



ČESKÁ SPOLEČNOST
HYPERBARICKÉ
A LETECKÉ MEDICÍNY
ČLS JEP

Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně
Česká společnost hyperbarické a letecké medicíny

Předseda:

MUDr. Michal Hájek
Centrum hyperbarické medicíny
Anesteziologicko-resuscitační
oddělení, Městská nemocnice
Ostrava, Nemocniční 20
728 80 Ostrava, tel: 596 192 483
e-mail: michalhajek@email.cz
michal.hajek@mnof.cz

Místopředseda, vědecký sekretář:

Doc. MUDr. Evžen Hrnčář, CSc.,
MBA
Klinika pracovního a cestovního
lékařství, Fakultní nemocnice
Královské Vinohrady, Šrobárova 50,
100 34 Praha 10,
tel.: 267 162 810
e-mail: hrcir@fnkv.cz

Místopředseda:

MUDr. Miloš Sázel, CSc.
Oddělení bezpečnosti letů
Ústav leteckého zdravotnictví Praha
Gen. Píky 1
160 60 Praha 6
tel: 973 208 126
e-mail: sazel@ulz.cz

Místopředseda:

MUDr. Pavel Macura
Ambulance potápěčské medicíny
K.H.Máchy 592, 500 02 Hradec
Králové 2
tel: 495 512 959
e-mail: pavel.macura@wnet.cz

Doporučení pro posuzování zdravotního stavu sportovních potápěčů

Autoři: Prof. MUDr. Radek Pudil, Ph.D. ¹, MUDr. Pavel Macura ²

¹ I. interní klinika lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice, ² Ambulance potápěčské medicíny, Hradec Králové

Recenze: MUDr. Michal Hájek ¹, MUDr. Jiří Růžička, Ph.D. ², MUDr. Miloš Sázel, CSc. ³,
MUDr. David Skoumal ⁴, Doc. MUDr. Evžen Hrnčář, CSc., MBA ⁵

¹ Centrum hyperbarické medicíny, Městská nemocnice Ostrava, ² Biofyzikální ústav, LF UK
Plzeň, ³ Ústav leteckého zdravotnictví Praha, ⁴ praktický lékař pro dospělé, Moravská
Ostrava, ⁵ Klinika pracovního a cestovního lékařství, Fakultní nemocnice Královské
Vinohrady, Praha

1. Úvod

S postupem času a s dostupností technického vybavení se přístrojovému potápění věnuje v rámci rekreačně - sportovních aktivit stoupající počet lidí různých věkových kategorií a různého zdravotního stavu. Vzhledem k tomu, že jde o sport provázený zvýšeným rizikem poškození zdraví a některé situace mohou mít fatální následky nejenom pro potápěče, ale i jeho doprovod (okolí), vzniká potřeba zajistit maximální bezpečnost. Cílem těchto doporučení je podat lékařům návod pro vyhodnocení zdravotního stavu uchazeče o sportovní potápění tak, aby byla zvýšena bezpečnost potápěčů.

2. Zabezpečení zdravotní péče

Všem potápěčům se obecně doporučuje, aby si nechali periodicky kontrolovat svůj zdravotní stav. Zdravotní způsobilost k přístrojovému potápění by měl vždy hodnotit lékař, který je obeznámený s potápěčskou problematikou. V případě pochybností nebo přítomnosti kontraindikací se doporučuje odeslat vyšetřovaného k dalšímu posouzení, nejlépe ke specializovanému lékaři v oboru hyperbarická a letecká medicína.

Pro praktického lékaře nebo specialistu jakéhokoli oboru je optimální rozšíření odborných znalostí v potápěčské medicíně absolvováním odborného kurzu České společnosti hyperbarické a letecké medicíny ČLS JEP a tím získání statutu tzv. pověřeného lékaře (dále PL).

V současné době Česká společnost hyperbarické a letecké medicíny připravuje tyto odborné kurzy. Do doby vzniku těchto kurzů slouží tato doporučení praktickým lékařům či specialistům, kteří provádějí prohlídky sportovních potápěčů, jako návod k jejich provádění v rozsahu kompetencí pověřeného lékaře.

