla ve třech krocích a konečná montáž celé technologie byla realizována během 6 měsíců mezi říjnem 2007 a dubnem 2008.

### Modernizace zahrnuje:

- demontáž stávajících technologií s výjimkou ocelového pláště komory, nátěr pláště zvenku i zevnitř, výměna zkorodovaných částí pláště, výměna oken za větší
- zajištění nové kvalitní technologie dodávky a tlakování komory vzduchem, splňující parametry dle normy EN 14931 a EN 12021- 3 šroubové kompresory, 4 vzdušníky, filtry, nový přívod kyslíku z centrálního rozvodu, horká a studená voda ke klimatizaci
- rozvodná skříň se servoventily, příslušné příruby, potrubí napouštění a vypouštění vzduchu
- centrální řízení provozu- řídicí počítač, LCD monitory, elektrické napájení, UPS

- vodní automatické tlakové hašení

- CE certifikovaná zdravotnická technika pro pobyt do přetlaku: dýchací technika, masky, křesla, osvětlení, klimatizace, komunikační systém, kamerový systém, plicní ventilátor, odsávačka, lineární dávkovač, patientský monitorovací systém - LCD monitory a moduly EKG, pulsní oximetrie, kapnometrie, teplota, transkutánní oximetrie, invazivní, neinvazivní tlak

**Celkové náklady:**

cca 13 mil. Kč,-, z toho státní příspěvek 6 mil. Kč,-, MNO 7 mil. Kč,-

Na dodávce se podílely a poděkování patří následujícím společnostem:

*Haux-Life-Support Karlsbad Gmbh*

*Linde Gas Praha*

*MZ Liberec*

*Bednář Ostrava*

*Amplu Servis Ostrava*

*Tapmal Ostrava*

*technikům, řemeslníkům a dělníkům Městské nemocnice Ostrava.*

**Závěr:**

Centrum hyperbarické medicíny v Ostravě je další pracoviště v rámci České republiky, kde došlo ke zlepšení technologických, technických a bezpečnostních podmínek během hyperbarické oxygenoterapie. Na realizaci se příznivě podílela existence normy EN 14931, která definuje bezpečnostní požadavky a podmínky pro provozování vícemístných hyperbarických zařízení v Evropě.

*Děkujeme níže uvedeným subjektům za jejich příspěvek  
k uspořádání kongresu:*

**GENERÁLNÍ SPONZOR:**

*HAUX-LIFE-SUPPORT GmbH*

**SPONZOŘI:**

*Linde Gas a.s.*

*Wyeth Whitehall, s.r.o.*

*Bristol-Myers Squibb s.r.o., divize ConvaTec*

*Fresenius Kabi s.r.o.*

*Pfizer spol.s.r.o.*

*Abbott Laboratories, s.r.o.*

*PURO-KLIMA, a.s.*

*Nutricia, a.s.*

# ODHM

2008 1. OSTRAVSKÉ DNY  
HYPERBARICKÉ MEDICÍNY

