

Autor: Zbigniew Stychno

Narkoza gazów obojętnych



Występującą podczas nurkowania narkozę gazów obojętnych i związane z nią problemy można rozpatrywać wielostronnie. Bardzo ważny jest aspekt fizjologiczny. Zrozumienie tego, co dzieje się w naszym organizmie da nam pogląd na ten problem. Pytanie czy da nam też oręż do walki z narkozą lub sposób na jej oszukanie?

Zadawałem sobie wiele razy to pytanie prowadząc kursy czy to Technical Diver czy trymiksowe. Sam oczywiście tym bardziej zwracałem uwagę na narkozę pamiętając, że pod wodą jestem odpowiedzialny za życie innych nurków, którzy zdecydowali się robić ze mną kurs.

Będąc w tej dobrej sytuacji że od kilku lat prowadzę wspólnie z Piotrem Paszkim bazę w Dahab" Planet Divers" gdzie prowadzę większość kursów i nurkowań głębokich mam okazje wielokrotnie obserwować zachowania różnych osób pod wpływem narkozy. Dahab jest niesamowitym miejscem, mekką nurków technicznych, do którego zjeżdża kwiat światowego nurkowania. Mając okazje dwukrotnie organizować dla Nuno przygotowania do rekordu spotykałem wielu wspaniałych ludzi, z którymi wymienialiśmy doświadczenia i opinie na temat odczuwania przez nich narkozy i sposobów radzenia sobie z nią. Każdy jednak przyznawał się, że ją czuje. Każdy brał ją pod uwagę w trakcie planowania nurkowań i nawet Nuno nie pozwalał sobie na głębokie nurkowania powietrzne.

Narkoza gazów obojętnych działa podobnie jak znieczulenie przed operacją. Objawy pod wodą są oczywiście trochę inne jednak z wiadomych powodów nas nurków interesują bardzo wczesne symptomy działania tej narkozy. Zgodnie z literaturą pierwsze objawy narkozy występują na głębokościach 30m nurkowanie poniżej 60m na powietrzu jest uważane za niebezpieczne. Jak wiemy bezpośrednim powodem jest nie głębokość lecz ciśnienie parcjalne gazów narkotycznych. Ciśnienie parcjalne to iloczyn ciśnienia i frakcji (zawartości ułamkowej gazu w mieszaninie).

PP (ciśnienie parcjalne) = F_g (frakcja gazu) x P (ciśnienie)

Zastępując część azotu helem zmniejszamy frakcje gazów narkotycznych w mieszaninie. Dzięki temu jesteśmy w stanie budować mieszanki umożliwiające bardzo głębokie nurkowania. Podczas badań stwierdzono że przy ciśnieniach parcjalnych azotu, jakie występują na głębokościach 130m człowiek traci przytomność już w pierwszej minucie. Co tak właściwie pozwala doświadczonym nurkom pokonywanie lub aklimatyzowanie się z uczuciem narkozy i czy ona w ogóle u nich występuje. Jasno trzeba sobie powiedzieć że nie można się uodpornić na narkozę. Naukowcy udowodnili że narkoza jest taka sama z punktu widzenia fizjologii u każdego nurka jednak każdy z nas wie że różnie na nią reaguje. Prowadząc kursy czy moje nurkowania miałem zupełnie inne samopoczucie na głębokości 60 m w Niemczech na kamieniołomach i inne w Dahab. Starłem się zrozumieć problem narkozy z praktycznego punktu widzenia i nauczyć moich studentów jak sobie z tym radzić.

Wiemy że narkoza ma potężny wpływ na proces myślowy i zapamiętywanie. W dużym stopniu uniemożliwia wielowątkowe myślenie. Proste zadania, do których nie przywiązujemy wagi stają się problemem pod wodą. Jeszcze bardziej niż proces myślowy uszkodzone są nasze umiejętności manualne. Nie tylko uszkodza pamięć czy wielowątkowe myślenie, ale burzy cały proces rozpoznawania i podejmowania decyzji. Zmienia strukturę procesu myślenia i uniemożliwia realne odczuwanie czasu. Do tego wszystkiego jeszcze możemy dodać brak wyszkolenia, obawy czy strach, słabą kondycję fizyczną i niedostateczną wentylację i akumulację, CO₂ które jest kilkakrotnie bardziej narkotyczne. To daje nam odpowiedź, dlaczego zaczynamy szybko oddychać oraz ogarnia

nas coś dziwnego, niepokój i musimy... natychmiast wynurzyć się na powierzchnię po złapanie oddechu powietrza. Dobrze gdy wtedy nie ma nad nami stropu czy też przystanków dekompresyjnych...