Specializovaný lékař (dále SL) se specializovanou způsobilostí v oboru hyperbarická medicína a oxygenoterapie nebo se zvláštní odbornou způsobilostí v oboru hyperbarická a letecká medicína provádí vyšetření, zejména tam, kde jsou přítomny stavy (onemocnění), které jsou kontraindikacemi nebo stavy, které by mohly uchazeče ohrozit. Podle potřeby si vyžaduje i stanovisko specialisty příslušného oboru. SL může udělit souhlas k potápění i u adepta, kterému jiný lékař i PL souhlas neudělil.

O všech posudkových prohlídkách je vhodné vést a archivovat dokumentaci v souladu s obecnými předpisy. Doporučuje se zakládat kopii posudku s podpisem uchazeče stvrzujícím převzetí a seznámení se závěrem a případnými omezeními po dobu nejméně 10 let.

Pozn. Péče o profesionální potápěče se řídí předpisy a doporučeními k pracovně lékařské péči.

3. Typy lékařských vyšetření

a) Vstupní lékařské vyšetření

- je prováděno u zájemců o sportovní potápění, kteří dosud nebyli za tímto účelem vyšetřeni
- jeho cílem odhalit stavy a onemocnění, které by mohly přinést uchazeči zvýšené riziko poškození zdraví
- jeho výsledkem je závěr, zda vyšetřovaný je schopen potápění v rozsahu rekreačně sportovní aktivity
- jeho platnost je 12 měsíců ode dne vydání posudku

b) Periodická prohlídka

- je prováděna pro účely sportovních aktivit, její platnost je 12 měsíců
- jejím cílem je zhodnotit případné změny zdravotního stavu a přítomnost zdravotních obtíží při a po potápění, které by mohly mít vliv na ohrožení bezpečnosti potápěče

c) Mimořádná prohlídka

- je provedena v případě, kdy ještě neskončila platnost lékařského posudku periodické prohlídky a je nutné zhodnotit zdravotní způsobilost k potápění v důsledku závažné změny zdravotního stavu (prodělané onemocnění, úraz, operace, atd.)
- je provedena také v případě výskytu závažných komplikací zdravotního stavu, které jsou podezřelé, že vznikly v souvislosti s ponorem

4. Vyšetření adepta potápění

Základní cílem vyšetření je komplexní zhodnocení zdravotního stavu uchazeče s vyjádřením se ke zdravotní způsobilosti pro sportovní potápění.

a) Zhodnocení anamnézy potápěče

Snahou je odhalit stavy, které uchazeče vylučují z výcviku potápění nebo stavy, které mohou být potenciálně vylučující z této aktivity. Mezi onemocnění, která uchazeče přímo vylučují z výcviku pro sportovní potápění, patří všechny stavy, které významně omezují samotné potápění (např. neschopnost plavat, mentální nezralost, nezodpovědnost, neschopnost komunikace a další), dále stavy, které mohou potenciálně vést ke snížení bezpečnosti samotného potápěče či jeho doprovodu. Dále sem patří stavy a onemocnění, které se pobytem ve vodním prostředí mohou zhoršit.

Anamnestické údaje, jejichž vyhodnocení je vhodné pro posouzení zdravotního stavu zájemce o potápění:

