

Hyperbarická oxygenoterapie v medicínské praxi

Hyperbarická oxygenoterapie se nevyužívá jen při otravách oxidem uhelnatým. Přichází na řadu například v případě dekompresního onemocnění, vzduchové embolie, akutní traumatické ischemie a drtivých poranění, některých poranění hlavy a hypoxie mozku, těžkých nekrotizujících infekcí včetně klostridiové myonekrózy, radionekrózy kostí i měkkých tkání nebo obtížně se hojících defektů včetně diabetických. O metodě hovoříme s předsedou České společnosti hyperbarické a letecké medicíny ČLS JEP MUDr. Michalem Hájkem.

| Lucie Langrová

■ V čem je hyperbarická oxygenoterapie výjimečná?

Hyperbarická oxygenoterapie (HBO) je výrazně interdisciplinární obor. Existuje totiž pouze nevelké množství onemocnění, u nichž je HBO naprosto nezastupitelná jinými léčebnými metodami. Jsou však necelé dvě desítky onemocnění, kde má HBO adjuvantní charakter – doplňuje chirurgické a farmakologické léčebné postupy a především zlepšuje funkční výsledky, snižuje morbiditu a u závažných stavů úmrtnost. V sérii publikovaných klinických studií byla průměrná úmrtnost pacientů s těžkou nekrotizující infekcí měkkých tkání při užití pouze chirurgické a antibiotické léčby 46 % (rozmezí 15–71 %) ve srovnání s 22 % (rozmezí 13–30 %) při kombinaci chirurgické léčby, podávání antibiotik a HBO. Rovněž v experimentálních studiích je evidentní snížení mortality při kombinaci léčby s HBO – např. v jedné recentní experimentální studii těžké nekrotizující infekce měkkých tkání u krys došlo ke snížení úmrtnosti z 38 na 13 % užitím kombinace chirurgické léčby ve spojení s HBO ve srovnání s aplikací pouze chirurgického zákroku. Ke kompletnímu zhojení došlo v 83 % případů oproti 13 %.

Velmi důležitá je těsná spolupráce s indukujícím lékařem. U všech pacientů máme zajištěno sledování a hodnocení efektu naší léčby vysílajícím, respektive indukujícím lékařem. Díky tomu máme dostupné výsledky efektivity HBO u všech indikací. Pokud je užívána ve správných

Může být aplikována i u kriticky nemocných, pacientů s potřebou umělé plicní ventilace nebo v bezvědomí. Efekt této metody byl prokázán i u některých onkologických onemocnění – HBO zvyšuje radiosenzitivitu a zlepšuje výsledky terapie u skvamocelulárního karcinomu

píi neboli osteoradionekrózy a radionekrózy měkkých tkání.

V některých vyspělých státech, například v USA nebo Austrálii, tvoří onkologičtí pacienti až 80 procent všech klientů hyperbarických center. Na velkých hyperbarických kongresech v zahraničí, zejména v zámoří, bývá význam HBO u onkologických onemocnění jedním ze stěžejních témat. My jsme efekt této metody na snížení dopadu komplikací onkologické léčby (chemoterapie, chirurgické léčby i radioterapie) u dětí prezentovali na národním i světovém hyperbarickém fóru koncem loňského roku. Pole působnosti tohoto způsobu léčby je neobvykle široké, o to horší je až na malé výjimky nezáměr odborné veřejnosti o tuto problematiku u nás se srovnání se zahraničím.

■ Jak vlastně komora funguje?

Je nutno odlišit komoru jednomístnou a vícemístnou. Jednomístná je plněna kyslíkem, který pacient dýchá přímo a nepotřebuje k tomu žádné zařízení.

Vícemístná je plněna vzduchem z kompresorů, eventuálně vzdušníků, což jsou nádoby, ve kterých je medicínský vzduch skladován pod vysokým tlakem a do komory z nich vypouštěn.

Výhodou je rychlejší naplnění komory, což je žádoucí například u léčby pacientů s dekompresním



■ MUDr. Michal Hájek a sestra Jarmila Tichavská při ošetřování pacienta. | Foto: Městská nemocnice Ostrava

indikacích, k pozitivnímu efektu léčby dochází v 70 až 80 % případů. Pouze zhruba u jedné čtvrtiny pacientů léčba úspěšná není, není pacientem tolerována či ji nelze z různých důvodů dokončit. Metoda je to přitom velmi jednoduchá a pokud se dodržují určitá indikační, kontraindikační a dávkovací schémata, také relativně bezpečná.

hlavy a krku, dále u některých nádorů mozku (multiformní glioblastom), v paliativní léčbě dětí s neuroblastomem st. IV v kombinované terapii s 131I-MIBG. Z několika studií vyplývá, že tímto postupem bylo dosaženo statisticky významného snížení úmrtnosti. Prokázán byl efekt u poškození kostí a měkkých tkání v okolí nádoru po radioterapii.

onemocněním spojeným s potápěčskými nehodami. Vzduch je současně upraven použitím filtrace a mikrofiltrace tak, aby splňoval přísné evropské normy na přípravu medicínálního vzduchu.