Narkoza ściśle związana jest z naszym stanem emocjonalnym. Wielu doświadczonych nurków mówi, że przypomina wielką soczewkę, która pod wodą wyolbrzymia nasze stany emocjonalne przed nurkowaniem. Działa to podobnie jak niektóre narkotyki. To, co się fizjologicznie dzieje jest ważne, ale bardziej przeszkadza nam psychika. Może należałoby zadać sobie pytanie czy ta różna reakcja osobnicza nie jest związana ze stresem i może lepiej rozpatrywać te dwa problemy razem. Wreszcie jest to fakt że doświadczony nurek lepiej czuje się w danym miejscu niż ten, który nigdy tam nie był czy ma mało nurkowań. Jeśli przyjmiemy, że to stan emocjonalny wpływa na nasze samopoczucie narkotyczne pod wodą należałoby w pierwszej kolejności wyodrębnić czynniki wpływające na naszą psychikę. Nasze reakcje i odczucia w trakcie nurkowania to nie tylko odpowiedź na narkotyczne działanie gazów. Nie można ich bezpośrednio oddzielić od reakcji naszego organizmu na stres. Dyskomfort, negatywne emocje nakładają się i potęgują. Może nie wszyscy będą zgadzać się z moim praktycznym podejściem. Łączę w całość reakcje na narkozę i stres podobnie jak powinno się łączyć stres i ratownictwo by przeciwdziałać za nim coś się stanie.

WAŻNE - Odporność na narkozę i stres związana jest z umiejętnością eliminowania czynników, które na nią wpływają.

- Możemy je podzielić na psychologiczne i fizjologiczne.

Aspekty stresu - czynniki psychologiczne wpływające na potęgowanie narkozy

Są to czynniki wewnętrzne, (mimo, iż czasem mogą być spowodowane przez źródła zewnętrzne) ściśle powiązane z impulsami fizjologicznymi wpływającymi na stan naszego organizmu.

- Zagrożenie własnego ego (stres i narkoza) – czasami ze względu na nieznaną miejsc, sam fakt dużej zależności od sprzętu czy uświadomienie sobie swojej nieudolności w nurkowaniu czy przestrzeganiu planu postrzegamy zagrożenie dla naszego życia. Nie powinniśmy planować nurkowań w parze, których nie bylibyśmy w stanie wykonać sami. Nie namawiam tu do nurkowań solo, lecz do bardziej uważnej decyzji w planowaniu nurkowań i branie pod uwagę, że ofiarom wypadków nurkowych brakowało doświadczenia.

- Presja grupy (Stres) – częsty problem w przypadku, kiedy jedna z osób decyduje się na nurkowanie przekraczające umiejętności pozostałej części zespołu. Współzawodnictwo czy wstyd przed przyznaniem się do strachu czy obaw przed nurkowaniem. Nieznajomość środowiska, niezrozumienie planu, przekraczanie swoich granic możliwości lepiej dokonywać pod okiem doświadczonego instruktora niż roześmianych kompanów, którzy nie zawsze zwrócą uwagę na nas.

