

Kombinace potápění a léků - nesteroidní protizánětlivé léky mohou potenciálně léčit DCS

Mohou běžné léky jako ibuprofen pomoci s léčbou? Co by potápěči měli vědět.

Když potápěče postihne dekompresní nemoc v odlehlých oblastech, první věc, kterou jsou naučeni udělat, je vzít si kyslík a co nejrychleji se dopravit do hyperbarické komory. To sice není žádná chyba, ale ne vždy to je jediná - nebo nejlepší - možnost. Zatímco rekomprese a hyperbarický kyslík se staly standardem při péči o středně těžké a těžké případy dekompresní nemoci (DCS), stále více důkazů naznačuje, že v případech mírné DCS v odlehlých oblastech existuje i možnost farmakologické intervence namísto rekomprese. Ta sice zůstává základní léčbou DCS, ale již po desetiletí se používá také doplňková léčba ve formě kyslíkových a hydratačních protokolů. Potenciální role léků v léčbě DCS zatím není ve všeobecném povědomí. Přitom by mohly sloužit jako primární léčba DCS v odlehlých oblastech, jako doplňková léčba ke snížení závažnosti příznaků během evakuace, nebo jako terapie snižující počet rekompresních procedur, které potápěč potřebuje. Překážkou v širším využití těchto léků s různými bezpečnostními profily a možnostmi potenciálních aplikací v terapii DCS je zatím nedostatečný výzkum. Kromě omezených zkušeností se jejich přínos špatně prokazuje také proto, že ve většině případů jsou konečné výsledky léčby stejné a doplňková léčba se zaměřuje pouze na minimalizaci příznaků a urychluje zotavení, nemění však celkový účinek léčby.

Drug	Action	Comments
Acceptable in DCS		
Tenoxicam	Non-specific COX inhibitor	Reduced number of recompressions to reach recovery or plateau in a human trial in DCS. ³²⁰ Probably a class effect, and similar effect likely for other NSAIDs. Used as an adjunct to recompression
Fractionated heparin	Anticoagulant	Recommended after first recompression for deep venous thrombosis prevention in immobile spinal DCS patients ³²¹
Acceptable in AGE		
Lignocaine (Lidocaine)	Sodium channel blocker Anti-inflammatory	Neuroprotective when given prophylactically in many animal models of neuronal injury including arterial gas embolism. ³²² Investigated in human cardiac surgery patients who are exposed to cerebral arterial bubbles. Meta-analysis suggests some neuroprotective benefit in humans. ³²³ Possibly useful early after AGE. ⁴ Not tested in DCS. Not a standard of care
Experimental		
Aspirin	Antiplatelet	Mild reduction of severity in DCS in rats when given prophylactically. ^{324,325} No human evidence, but used clinically in some jurisdictions
Clopidogrel, Abciximab, Tirofiban	Potent antiplatelet	Substantial reduction of severity ^{32,324,325} and lung inflammation ³²⁶ in DCS in rats when given prophylactically. No human evidence
Methyl-prednisolone, Dexamethasone	Steroids Anti-inflammatory	In canine AGE prophylactic dexamethasone was marginally beneficial, but no effect when given therapeutically. ³²⁷ Methylprednisolone given therapeutically worsened outcome in two animal models of spinal DCS. ^{328,329} No human evidence but used clinically in some jurisdictions
Perfluoro-carbon emulsions	Enhancement of gas transport	Animal studies in DCS suggest benefit when given prophylactically ³³⁰ or therapeutically. ^{331,332} Some negative studies. ^{333,334} No human evidence and currently not available for human use
Ulinastatin	Anti-inflammatory	Mortality and severe DCS reduced in rabbits ³³⁵
Xuebijing	Anti-inflammatory	Composite herbal medicine. Reduced lung injury in rabbits with severe DCS when administered after decompression ³³⁶
Escin	Anti-inflammatory	Prophylactic administration reduced mortality, severity and endothelial dysfunction in rats with severe DCS. ³³⁷
Enalapril	ACE-inhibitor	Prophylactic administration reduced mortality and incidence of DCS in rats ³³⁸
Fluoxetine	Selective serotonin reuptake inhibitor	Prophylactic administration reduced incidence of DCS and improved motor and sensory recovery in mice and rats ^{339,340}
Nitroglycerine	Vasodilator	Prophylactic administration reduced venous bubble formation in decompressed swine. ³⁴¹ One negative study in rats ³⁴²
1,3-butanediol acetoacetate diester	Antioxidant Anti-inflammatory	Prophylactic administration reduced incidence of DCS and inflammatory response to DCS in rats ³⁴³