- motivace k potápění, absolvování nějakého stupně potápěčského výcviku
- ostatní sportovní aktivity, tolerance fyzické zátěže v běžném životě či při sportu
- dosavadní onemocnění, hospitalizace, nehody, úrazy, operační zákroky
- sledování u lékaře – specialisty, dispenzarizace
- chronická medikace
- vyrovnávání tlaku ve středouší
- onemocnění (případně operace) středního a vnitřního ucha
- onemocnění dutiny nosní a vedlejších nosních dutin
- kouření, konzumace alkoholu či jiných látek ovlivňujících činnost nervové soustavy
- alergie
- onemocnění kardiovaskulárního aparátu, včetně arteriální hypertenze
- respirační obtíže, další onemocnění dýchacího systému (bronchiální astma, pneumothorax a operace hrudníku)
- poruchy vědomí jakéhokoliv typu, sklon k závratím
- onemocnění centrální nervové soustavy, stavy po mozkových příhodách, epilepsie, neurologické (motorické či senzorické) deficity
- stavy po intrakraniálních chirurgických zákrocích, úrazech hlavy, stavy po nitrolebním krvácení
- endokrinní a metabolická onemocnění (např. diabetes mellitus, Addisonova choroba, hyperkorticismus)
- onemocnění postihující chrup, dutinu ústní
- zrakové obtíže (glaukom, poruchy vizu), porucha barvocitu či používání kontaktních čoček není kontraindikací
- gravidita

- hematologická onemocnění, poruchy srážlivosti, užívání léků ovlivňujících srážení krve
- onemocnění tepen a žil (velkých cév, periferních tepen, varixy, flebotrombózy či tromboflebitidy)
- onemocnění trávicího traktu, kýly
- psychiatrická onemocnění, sklony k depresím, suicidiální tendence
- onemocnění postihující muskuloskeletální systém
- rizikové faktory onemocnění kardiovaskulárního systému
- závažná infekční onemocnění

Důležité je provést rozbor rodinné anamnézy a uvážit další poruchy zdraví a abnormality, ohrožujících bezpečnost potápění.

b) Objektivní vyšetření

- výška, váha
- změření krevního tlaku, tepové frekvence
- základní fyzikální vyšetření hlavy, krku, trupu (zejména srdce a plic), břicha a končetin
- orientační vyšetření páteře, hybnosti horních i dolních končetin
- otoskopické vyšetření, ověření průchodnosti Eustachovy trubice (např. modifikovaný Valsalvův manévr)
- základní orientační neurologické vyšetření
- základní oční vyšetření

c) Komplementární vyšetření

K doporučeným patří vyšetření krevního obrazu, glykémie, moči (chemicky), klidového elektrokardiogramu a základního spirometrického vyšetření. RTG vyšetření srdce a plic se doporučuje zvážit, zejména pokud nebylo provedeno v posledních dvou letech. U rizikových adeptů a věku nad 45 let se doporučuje i provedení zátěžového elektrokardiogramu – ergometrie.

V případě pochybnosti je vhodné doplnit i další vyšetření (vyplývající z povahy zjištěného onemocnění) či doporučit vyšetření u SL.

d) Lékařský závěr prohlídky

Na základě provedených vyšetření je možné v případě absence přítomnosti závažných stavů či onemocnění přímo vydat vyjádření o zdravotní způsobilosti vyšetřovaného pro potápění. Platnost takového vyjádření je jeden rok ode dne vydání nebo do doby, kdy se vyskytnou jakákoliv závažnější onemocnění či stavy, které by mohly ovlivnit tuto schopnost. Následná pravidelná lékařská vyšetření v případě jakékoliv závažnější změny zdravotního stavu nebo mimořádné lékařské vyšetření mají za cíl opět posoudit schopnost vyšetřovaného se v následujících 12 měsících věnovat bezpečně potápění.

- **Souhlas.** Nejistil (a) jsem žádné změny zdravotního stavu, které by neumožňovaly potápění.
- **Omezený souhlas.** Vyšetřovaný je schopen potápění za níže specifikovaných podmínek. Toto stanovisko vydává zpravidla lékař specialista v oboru HLM. Nezbytnou součástí je pak jasná specifikace podmínek, za kterých je potápění povoleno.
- **Nesouhlas.** Vyšetřovaný má zdravotní problémy (rizika), která mu neumožňují podle názoru lékaře bezpečné potápění, kdy potápění představuje nepřijatelné riziko pro jeho zdraví či zdraví ostatních.

5. Stavy, které mohou znamenat kontraindikaci k potápění

Jejich přítomnost zamezuje pověřenému lékaři vystavení souhlasu s potápěním a znamená odeslání adepta k vyšetření specializovanému lékaři odbornosti HLM. Některé z těchto stavů mohou představovat pouze relativní kontraindikaci.

