

Nurkowanie i leki - niesteroidowe leki przeciwzapalne wykazują potencjał w leczeniu DCS

Czy powszechnie stosowane leki, takie jak Ibuprofen, mogą pomóc w leczeniu choroby dekompresyjnej? Co nurkowie powinni wiedzieć.

Podczas szkoleń dowiedzieliśmy się, że kiedy nurek dostanie choroby dekompresyjnej na terenach oddalonych, pierwszą rzeczą, jaką należy zrobić, to podać mu tlen i natychmiast przetransportować go do komory hiperbarycznej. To nie jest zła procedura, ale nie zawsze jest to jedyna lub najlepsza opcja. Chociaż rekompresja i podawanie tlenu w komorze hiperbarycznej stały się standardem leczenia średnich i ciężkich przypadków choroby dekompresyjnej, istnieje coraz więcej dowodów na to, że podawanie leków zamiast rekompresji w łagodnych przypadkach DCS na terenach oddalonych wygląda obiecująco. Ostateczną metodą leczenia jest wciąż rekompresja, ale wspomagająca (lub dodatkowa) terapia polegająca na podawaniu tlenu i nawadnianiu istnieje od dziesięcioleci. Mniej znana jest potencjalna rola leków jako głównej metody leczenia DCS na terenach oddalonych lub dodatkowej metody, której celem jest złagodzenie objawów i symptomów podczas ewakuacji nurka lub zminimalizowanie liczby wymaganych sesji w komorze hiperbarycznej. Leki te charakteryzują się szerokim spektrum od niskiego do wysokiego ryzyka i mają dużo potencjalnych zastosowań, ale brakuje badań na ich temat i nie są powszechnie znane. Wynika to częściowo z ograniczonej liczby sytuacji, w których można ich używać oraz z tego, że w większości przypadków wynik terapii będzie taki sam, a dodatkowa metoda leczenia skupia się na złagodzeniu symptomów i objawów oraz przyspieszeniu powrotu do zdrowia, ale nie poprawia ogólnego efektu leczenia.

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

Lista obecnie zalecanych dodatkowych metod leczenia i tych, które wciąż są w fazie eksperymentu. Źródło: Decompression Illness: A comprehensive review, autor: S.J. Mitchell, 2024. PMID: 38537300 (tylko w języku angielskim)

W ciągu ostatniej dekady ponownie zainteresowano się leczeniem farmakologicznym jako podstawową lub dodatkową metodą leczenia DCS. Główną przyczyną było zaciekawienie niezwykle wnikliwym artykułem dotyczącym używania niesteroidowego leku przeciwzapalnego o nazwie Tenoxicam, który został zbadany

po raz pierwszy w 2003 roku przez Bennetta, Mitchella i Domingueza. Poniżej przedstawiamy to, co wiemy na temat używania niesteroidowych leków przeciwzapalnych, które wydają się obiecująco w terapii i wspomaganiu leczenia DCS.

Co mówią liczby

Uzupełniające metody leczenia DCS były wcześniej badane jako dodatkowe do podawania tlenu podczas długiej ewakuacji lub podczas rekompresji w celu przyspieszenia powrotu nurka do zdrowia. Wiele z tych terapii brzmiało rozsądnie w teorii, ale brakowało potwierdzonych danych, co powodowało ogromne różnice w ich zastosowaniu w ośrodkach hiperbarycznych. Po badaniu przeprowadzonym w 2003 roku dotyczącym używania niesteroidowego leku przeciwzapalnego o nazwie Tenoxicam zainteresowanie tą metodą terapii ogromnie się zwiększyło. Badanie to było – i pozostaje do tej pory – jedyną losową podwójnie ślepą próbą dotyczącą leku stosowanego do leczenia DCS, a skrupulatna kontrola i duża grupa uczestników sprawiły, że dało one wyjątkowo silną podstawę do dalszej pracy. Rzetelność tego badania to również jeden z powodów, dlaczego niesteroidowe leki przeciwzapalne podawane doustnie są jedyną dodatkową metodą leczenia, która została wystarczająco dobrze oceniona, aby mogła być stosowana przez osoby postronne pomagające poszkodowanemu nurkowi na miejscu zdarzenia.



Neal Pollock przeprowadzający echokardiografię przezklatkową (TTE) u nurka po nurkowaniu głębokim. Obecność pęcherzyków we wszystkich czterech jamach serca jest oceniana w spoczynku i po wykonaniu ruchów kończyną po poleceniu przez badacza.