Seznam aktuálně doporučených doplňkových léčebných postupů a postupů, které jsou stále považovány za experimentální. Zdroj: *Decompression Illness: A comprehensive review*, by S.J. Mitchell, 2024. PMID: 38537300 (pouze v angličtině)

V posledním desetiletí se obnovil zájem o primární i doplňkovou farmakologickou léčbu DCS, a to především díky velice přesvědčivému článku o použití nesteroidního protizánětlivého léku (NSAID) s názvem tenoxicam, který poprvé zkoumali v této indikaci Bennett, Mitchell a Dominguez v roce 2003. Zde

uvádíme to, co víme o použití NSAID a o dalších slibných doplňkových léčích v léčbě DCS.

Získávání a zpracování dat

Dosud byla doplňková léčba DCS zkoumána v kombinaci s kyslíkem při dlouhé evakuaci nebo se používala během rekompresní terapie k urychlení zotavení. Mnoho z těchto léčebných postupů je postaveno na slibných teoretických předpokladech, nicméně chybí adekvátní data z reálné praxe, takže rozsah jejich využití se mezi hyperbarickými zařízeními výrazně liší. Po publikaci studie s NSAID tenoxikamem v roce 2003 zájem o tuto oblast prudce vzrostl (i když jen relativně). Tato studie byla – a zůstává – jedinou randomizovanou dvojitě zaslepenou studií, která zkoumá lék v léčbě DCS. Kontrolní placebová větev a relativně velký zkoumaný vzorek z ní činí mimořádně silný základ, na kterém lze stavět. Kvalita studie této je také jedním z důvodů, proč jsou perorální NSAID jedinou doplňkovou léčbou s dostatečně silnými důkazy, aby mohly být použity záchranáři pečujícími o zraněného potápěče v terénu.



Neal Pollock provádí transtorakální echokardiografii (TTE) po ponoru u hloubkového potápěče. Přítomnost bublin ve všech čtyřech srdečních oddílech je vyhodnocována během klidu a po cílených pohybech končetin.

Tenoxikam je NSAID s delším účinkem než mnoho volně prodejných léků, které většina potápěčů zná, ale sdílí mechanismus účinku s běžnými léky, jako je ibuprofen, diklofenak, nebo naproxen. Tento relativně neškodný lék byl původně zkoumán jako doplněk rekompresní terapie s nadějí, že by jeho použití mohlo zkrátit délku, nebo požadovaný počet sezení potápěče v hyperbarické komoře při léčbě DCS. Studie neprokázala žádný rozdíl v konečném výsledku – symptomy vymizely jak u potápěčů, kteří lék užívali, tak