Obecně:
<ul style="list-style-type: none">• onemocnění a stavy, která mohou potencionálně vést k poruše vědomí či změně jeho kvality• onemocnění, jejichž průběh může být zhoršen působením vodního prostředí a působením vyšších tlaků• onemocnění a stavy, která nevylučují abnormality psychického chování jedince• gravidita• všechna další onemocnění, úrazy a léčebné zákroky, které by mohly ohrozit potápěče či jeho doprovod
Podle orgánových soustav:
<p style="text-align: center;">ORL:</p> <ul style="list-style-type: none">• neschopnost vyrovnat tlak ve středouší autoinflací• perforace tympanické membrány• onemocnění a stavy postihující tympanickou membránu a střední ucho (patologická struktura tympanické membrány, chronický zánět středouší, tympanoplastika, další operace tympanické membrány, stapedektomie• stavy po operaci vnitřního ucha• prodělané vestibulární formy dekompresní choroby• radikální mastoidektomie• Menierova choroba (včetně stavů po chirurgické korekci)• labyrintitida• perilymfatické fistule• cholesteatom• stenózy či atrézie kanálků vnitřního ucha• paralýza obličeje v důsledku barotraumatu• tracheostomie (i anamnesticky)• onemocnění hrtanu• těžká kongenitální nebo získaná ztráta sluchu

Kardiovaskulární:

- srdeční selhání všech stupňů
- hemodynamicky významné srdeční vady
- kardiomyopatie (především hypertrofická)
- klinicky významné arytmie (komorové, stavy po implantaci kardioverteru - defibrilátoru, supraventrikulární arytmie, bradykardie, atrioventrikulární blokády); po radiofrekvenčních ablacích pro supraventrikulární tachyarytmie zvážit schopnost po 6 měsících bez další epizody arytmie
- akutní a subakutní infarkt myokardu, po infarktu myokardu posouzení po 6 měsících a zátěžovém ekg
- embolizace do plic
- přítomnost známého intrakardiálního trombu
- stav po kardiochirurgických operacích (chirurgie chlopní, myokardu či aortokoronární bypassy)
- ischemická choroba srdeční (akutní formy), stabilizovaná chronická ischemická choroba srdeční vyžaduje vyšetření specializovaným lékařem a dobrou toleranci fyzické zátěže
- dekompenzovaná arteriální hypertenze, hypertenzní krize, obtížně kompenzovaná arteriální hypertenze (>160/100mmHg), hypertenze s orgánovými změnami
- užívání antiagregační a antikoagulační terapie
- přítomnost změn cév (aneuryzmata, varikózní komplex a další)

Nervová:

- anamnéza či přítomnost intrakraniálního krvácení, aneuryzmatu, neurochirurgie
- cévní mozková příhoda ischemická či hemoragická
- přetrvávající motorický deficit po onemocnění CNS
- chronická neurologická onemocnění
- poranění hlavy s bezvědomím
- poruchy vědomí všech typů
- epilepsie (posouzení v čase)
- závažná onemocnění míchy a páteře, postižení hlavových nervů, motorického syst.
- těžší formy myopatií
- migréna provázená poruchami smyslů, motoriky či spavostí
- těžší poruchy binokulárního vidění či zorného pole, těžká nekorigovatelná oční vada

Dýchací:

- těžké asthma bronchiale, chladová alergie
- aktivní TBC, sarkoidóza
- pneumothorax (i anamnéza spontánního)
- chronická obstrukční bronchopulmonální nemoc, zejména bulózní emfyzém plic
- respirační insuficience (podle tolerance fyzické zátěže)
- stavy po operacích a poranění hrudníku

Dutina ústní:

- základní podmínkou je funkční pevně fixovaný chrup umožňující stisk náustku a fixace případných zubních protéz v poloze otevřených úst a odolávající bez dislokace pohybu jazykem či náustkem

Krev:

- hemofilie
- anemie (srpkovitá anemie a thalasemie)
- leukemie, polycytemie
- trombofilie (těžší, vyžadující antikoagulační terapii)

Gastrointestinální a genitourinální:

- veškeré stomie
- stavy po operacích trávicího traktu (zejména s cizím materiálem v dutině břišní)
- těžší postižení funkce jater, cirhóza jaterní, jícnové varixy
- akutní a chronická průjmová onemocnění, nespecifické střevní záněty
- břišní kýly s možností uskřínutí
- těžká proteinurie
- akutní a chronická zánětlivá onemocnění ledvin
- stavy po operacích břicha a nefrektomii; posoudit po 3 měsících od operace

Endokrinní, metabolický a kožní:

- diabetes mellitus závislý na inzulinu (nestabilní a špatně kompenzovaný)
- thyreopathie (nekompenzované)
- Addisonova choroba, Cushingův syndrom a choroba

Duševní soustava a poruchy chování:

- organické duševní choroby (demence, poruchy osobnosti, psychózy aj.)
- duševní poruchy a poruchy chování vyvolané účinkem psychotropních látek
- schizofrenie
- afektivní poruchy (manické, depresivní aj.)
- neurotické poruchy (fobie např. klaustrofobie), panické a obsedantní poruchy, poruchy vyvolané stresem
- těžší poruchy osobnosti (paranoidní, schizoidní, agresivní, anxiózní aj.)
- mentální retardace
- sebevražedné tendence

Ostatní stavy:

- těžší onemocnění kůže (hnisavá či puchýřnatá onemocnění)
- sexuálně přenosná onemocnění (neléčená syfilis, gonorea aj.)
- závažná infekční onemocnění
- všechna další onemocnění, která by mohla být zhoršena vlivem působení vodního prostředí nebo by mohla ohrozit potápěče a jeho doprovod

Dekompresní choroba

- všechny stupně dekompresní choroby vyžadují podrobné vyšetření, Uschopnění k dalšímu potápění může být povoleno podle stupně postižení za 24 h až 28 dnů

6. Seznam literatury

- Andersson JA, Line MH, Fredsted A, Schagatay EK. Cardiovascular and respiratory responses to apneas with and without face immersion in exercising humans. *J Appl Physiol* 2004; 96: 1005-1010.
- Beckett A, Kordick MF. Risk factors for dive injury: a survey study. *Res Sports Med* 2007; 15(3): 201-11.
- Bennet PB, Cronjé FJ, Campbell ES. Assessment of diving medical fitness for scuba divers and instructors. Best Publishing Company, 1.vyd., Flagstaff: Canada, 2006; 241 stran.
- Blatteau JE, Pontier JM. Effect of in-water recompression with oxygen to 6 msw versus normobaric oxygen breathing on bubble formation in divers. *Eur J Appl Physiol* 2009; 106 (5): 691-5.
- Bove AA, Davis J. Diving medicine, 4. vyd., Philadelphia: Saunders, 2003; 432 stran.
- British Thoracic Society Fitness to Dive Group, a Subgroup of the British Thoracic Society Standards of Care Committee. British Thoracic Society guidelines on respiratory aspects of fitness for diving. *Thorax* 2003; 58: 3–13.
- Brubakk A, Neuman T. Bennett and Elliott's Physiology and Medicine of Diving, 5. vydání, London, New York: WB Saunders, 2002; 800 stran.
- DeGorordo A, Vallejo-Manzur F, Chanin K, Varon J. Diving emergencies. *Resuscitation* 2003; 59: 171- 180.
- Denoble PJ, Caruso JL, Dear Gde L, Pieper CF, Vann RD. Common causes of open-circuit recreational diving fatalities. *Undersea Hyperb Med* 2008; 35(6): 393-406.
- Divers Alert Network. <http://diversalertnetwork.org/medical>.
- Dujic Z, Ivancev V, Heusser K et al. Central chemoreflex sensitivity and sympathetic neural outflow in elite breath-hold divers. *J Appl Physiol* 2008; 104: 205–211.
- Foster GE, Sheel AW. The human diving response, its function, and its control. *Scand J Med Sci Sports* 2005; 15: 3–12.
- Germonpre P, Hastir F, Dendale P, et al. Evidence for increasing patency of the foramen ovale in divers. *Am J Cardiol.* 2005; 95: 912-915.
- Hansel J, Solleder I, Gfroerer W et al. Hypoxia and cardiac arrhythmias in breath-hold divers during voluntary immersed breath-holds. *Eur J Appl Physiol* 2009; 105: 673–678.
- Harrison D, Lloyd-Smith R, Khazei A, Hunte G, Lepawsky M. Controversies in the medical clearance of recreational scuba divers: updates on asthma, diabetes mellitus, coronary artery disease, and patent foramen ovale. *Curr Sports Med Rep* 2005; 4: 275–281.
- Hopkins RO, Weaver LK. Acute psychosis associated with diving. *Undersea Hyperb Med* 2001; 28: 145-/8.
- Chouchou F, Pichot F, Garet M, Barthélémy JC, Roche F. Dominance in cardiac parasympathetic activity during real recreational SCUBA diving. *Eur J Appl Physiol* 2009; 106: 345–352.
- Lafère P, Germonpré P, Balestra C. Pulmonary barotrauma in divers during emergency free ascent training: review of 124 cases. *Aviat Space Environ Med* 2009; 80(4): 371-5.
- Maples CJ, Martin SW, Lo BM. Air in the right ventricle after a deep dive. *Resuscitation* 2008; 79(2): 187-8.
- McMullin AM. Scuba diving: What you and your patients need to know. *Cleve Clin J Med* 2006; 73(8): 711-2.
- Newton HB. Neurologic complications of scuba diving. *Am Fam Physician* 2001; 63: 2211-/26.