Kyslík je pacientovi v komoře dodáván z regulátoru nádechu, v potápěčské terminologii známým pod pojmem „dýchací automatika“. Přívod kyslíku si pacient otevře vlastním nádechovým úsilím, dýchá zpravidla z těsnící masky. Výdech se děje přes regulátor a jde skrze potrubí a speciální zařízení ven z komory, aby se nezvyšovala koncentrace kyslíku v prostředí komory, což by mohlo vést ke zvýšení rizika vzniku. Moderní zařízení mají minimální nádechový i výdechový odpor. Léčba je řízená počítačem, který ovládá pracovník obsluhy – operátor HBO.

■ Existují rizika nežádoucích účinků této terapie?

HBO má určité kontraindikace i nežádoucí účinky, které by mohly za určitých okolností překážet léčbě (například nachlazení, rýma znemožňující vyrovnání tlakových změn ve středouší) nebo vést ke zhoršení zdravotního stavu či poškození nemocného. Patří sem nediagnotikovaný či nesprávně ošetřený pneumotorax, jenž by za jistých okolností mohl přejít v tenzní formu a vyústit do kardiiovaskulárního kolapsu či úmrtí. Dále je třeba přihlídnout ke stavu a medikaci pacienta, aby v kombinaci s HBO nedošlo k zesílení účinků (například medikace doxorubicinem, cisplatinou) či naopak zvýšení toxických účinků kyslíku (těžké astma či chronické plicní onemocnění, protože zvýšení CO₂ v krvi mnohonásobně urychluje nástup toxicity kyslíku vůči CNS). Opatrnosti je třeba dbát u křečových či horečnatých onemocnění a u pooperačních stavů ve středouší či nitrohruď. Překážkou léčby může být i klaustrofobie. Důležité je posoudit charakter a míru kontraindikace ve srovnání s danou indikací a předpokládaným významem HBO pro zdravotní stav pacienta či jeho prognózu.

■ Kam byste v žebříčku současných léčebných metod hyperbarickou oxygenoterapii zařadil?

HBO je nejen u nás, ale i v některých jiných evropských zemích stále velmi nepochopená a nedocenená. Podstatně lepší situace je překvapivě v USA, vynikající postavení má v Asii. Zde je HBO naprosto suverénním a etablovaným oborem na úrovni takzvaných velkých oborů. V západním pojetí medicíny je nezbytné a důležité provádět a publikovat kvalitní klinické prospektivní randomizované studie. V posledních letech exponenciálně na-



Foto: Městská nemocnice Ostrava

růstá množství pozitivních studií – experimentálních i klinických – především v diabetologii, onkologii, traumatologii, chirurgii, pediatrii a intenzivní medicíně.

V minulosti byla komunita lékařů z oboru hyperbarická medicína kritizována za to, že chybí kvalitní klinické studie. Nyní, když jsou v mnoha oblastech medicíny důkazy a studie předloženy, jsou z neznámého důvodu ignorovány. Je přitom jasné, že v budoucnu bude tlakem zmíněných studií nemožné nezahrnout HBO do odborných standardů a doporučených způsobů léčby u daných onemocnění. Osobně se zaručuji, že budeme tlačit vedení jednotlivých odborných společností k dodržování principů medicíny založené na důkazech.

■ Jaké jsou podle vás perspektivy rozvoje této metody?

Podle výsledků především experimentálního výzkumu jsou perspektivy příznivé. Výzkum ve světě pokračuje rychle zejména v efektivitě HBO u úrazů mozku, iktů, sepse a v prevenci neurologických komplikací u rozsáhlých operačních výkonů. Vyplývá to z existence široké škály patologických stavů spojených s hypoperfúzí, hypoxií a následným ischemicko-reperfučním syndromem. Dochází k aktivaci různých kaskád, patofyziologických dějů a k rozvoji systémové zánětlivé odpovědi, které jsou zodpovědné za další vývoj nejen samotného onemocnění, ale i následných komplikací. V desítkách studií na různých experimentálních modelech již bylo prokázáno, že HBO je schopna tyto pochody utlumit či zmírnit. K mechanismům účinku HBO patří zmírnění interakce polymorfonukleárů a kapilárního endotelu snížením exprese betaintegrinů a adhezivních molekul.

