

# Opóźnienie rekompresji

Najskuteczniejszą terapią przy zespole zaburzeń dekompresyjnych (DCS) i tętnicznym zatorze gazowym (AGE) wywołanymi pęcherzykami gazu, które występują po dekompresji jest powrót pacjenta do środowiska o zwiększonym ciśnieniu. Nazywane jest to rekompresją. Najlepiej, aby pacjent mógł być rekompresowany w ciągu kilku minut od wystąpienia objawów – pęcherzyki zostałyby szybko wyeliminowane, a objawy powinny ustąpić. Czasami ma to miejsce w nurkowaniu komercyjnym i militarnym. Jednakże, w nurkowaniu rekreacyjnym, nawet gdy komora jest dostępna na miejscu, rozpoczęcie terapii rekompresyjnej zwykle zajmuje raczej kilka godzin niż minut. Jeżeli komora hiperbaryczna nie jest dostępna lokalnie, co jest częstym przypadkiem, rekompresja może mieć opóźnienie liczone w dniach. Dla nurków w miejscach odległych, najważniejszym pytaniem jest wpływ wielkości opóźnienia rekompresji na ich szanse pełnego powrotu do zdrowia. Przy zadawaniu tego pytania ważnym jest również zbadanie kroków, które można podjąć w celu zmniejszenia zagrożenia. Dostępne dane nie dostarczają prostych odpowiedzi, więc po radę zwracamy się do ekspertów.

## Co określa stopień nagłości przy DCS?

**Dr Jordi Desola:** Stopień nagłości w przypadkach DCS określa się przez powagę ich manifestacji. Poważne przypadki angażują kilka układów organów i mogą pociągać pogorszone krążenie, oddychanie i świadomość. Takie przypadki mogą skutkować trwałym kalectwem lub śmiercią.

**Dr Karen Van Hoesen:** Poniższe odpowiedzi reprezentują zbiorowe opinie lekarzy Centrum Medycyny Hiperbarycznej Uniwersytetu Kalifornijskiego w San Diego (UCSD). Opinie te bazują na przeglądzie literatury i naszym wspólnym doświadczeniu w leczeniu nurków z DCS w ciągu ponad 30 lat. Ogólnie rzecz biorąc, stopień pilności przy DCS jest określany przez 1) czas wystąpienia objawów po nurkowaniu, 2) niestabilność sercowo-płucną oraz 3) szybkość postępu objawów neurologicznych. Im szybsze wystąpienie objawów neurologicznych po nurkowaniu (włączając objawy motoryczne i mózgowie oraz zmiany stanu mentalnego, lecz nie ograniczając się jedynie do niedoborów sensorycznych), tym poważniejszy uraz DCS. Każdy dowód niestabilności sercowo-płucnej przy DCS jest prawdziwie nagłym przypadkiem. Objawy neurologiczne występujące szybko i gwałtownie postępujące są również wskazaniem poważnego DCS i powinny być uznawane jako nagły przypadek. AGE z objawami neurologicznymi jest rzeczywistym nagłym przypadkiem i jest wyłączony z poniższych odpowiedzi.

## W Waszej opinii, zaczynając od sześciu godzin po wystąpieniu objawów, jak bardzo dodatkowe opóźnienie rekompresji może wpłynąć na wynik DCS?

**Van Hoesen:** Bazując na bardzo ograniczonych raportach i danych z przypadków, wydaje się, że istnieje podzbiór przypadków od umiarkowanego do poważnego DCS, gdzie wczesna terapia w ciągu sześciu do dwunastu godzin może poprawić rezultaty. Jednakże, ten podzbiór osób z DCS nie został jasno zdefiniowany. Poważne przypadki opisane powyżej mogą tworzyć część tego podzbioru. Mimo wszystko, istnieją liczne przypadki DCS, które okazują poprawę nawet przy znacznym opóźnieniu do terapii – ponad 24 godziny.

**Desola:** Pracowałem w jednostce hiperbarycznej w Barcelonie przez ponad 30 lat i leczyłem kilka setek przypadków DCS o różnej powadze i z różnymi opóźnieniami terapii. W 1997 rozpoczęliśmy perspektywiczne studia, aby zbadać co wpływa na wynik leczenia DCS. Pierwsze analizy 466 przypadków, przedstawione w 1997, pokazały, że opóźnienie rekompresji nie było znaczące. Trzy lata później i z większą

ilością przypadków (554), pełniejsza analiza statystyczna ujawniła, że kliniczne odkrycia są najważniejszymi czynnikami prognostycznymi dla wyniku DCS. Nasze odkrycia nie były zbyt popularne, ponieważ wychodziły one przeciw przekonaniom aktualnym w tym czasie. Od tej pory potwierdziło je kilka raportów z uznanych ośrodków hiperbarycznych. Niedawne badania retrospektywne w marynarce francuskiej ujawniły, że 25 procent nurków z DCS miało niepełne rozwiązanie w ciągu miesiąca pomimo krótkiego opóźnienia rekompresji (średnio 35 minut). Dłuższe opóźnienia widocznie nie zwiększyły znacząco ryzyka niepełnego rozwiązania. Krytycznym czynnikiem dla dobrych wyników przy poważnym DCS jest jakość połączonej terapii: Terapii lekami, agresywnego nawodnienia, hiperbarycznej terapii tlenowej i istotnej opieki zdrowotnej wewnątrz komory, gdy takowa była niezbędna.