- Raymond L. Pulmonary Barotrauma and Related Events in Divers. *Chest* 1995; 107; 1648-1652.
- Recreational scuba Training Council. Guidelines for recreational scuba diver's physical exam. <http://WRSTC.com/downloads>. Oddíl "medical statement."
- Slade JB, Hattori T, Ray CS, Bove AA, Cianci P. Pulmonary Edema Associated With Scuba Diving. Case Reports and Review. *Chest* 2001; 120:1686-1694.
- Shah S, Thomas S, Gibb E. Pneumomediastinum after shallow water diving. *J Emerg Med* 2009; 36(1): 76-7.
- Schwertmann, M et al. Relation between Directly Detected Patent Foramen Ovale and Ischemic Brain Lesions in Sport Divers. *Ann Intern Med* 2001; 134: 21-24.
- Spira A. Diving and Marine Medicine Review. Diving Diseases. *J Travel Med* 1999; 6: 180-198.
- Strauss MB, Borer RC. Diving medicine: contemporary topics and their controversies. *Am J Emerg Med* 2001; 19: 232-8.
- Torti SR, Billinger M, Schwerzmann M, Vogel R, Zbinden R, Windecker S, Seiler C. Risk of decompression illness among 230 divers in relation to the presence and size of patent foramen ovale, *Eur Heart J* 2004; 25: 1014–1020.
- Wendling J, Ehram R, Knessl P, Nussberger P, Uske A. Medical assessment of fitness to dive. Verlag: Hyperbaric editions, 2001; 183 stran.
- Wendling J, Elliot D, Nome T (eds.). Fitness to Dive Standards. Guidelines for Medical Assessment of Working Divers. The European Diving Technology Committee (EDTC). 2003. <http://www.edtc.org/EDTC-Fitnesstodivestandard-2003.pdf>. 32 s.
- Wilmshurst P, Bryson P. Relationship between the clinical features of neurological decompression illness and its causes. *Clin Sci* 2000; 99: 63-75.
- Wilmshurst P, Nightingale S. Relationship between migraine and cardiac and pulmonary right-to-left shunts. *Clin Sci* 2001; 100: 215-/20.

Poznámka: Doporučené postupy vznikly za podpory výzkumných záměrů VZ MSM 0021620817 a MZO 00179906.