

Jak planować dekompresję

autor: Paweł Poręba

Dekompresję rozumiemy jako poprawne wynurzenie po nurkowaniu, takie by zminimalizować ryzyko wystąpienia choroby dekompresyjnej. Nieprawidłowe wynurzenia mogą skutkować zarówno wystąpieniem klinicznych objawów lekkiej lub ciężkiej postaci choroby dekompresyjnej, jak i odległymi skutkami takimi jak drobne uszkodzenia neurologiczne i jałowa martwica kości, mogą również być przyczyną znacznego zwiększenia ryzyka wystąpienia choroby po następnych nurkowaniach. W najlepszym przypadku po nieprawidłowym wynurzeniu pozostaje zmęczenie, senność, gorączka i inne grypopodobne objawy tzw. subkliniczne. Tak więc prawidłowe zaplanowanie wynurzenia jest kluczem dla bezpiecznego nurkowania.

Niestety tak się składa, że żyjemy w cieniu obowiązującej już niemal od 100 lat koncepcji Haldana która obok wielu słusznych założeń wprowadziła jedno, które okazało się nie być prawdziwe, otóż Haldane założył że podczas wynurzenia należy kontrolować WZGLĘDNE przesylenia gazu rozpuszczonego w tkankach organizmu. Oznacza to, że wg jego koncepcji dla organizmu jest istotne to ilokrotnie zmienia się ciśnienie a nie o ile się ono zmienia. Tak więc np. wynurzenie z 10m na powierzchnie (zmiana ciśnienia z 2 na 1 bar, czyli zmiana ciśnienia DWUKROTNA i o 1bar) była wg niego równoważna i równie bezpieczna jak wynurzenie z 90m na 40m (czyli zmiana ciśnienia z 10 na 5 bar, czyli zmiana ciśnienia DWUKROTNA, ale o 5 barów).

Podejście Haldana miało pewne uzasadnienia teoretyczne i doświadczalne. Faktycznie w doświadczeniach na kozach, zwierzęta doświadczalne dobrze znosiły duże przesylenia bezwzględne a źle reagowały na duże przesylenia względne. Ówczesny model pęcherzyka gazu w organizmie (model zakładający iż pęcherzyk jest zanurzony w wodzie) wspierał te wyniki.

Niestety ten prosty model okazał się być fałszywy a sytuacja znacznie bardziej skomplikowana. Znaczne przesylenia bezwzględne które pojawiają się podczas wynurzeń zaplanowanych metodami haldanowskimi i neohaldanowskimi okazały się być przyczyną wielu szkodliwych następstw nurkowania.

Pod koniec XXw powstały nowocześniejsze modele dekompresyjne, tzw. modele pęcherzykowe (np. VPM i RGBM) jednak nie mają one jeszcze charakteru ostatecznej kompletnej teorii dekompresji. Co więcej teorie te są na tyle złożone i trudne do zrozumienia, że ich przewidywania bardzo powoli docierają do świadomości nurków i bardzo powoli są implementowane w nurkowych tabelach i komputerach.

Najważniejsze wnioski z teorii pęcherzykowych są następujące:

1. Należy unikać znacznych przesyceń bezwzględnych, gdyż generują one powstawanie pęcherzyków. Pęcherzyki te czasem są zbyt małe aby wywołać typowe objawy choroby dekompresyjnej, a czasem są zatrzymywane w filtrze płucnym, gdzie, jeśli nie ma ich zbyt dużo, nie wywołują groźnych objawów, jednak niezależnie od tego - spowalniają one dekompresję, są czynnikiem ryzyka choroby dekompresyjnej w nurkowaniach następnych oraz - są przyczyną objawów subklinicznych.

2. Optymalne warunki odsycania organizmu z gazu rozpuszczonego są odmienne od optymalnych warunków odsycania organizmu z gazu wolnego (pęcherzyków). Gaz rozpuszczony najszybciej jest usuwany pod możliwie niskim ciśnieniem otoczenia i przy możliwie niskim ciśnieniu parcjalnym gazów obojętnych w mieszaninie oddechowej. Jest chyba dość jasne, że takie warunki panują na możliwie płytkich przystankach podczas oddychania mieszaninami zawierającymi możliwie dużo tlenu.

Gaz pęcherzykowy najszybciej można usunąć przy możliwie wysokim ciśnieniu otoczenia i niskim ciśnieniu parcjalnym gazów obojętnych w mieszaninie oddechowej. Jak łatwo zauważyć usuwanie gazu pęcherzykowego nie jest tak prostą sprawą, gdyż wyżej wymienione warunki są cokolwiek sprzeczne. Wszak im wyższe ciśnienie otoczenia, tym wyższe ciśnienie gazu obojętnego w mieszaninie oddechowej. W istocie jeśli używamy podczas nurkowania jednego gazu, to jedyne co możemy zrobić, to wykonać odpowiednio głębokie przystanki i mieć nadzieję że do powstania pęcherzyków wcale nie dojdzie. Jednak jeśli używamy specjalnych gazów dekompresyjnych, wtedy przez przedłużenie przystanków tuż po zmianie gazu, a więc przy możliwie wysokim ciśnieniu parcjalnym tlenu (czyli niskim ciśnieniu parcjalnym gazów obojętnych) i możliwie wysokim ciśnieniu otoczenia - pęcherzyki są skutecznie usuwane z organizmu. W praktyce: warto rozpocząć dekompresję od stosunkowo "słabego" gazu, który nam pozwoli użyć go głęboko. Po zmianie gazu warto zrobić stosunkowo długi przystanek.

W praktyce mogę polecić dwie metody planowania nurkowań które realizują te postulaty. Pierwszą z nich jest rodzina metod **"deco on the fly"**, **"ratio deco"** czy **"rational deco"**, druga to zastosowanie algorytmu neohaldanowskiego wzbogaconego o gradient factor (współczynniki np. GF Lo 0.1, GF Hi 1.0) i długi czas na zmianę gazu.

Uwaga! Ważnym wnioskiem z powyższych modeli jest znaczne ograniczenie zakresu tak zwanych nurkowań bezdekompresyjnych. Po każdym nurkowaniu głębszym niż 10m powinny być wykonywane odpowiednie przystanki. Dla uproszczenia po dawniej uznawanych za bezdekompresyjne nurkowaniach w zakresie OWD/P1 (czyli do 21m) można poprzestać na przystanku bezpieczeństwa 5' na 5m, natomiast po nurkowaniach głębszych powinny być wykonywane odpowiednie przystanki (tak zwane deep stopy albo głębokie przystanki) zaplanowane stosownymi metodami (np. przy zastosowaniu GF 0.1 albo z tabelki WKPP czy reguły kolejnych stref dekompresji).

* Artykuł pochodzi ze strony www.nurkowanie.nekton.com.pl