### **Czy skutki opóźnienia rekompresji wpływają odmiennie na poważne i łagodne DCS?**

**Desola:** Doświadczenie sugeruje, że im bardziej poważne są objawy lub symptomy, tym gorsze są prognozy, bez względu na opóźnienie rekompresji. Panowało przekonanie, że poważniejsze przypadki mogłyby być całkowicie wyleczone, jeżeli rekompresja rozpoczęłaby się w ciągu kilku pierwszych minut, lecz rzadko jest to możliwe, nawet przy nurkowaniu militarnym lub zawodowym i nigdy przy nurkowaniu rekreacyjnym. Z drugiej strony, większość łagodnych przypadków zostaje całkowicie wyleczonych, bez względu na opóźnienie terapii.

Intuicyjnie, rekompresję należy zastosować najszybciej jak jest to możliwe, przy racjonalnych lokalnych ograniczeniach. Oto wiadomość, którą należy zawsze przekazywać nurkom. Jednakże, dzisiaj wiemy, że wielu nurków powraca satysfakcjonująco do zdrowia pomimo otrzymania hiperbarycznej terapii tlenowej (HBOT) w kilka godzin lub nawet dni po wystąpieniu objawów. Dla kontrastu, istnieją również przypadki DCS ze słabymi rezultatami, pomimo leczenia w ciągu kilku godzin od wystąpienia objawów.

**Van Hoesen:** Może tak być. Jak opisano powyżej, istnieje prawdopodobnie podzbiór pacjentów z bardziej poważnym DCS, którym czyni lepiej wcześniejsze rozpoczęcie terapii. Naturalna historia łagodnego DCS jest taka, że ma on tendencję do poprawy z czasem, niezależnie od czasu do rozpoczęcia leczenia. HBOT powinna wciąż być uznawana za standardową opiekę przy wszystkich przypadkach DCS.

### **Rozważając zwiększone ryzyko wypadków przy nieplanowanych lotach, jakie warunki musi spełniać pacjent dla pana, aby zdecydować użycie awaryjnej ewakuacji drogą lotniczą w porównaniu do planowego lotu w komercyjnym samolocie lub transportu drogą lądową?**

**Van Hoesen:** Każdy przypadek DCS należy rozważyć indywidualnie i omówić go z lekarzem DAN lub lekarzem opiekującym się chorym. Każdy spełniający kryteria dla poważnego DCS opisanego powyżej powinien być uznawany za kandydata do awaryjnej ewakuacji drogą lotniczą. Transport lądowy może być bardziej odpowiedni dla osób z łagodnym, tylko bolesnym DCS. Lot samolotem komercyjnym z łagodnym, tylko bolesnym DCS mógłby również być najwłaściwszym podejściem, w zależności od sytuacji.

**Desola:** Jeżeli funkcje życiowe nurka są stabilne, i nie oczekuje się zagrażających życiu powikłań, można go transportować planowym lotem zwykłego samolotu. Obejmuje to przypadki skórniego i mięśniowego DCS, łagodnego DCS neurologicznego, a nawet DCS rdzenia kręgowego, przy którym zmiana jest najprawdopodobniej niepełna, dotycząc jedynie mobilności i/lub czucia w kończynach, bez powodowania paraliżu pęcherza lub jelit. Pacjent musi być w stanie stabilnym. Pacjent powinien być również nawodniony przed transportem i podczas transportu powinien oddychać tlenem. W przypadkach barotraumaty płucnej z odmą śródpiersiową lub opłucnową nurek nie powinien podróżować na pokładzie zwykłego samolotu, ze względu na zagrażające życiu warunki spowodowane dalszym rozszerzaniem się gazu uwięzionego w klatce piersiowej.

## **Jeżeli nurkowie z objawami DCS nie mają szans na osiągnięcie komory hiperbarycznej bez opóźnienia, co powinni zrobić w międzyczasie?**

**Desola:** Jest to trudne pytanie; zasadnicze znaczenie ma bardzo szczegółowa i pełna ocena przez telefon lub wideokonferencję. Procedura będzie inna w zależności ocenionej powagi urazu nurka.