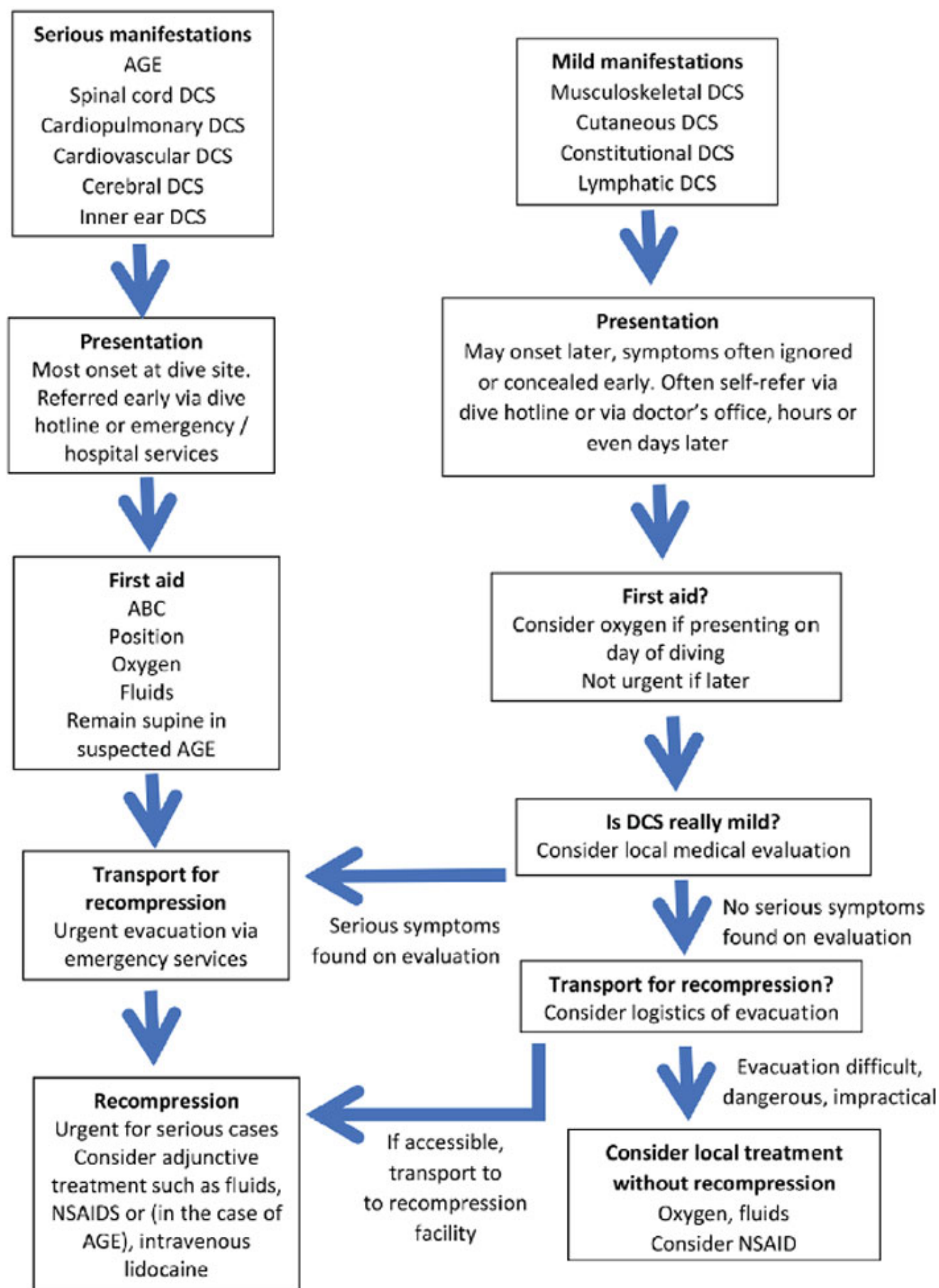
u potápěčů v kontrolní skupině – ale ve skupně s tenoxikamem došlo ke statisticky významnému snížení počtu rekompresních procedur potřebných ke zmírnění symptomů.

Hyperbarický lékař a přední odborník v oboru Dr. Simon Mitchell se podílel na původní studii o užívání tenoxikamu a v následujících dvou dekádách zkoumal řadu dalších doplňkových léčebných postupů pro terapii DCS. „Je pravděpodobné, že [zlepšení po podání tenoxikamu] lze očekávat u celé skupiny NSAID,“ tvrdí Mitchell a dodává, že lék byl ve studii použit kvůli svému dlouhému poločasu (s možností podávat 1x denně), ale že i jiné NSAID budou mít s největší pravděpodobností podobný účinek.

Využití v reálném světě

oto vše neznamená, že si na svou příští vzdálenou expedici můžete místo [nouzového plánu](#) sbalit lahvičku aspirinu, ale poskytuje to potápěčům v odlehlých lokalitách další cenný nástroj. Stále potřebujeme další studie na lidech, aby se u těchto léků bezpečně prokázala jejich účinnost a aby bylo možno formulovat všeobecně uznávané protokoly, ale uvedený výzkum nám také dává příležitost poučit se více o stále pouze teoreticky odvozovaných mechanismech rozvoje poškození u DCS.