Tenoxicam jest niesteroidowym lekiem przeciwzapalnym działającym dłużej niż leki dostępne bez recepty,

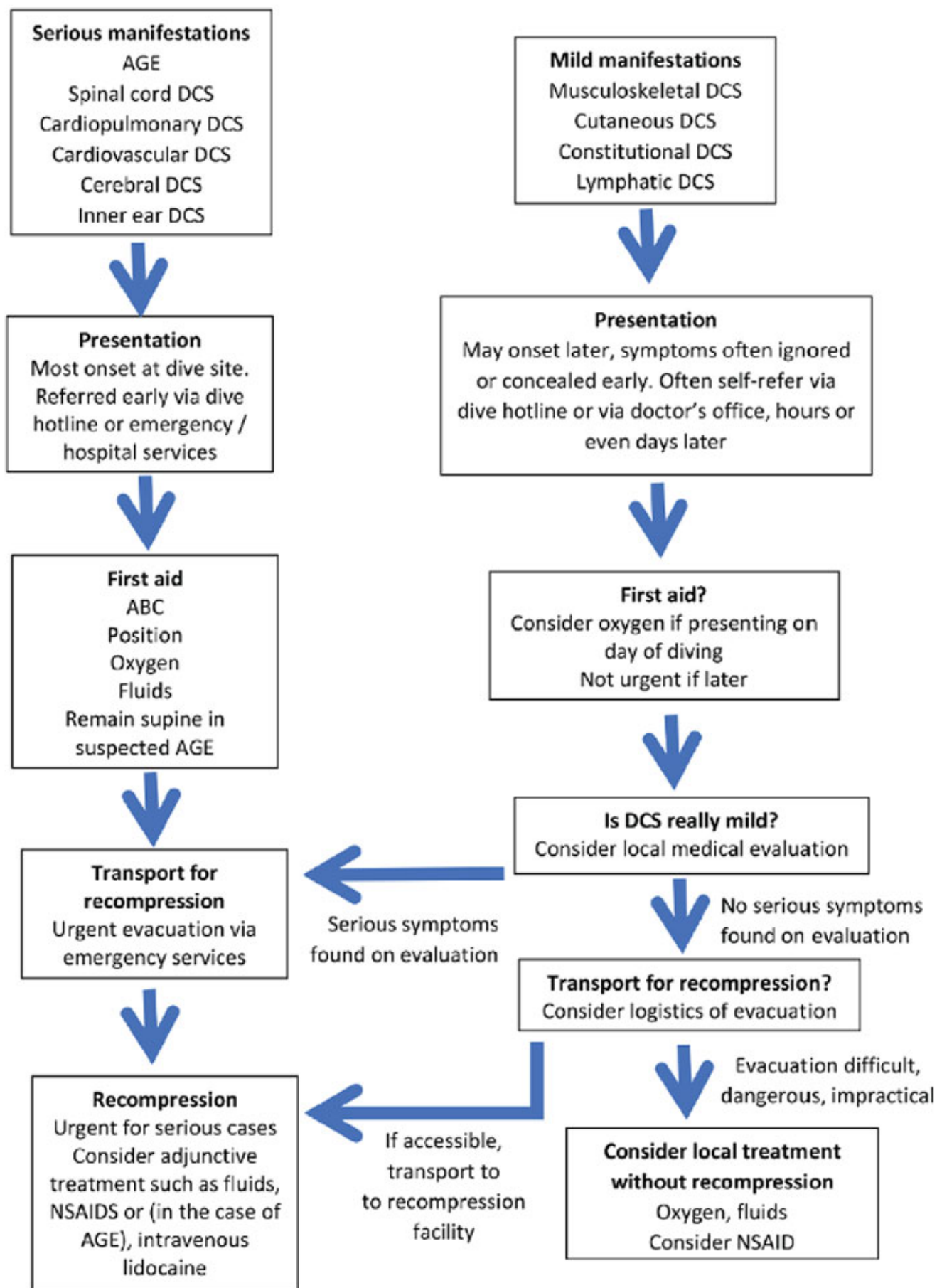
które większość nurków może znać, ale ma taki sam mechanizm jak popularne specyfiki takie jak Ibuprofen czy Naproxen. Ten stosunkowo łagodny lek był początkowo badany jako dodatek do terapii za pomocą rekompresji z nadzieją, że jego stosowanie może zmniejszyć wymaganą liczbę lub czas trwania sesji w komorze potrzebnych nurkowi do wyleczenia DCS. Badanie nie wykazało żadnej różnicy, jeśli chodzi o wynik końcowy – zarówno u nurków, którzy brali lek, jak i u tych, którzy go nie brali symptomy ustąpiły – ale u nurków, którzy zażywali Tenoxicam liczba sesji w komorze rekompresyjnej wymaganych do złagodzenia symptomów była statystycznie znacząco mniejsza.

Lekarz hiperbaryczny i wpływowy ekspert w tej dziedzinie Dr Simon Mitchell brał udział w tworzeniu pierwotnego artykułu dotyczącego stosowania Tenoxicamu i po jego opublikowaniu przez dwie dekady badał wiele dodatkowych metod leczenia DCS. „Jest prawdopodobne, że [poprawa stanu zdrowia po zażywaniu Tenoxicamu] odnosi się do całej klasy leków” – twierdzi Mitchell i dodaje, że lek ten został wybrany ze względu na jego długi okres półtrwania, ale inne niesteroidowe leki przeciwzapalne najprawdopodobniej będą miały taki sam efekt.