### ***Nurkowie z urazem niekrytycznym***

Poszkodowani nurkowie będący w stanie stabilnym i których symptomy nie są poważniejsze niż ból mięśni, zmęczenie, marmurkowa skóra lub pogorszone odczuwanie w kończynach mogą być uznawani za poszkodowanych niekrytycznie. Pacjenci ci nie mogą mieć żadnych poważnych symptomów, takich jak paraliż pęcherza lub jelit.

Należy skontaktować się z lokalnym lekarzem lub ośrodkiem medycznym, jeżeli dostępny, w celu przebadania i oceny nurka.

Jeżeli lokalnie brak pomocy medycznej, należy przeprowadzić szczegółową ocenę telefonicznie.

Zakładając, że poszkodowany nurek jest świadomy, należy podać tlen lub doustnie nawodnić i w razie potrzeby należy rozważyć niewielką dawkę środka przeciwlękowego i/lub przeciwbólowego.

Należy zorganizować ewakuację powietrzną z użyciem pierwszego dostępnego samolotu komercyjnego lub prywatnego. Pacjenta należy przetransportować do obiektu hiperbarycznego, który może zapewnić odpowiednią opiekę medyczną. Obiekt powinien być przy szpitalu, więc może nim nie być najbliższa komora hiperbaryczna.

Należy zainicjować kontakt telefoniczny z docelowym obiektem hiperbarycznym bazującym na szpitalu.

### ***Nurkowie krytycznie chorzy lub poszkodowani***

Stosuje się to do przypadków, przy których występuje paraliż pęcherza, szok (niskie ciśnienie krwi, zagęszczenie krwi i hipowolemia), ewentualne zmiany w świadomości lub zaburzenia oddechow. Obejmuje to poważne przypadki DCS, jak również AGE spowodowane barotraumą płucną i tonięcie bez skutku śmiertelnego.

Potwierdzić diagnozę i ponownie ocenić powagę stanu klinicznego poszkodowanego nurka.

Przetransportować poważnie poszkodowanego nurka do najbliższego dostępnego szpitala, który może zapewnić kompetentną ocenę i odpowiednią opiekę nad nagłym przypadkiem, pomimo faktu, że hiperbaryczna komora z doświadczonym lekarzem hiperbarycznym może znajdować się bliżej.

W szpitalu, lekarz zaaplikuje niezbędne procedury ratunkowe, w celu zapewnienia przeżycia pacjenta. Należy skontaktować się z ratunkowymi służbami medycznymi DAN (+39 06 42118685) i zdecydować o najlepszej procedurze dotyczącej terapii hiperbarycznej. W niektórych przypadkach, gdy pozwala na to status pacjenta, może ona obejmować medyczną ewakuację powietrzną do najbardziej odpowiedniego szpitala.

**Van Hoesen:** Nurkowie z objawami DCS powinni wdychać tlen pod ciśnieniem atmosferycznym, jeżeli dostępny. Jeżeli nurek zachował świadomość, uwagę i nie śpi, powinien pić płyny i pozostać dobrze nawodniony. Jeżeli jedynym symptomem jest ból, można rozważyć podanie niesteroidowego leku przeciwzapalnego, takiego jak ibuprofen lub naproksen. Nurek powinien unikać spożywania alkoholu. Nie inicjować rekompresji w wodzie.

**ZAPAMIĘTAJ:** *Bez względu na wyrażone tutaj opinie, każdy przypadek DCS należy omówić indywidualnie z personelem medycznym DAN, aby zapewnić prawidłową diagnozę, terapię i ewakuację, jeżeli wskazana. Ponadto, opinie te dotyczą nurków rekreacyjnych i nie stosują się do nurków technicznych, z mieszanką gazową, komercyjnych i nurkujących w nasyceniu.*

### **Spotkaj ekspertów**

Jordi Desola, M.D., Ph.D., jest kierownikiem Jednostki Terapii Hiperbarycznej Szpitala Czerwonego Krzyża w Barcelonie (Katalonia, Hiszpania). Jego specjalnościami są medycyna wewnętrzna, medycyna zawodowa i sportowa. Jest profesorem medycyny nurkowej i hiperbarycznej Uniwersytetu Barcelońskiego, współzałożycielem DAN Europa i stałym członkiem komitetu wykonawczego Europejskiej Komisji Medycyny Hiperbarycznej (ECHM). Był przewodniczącym i prezesem 15. Międzynarodowego Kongresu Medycyny Hiperbarycznej (ICHM) w 2005. Jest również instruktorem nurkowania i pilotem.

Karen Van Hoesen, M.D., jest dyrektorem Centrum Medycyny Nurkowej i Towarzystwa Medycyny Podmorskiej i Hiperbarycznej Uniwersytetu Kalifornijskiego w San Diego (UCSD). Jest ona klinicznym profesorem medycyny ratunkowej w Systemie Zdrowotnym UCSD i autorem licznych artykułów i rozdziałów książek o medycynie nurkowej i hiperbarycznej. Jest aktywnym nurkiem i jednym z telefonicznych lekarzy-konsultantów DAN.