Mitchell naznačuje, že případy mírné DCS „v místě, kde je přístup ke komoře obtížný, lze léčit pomocí [postupů první pomoci](#) a lze s vysokou mírou pravděpodobnosti předpokládat úplné, i když možná pomalejší, zotavení“. Je nutno připomenout, že toto doporučení lze použít pouze za předpokladu, že stav splňuje klasifikaci mírné DCS. Rovněž pokud je komora snadno dostupná, měla by se vždy použít i v těchto případech. Rovněž je důležité uvést, že případy mírné DCS obvykle odezní i bez jakékoli léčby, což činí z tohoto postupu pouze návrh, jak s velice nízkým rizikem zlepšit průběh zotavení se z DCS. Samotná diagnostika a potvrzení, že jde o případ mírné DCS, který splňuje kritéria pro tento léčebný protokol, může paradoxně trvat poměrně dlouho a potápěči by měli vzít v potaz dobu, kterou může vyšetření trvat a možnost přehlédnutí nebo dalšího rozvoje příznaků, které by mohly naznačovat závažnější stupeň DCS nebo tepenné plynové embolie (AGE) – obojí vyžaduje okamžitou evakuaci bez ohledu na logistické obtíže.



Ilustrativní postup pro potápěče s vážným, nebo mírným stupněm AGE nebo DCS. Mírné případy DCS mohou paradoxně vyžadovat složitější rozhodování o nutnosti evakuace. Zdroj: Decompression Illness: A

Výzkum dalších doplňkových léčebných postupů pro DCS stále probíhá a definitivní seznam naleznete v níže uvedených odkazech. Jako poměrně slibný se ukazuje heparin, lék proti srážení krve často používaný při kardiovaskulárních onemocněních, jakékoliv další léky lze však v těchto aplikacích stále považovat pouze za experimentální postupy. Je nepravděpodobné, že by někdy byl objeven jeden univerzální lék na DCS, ale uvedený výzkum již změnil způsob, jakým mohou být léčeni potápěči v odlehlých lokalitách, a jeho pokračování by mohlo být vést k lepšímu pochopení mechanismů rozvoje DCS.

Důležité: V případě jakékoli nouzové situaci spojené s potápěním – nebo i když máte jen podezření, že by mohlo být něco v nepořádku – je nezbytné vyhledat řádné lékařské vyšetření u specialistů na potápěčskou medicínu. Samodiagnostika nebo samoléčba může oddálit intenzivní péči a vést k horším výsledkům. Volejte **pohotovostní linku DAN** pro okamžité posouzení a odborné poradenství.

Linka pomoci je dostupná všem potápěčům, zatímco členové DAN mají k dispozici rozšířenou lékařskou podporu, průběžné konzultace a komplexní pojištění proti potápěčským úrazům, které v případě potřeby kryje náklady na ošetření.

Vaše bezpečnost musí být vždy prioritou – neriskujte.

Citované zdroje:

1. Mitchell, Simon J (2024) *Decompression Illness: A comprehensive review*. PMID: 38537300
 2. Doolette, D; Murphy, G (2023) *Within-diver variability in venous gas emboli (VGE) following repeated dives*.
 3. Bennett M, Mitchell S, Dominguez A. *Adjunctive treatment of decompression illness with a non-steroidal anti-inflammatory drug (Tenoxicam) reduces compression requirement*.
-

O autorovi

Reilly Fogarty je instruktor potápění s rebreatherem z Nové Anglie a kapitán s licencí USCG. Jeho profesní zázemí zahrnuje chirurgickou a záchrannou (emergency) medicínu v divočině, výzkum hyperbariky a rozsáhlé zmírňování rizika potápění, jakož i navrhování a řízení programů první pomoci. Předtím pracoval na výzkumu fyziologie lidí vystavených extrémním podmínkám pro Duke Center for Hyperbaric Medicine and Environmental Physiology a jako vedoucí týmu pro zmírňování rizik pro Divers Alert Network.

Překladaťel: [Klement Hartinger](#)