Zastosowanie w realnym świecie

To wszystko *nie* znaczy, że na swoją kolejną wyprawę na tereny oddalone możesz zapakować butelkę aspiryny zamiast [planu akcji ratunkowej](#), ale zapewnia cenne narzędzie dla nurków, którzy wykonują nurkowania w oddalonych miejscach. Wciąż potrzeba więcej prób na ludziach, aby udowodnić skuteczność tych leków i stworzyć wspólną procedurę ich stosowania, ale badanie to daje nam również możliwość nauczenia się więcej o mechanizmach powstawania urazów w chorobie dekompresyjnej, które na razie są tylko teoretyczne.

Mitchell sugeruje, że przypadki łagodnego DCS „w miejscach, gdzie dostęp do komory byłby trudny mogą być leczone za pomocą środków pierwszej pomocy i istnieje duża nadzieja, że poszkodowany całkowicie wróci do zdrowia, chociaż być może wolniej”. Należy pamiętać, że ta porada dotyczy urazu, który spełnia kryteria łagodnego DCS, a jeżeli komora hiperbaryczna jest łatwo dostępna, należy z niej skorzystać. Ważne jest także, aby wiedzieć, że symptomy w przypadku łagodnego DCS zazwyczaj przechodzą bez *żadnego* leczenia, dlatego podawanie tych leków jest wyjątkową sugestią o niewielkim ryzyku, która może znacząco poprawić powrót nurka do zdrowia po chorobie dekompresyjnej. Potwierdzenie, że łagodny DCS spełnia kryteria tej procedury leczenia może paradoksalnie wiązać się z dłuższą diagnozą, a nurkowie powinni być świadomi dwóch rzeczy: ile czasu może zająć to badanie oraz tego, że istnieje możliwość niezauważenia lub rozwinięcia się symptomów, które mogą wskazywać na bardziej poważny przypadek DCS lub tętniczej embolii gazowej (AGE). Obie te sytuacje wymagają szybkiej ewakuacji nurka, niezależnie od tego, jak trudna jest logistyka.



Schemat pokazujący udzielanie pomocy nurkom z AGE lub DCS z poważnymi lub łagodnymi symptomami. Łagodny DCS może paradoksalnie wiązać się z bardziej skomplikowanymi decyzjami, czy ewakuacja nurka

jest uzasadniona. Źródło: *Decompression Illness: A comprehensive review*, autor: S.J. Mitchell, 2024. PMID: 38537300 (tylko w języku angielskim)

Badania dotyczące dodatkowych metod leczenia DCS są w toku, a ostateczną listę można zobaczyć, klikając poniższy link. Heparin, lek przeciwzakrzepowy stosowany w chorobach układu sercowo-naczyniowego zapowiada się bardzo obiecująco, ale inne leki są wciąż za mało zbadane, aby zalecać je do stosowania jakiegokolwiek sytuacji – przynajmniej na razie. Istnieje małe prawdopodobieństwo odkrycia jednego leku na DCS, ale badania nad nim już zmieniły sposób, w jaki można leczyć nurków na terenach oddalonych, a kontynuacja tych badań może doprowadzić do lepszego zrozumienia mechanizmu powstawania DCS.

Ważne: w jakiegokolwiek nurkowej sytuacji awaryjnej – a nawet jeśli tylko *podejrzewasz*, że coś może być nie tak – najważniejsze jest przeprowadzenie odpowiedniej oceny stanu zdrowia przez specjalistę w dziedzinie medycyny nurkowej. Diagnoza postawiona samemu sobie lub leczenie się na własną rękę może opóźnić udzielenie istotnej pomocy i doprowadzić do pogorszenia się stanu poszkodowanego. Zadzwoń na **linię alarmową DAN**, jeśli potrzebujesz natychmiastowej diagnozy i porady ekspertów.

Linia alarmowa jest dostępna dla *wszystkich nurków*, a członkowie DAN mają dodatkowe korzyści: rozszerzone wsparcie medyczne, konsultacje w dowolnym momencie oraz wszechstronne ubezpieczenie od wypadków nurkowych, które obejmuje pokrycie kosztów leczenia w razie potrzeby.

Twoje bezpieczeństwo jest zawsze priorytetem – nie ryzykuj.

Cytowane prace:

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 autorze

Reilly Fogarty mieszka w Nowej Anglii i jest instruktorem rebreatherowym oraz ma licencję kapitana USCG (United States Coast Guard). Jego profesjonalne przygotowanie obejmuje chirurgiczną pomoc doraźną, leczenie w sytuacjach awaryjnych na terenach oddalonych, badania hiperbaryczne, ograniczanie ryzyka w nurkowaniu na dużą skalę oraz tworzenie i zarządzanie programami pierwszej pomocy. Wcześniej pracował przy testach na ludziach w ramach badania fizjologii osób wystawionych na działanie ekstremalnych warunków w Duke Centre for Hyperbaric Medicine and Environmental Physiology (Centrum Medycyny Hiperbarycznej i Fizjologii Środowiska w Duke) oraz był kierownikiem Zespołu Ograniczania Ryzyka w Divers Alert Network.

Tłumacz: [Agnieszka Kostera-Kosterzewska](#)