Lékaři i pacienti, jejichž informovanost se především díky internetu rychle zvyšuje, tuto metodu vyžadují stále častěji a bude záležet jen na jednotlivých léčebných zařízeních, zda budou schopna HBO nabídnout. Pokud pacientům v indikovaných případech poskytnuta nebude,

lze očekávat nárůst stížností i soudních sporů, jako je tomu ve Spojených státech, kde existuje precedentní případ, kdy nemocniční zařízení muselo zaplatit mnohamilionové odškodnění rodině pacienta otráveného oxidem uhelnatým, jež mu nebyla poskytnuta HBO.

■ Co byste označil za nejvýznamnější novinky oboru?

Co se týče novinek ve světě, mezi nejzajímavější patří výzkumné aktivity týmu kolem profesora Thoma v oblasti významu reaktivních kyslíkových a dusíkatých substancí (oxidu dusnatého) indukovaných během hyperoxického stresu na růst a diferenciaci autologních vaskulogenních kmenových buněk. Vědci z Filadelfie již v minulosti prokázali až devítinásobné zvýšení hladiny kmenových buněk v krvi vyplavením z kostní dřeni po stimulaci HBO. Kolegové v Číně naopak prokázali efekt HBO na implantaci kmenových buněk v cílových tkáních zejména na experimentálních modelech poranění mozku traumatem nebo oxidem uhelnatým. Na evropské konferenci EUBS letos ve Skotsku mne zaujaly nově publikované HTA analýzy efektivity HBO – ze Skotska a Belgie. Zajímavá pro nás byla publikace nového doporučeného postupu léčby dekompresního onemocnění německé společnosti GTUEM. Léčba dekomprese je v tomto dokumentu založena výhradně na užití tabulky US NAVY 6 a jejích modifikací. Na stejném problému pracuje již více než rok pracovní skupina naší odborné společnosti a jsem rád, že se tímto potvrdil můj oponentní názor na co největší zjednodušení léčby, protože v předchozích pracovních verzích dokumentu byly obsaženy složité tabulky jako US NAVY 4 a 7.

Velmi pěknou, jednoduchou a nesmírně efektivní studii prezentovali kolegové z HBO centra vojenské nemocnice v Bruselu. Potvrdili klinický efekt předchozí experimentální práce, v níž krátkou (třicetiminutovou) inhalací normobarického kyslíku (trvajících několik dnů po sobě) a jeho následným odnětím na-

vedli stimulaci endogenní produkce erythropoetinu a následně hemoglobinu. Pacienti s traumatickou zlomeninou v oblasti kyčelního kloubu, kteří v zaslepené studii inhalovali kyslík, měli signifikantně nižší potřebu pooperačních krevních náhrad ve srovnání s kontrolní skupinou dýchající vzduch.

Všechny tyto novinky byly představeny také na XVIII. kongresu České společnosti hyperbarické a letecké medicíny, který se konal 10.–11. září v Plzni.

■ Jaké otázky a problémy aktuálně řeší čeští odborníci na hyperbarickou medicínu?

V letošním roce byl Českou společností hyperbarické a letecké medicíny publikován standard léčby otravy oxidem uhelnatým a metodický pokyn k vedení zdravotnické dokumentace. V příštím roce budou publikovány další dva standardy – k léčbě dekompresního onemocnění, jak již bylo řečeno, a také k posuzování zdravotní způsobilosti k potápění. Standard léčby otravy oxidem uhelnatým byl odbornou komunitou přijat velmi pozitivně, dosud byl uveřejněn v několika časopisech a publikacích i na internetových stránkách několika odborných společností (Česká společnost hyperbarické a letecké medicíny ČLS JEP, Česká internistická společnost ČLS JEP, Společnost urgentní medicíny a medicíny katastrof ČLS JEP).

S tím souvisí problém, který by se měl v ČR urychleně řešit. Konkrétně se jedná o mnohonásobné zvýšení počtu pacientů absolvujících HBO pro otravu oxidem uhelnatým. Konkrétně na našem pracovišti v Městské nemocnici Ostrava se počet pacientů během posledních pěti let zesateronásobil. Například ve dnech 20.–21. 10. jsme během necelých 36 hodin ošetřili 6 pacientů s akutní otravou přivezených z Brna (letecky) a Frýdku-Místku (současně 3 děti ve věku 2, 11 a 16 let). Naše kapacitní možnosti jsou obzvláště v období topné sezóny (říjen až duben) značně limitní, protože zajišťujeme služby pro spádovou oblast s cca 4–5 miliony obyvatel kvůli neexistenci podobného zařízení ve fakultních či krajských nemocnicích v Brně, Olomouci a v Zlíně.

Dle našich zkušeností i ze statistických dat, která máme k dispozici, vyplývá, že není zajištěn rovný přístup k tomuto segmentu zdravotní péče pro občany Moravy a Slezska ve srovnání s obyvateli české části republiky. Tato situace je v současné době prakticky neřešitelná. Nelepší se, dokud se do problému aktivně a zodpovědně nevtáhne stát v čele s ministerstvem zdravotnictví.