- Ciemność (stres i narkoza) – brak światła to stres, ale i reakcja fizjologiczna organizmu. Wielu z nas boi się w momencie, kiedy w nocy z krzaków wyskakuje kot. Odpowiedzmy sobie jak pod wodą będziemy reagować w sytuacji tunelowego widzenia. Noc lub ograniczona widoczność jest sytuacją, kiedy musimy lepiej kontrolować pływalność czy manualnie być bardziej sprawni. Musimy znać swój sprzęt zaledwie dotykając go. Narkoza obniża te umiejętności. Manualna sprawność jest o wiele bardziej upośledzona niż sprawność umysłowa. Zamknięte przestrzenie, jaskinie, wraki czy dekompresja dopingują narkozę nawet na niewielkich głębokościach. Dlatego też doświadczeni nurkowie używają w przestrzeniach zamkniętych gazów o takim składzie by fizjologicznie organizm odbierał ciśnienie parcjalne gazów narkotycznych tak jak gdyby nurkowali na 36m. Szkolenie w nurkowaniu jaskiniowym, wrakowym czy podlodowym bardzo odbiega od normalnego nurkowania. Jego ukończenie nie gwarantuje pozbycia się narkozy w tych miejscach, ale w dużym stopniu eliminuje błędy i przygotowuje do takich nurkowań. Należy o tym pamiętać i nie podejmować pochopnie decyzji o nurkowaniu w miejscach do

których nie zostaliśmy przeszkoleni. Są to trudne nurkowania nawet dla bardzo doświadczonych nurków.

- Wyszkolenie – wyrobienie u siebie odruchów daje o wiele lepsze możliwości działania pod wpływem narkozy. Musimy pamiętać że narkoza o wiele bardziej uszkadza manualne umiejętności niż funkcjonowanie naszego umysłu. Dobre wyszkolenie i wyrobienie odruchów pozwala na o wiele lepsze radzenie sobie pod wodą. Pamiętamy że wielowątkowe myślenie jest dużym problemem więc każda czynność, która będzie robiona bezpiecznie i automatycznie daje nam dodatkowy punkt w walce z narkozą. Obserwując kandydatów na kurs widać od razu, że dana osoba poświęciła czas na przygotowanie się pod wodą, a nie na liście dyskusyjnej. Chociaż widać problemy z koordynacją ruchową obserwuje z zadowoleniem, że znalezienie manometru czy kontrola planu nurkowania jest automatyczna jak wciskanie sprzęgła podczas zmiany biegu.

- Odporność psychiczna - w sytuacjach krytycznych musimy wyrobić w sobie umiejętność nie poddawania się. Dobrze się mówi, ale jak tego dokonać? Ćwiczyć (w asyście partnera) awarie sprzętu, zaplątanie się, brak powietrza czy też inne sytuacje krytyczne. Ćwiczenia te dają nam świadomość naszych możliwości i decydują o reakcjach w realnym zagrożeniu. Przypominam, że wszystkie te ćwiczenia mają sens, gdy będą prowadzone w parze, bezpiecznie, wcześniej omówione. Nie można zapomnieć o wyciągnięciu wniosków po tym treningu. Wielu nurków mając problem czy gubiąc drogę poddawało się pod wodą. Wielu znajdowano niedaleko od wyjścia ze spisanyymi ostatnimi słowami do bliskich. Gdyby poświęcili czas na walkę być może nie zginęliby. Poddawanie się jest jedna z reakcji na narkozę. Ciągły trening daje nam możliwość podtrzymania kondycji psychicznej przydającej się nie tylko w nurkowaniu.

Pamiętajmy o zasadach stosowanych w każdej sytuacji awaryjnej czy to braku powietrza czy narkozie jaskini:

STOP – Zatrzymaj się, znajdź punkt odniesienia ścianę, konstrukcje wraku czy linę. Zatrzymaj się względem partnera. Czasami lepiej jest opaść kilka metrów na dno niż wynurzać się niekontrolowanie w toni. Jak zauważyłem, szybkie wynurzenie, bąble, lekki zawrót głowy, zmiana ciśnienia dopinguje uczucie narkozy a potem już tylko zostaje winda i problem z DCS.

ODDYCHAJ – oddychaj i myśl o tym jak to robisz. Hiperwentylacja jest bardzo niebezpieczna. Jest to zjawisko trudne do opanowania prowadzi do szybkiego zatrucia CO₂ a u osób powyżej 30 roku życia może spowodować zapaść. Więc musisz kontrolować oddech i wentylację płuc. No i pamiętaj że partner też musi oddychać, szczególnie kiedy prosi Cię o automat.

POMYŚL - Teraz pomyśl co się stało. Jest to bardzo trudne, ale przeanalizuj ile zostało ci jeszcze gazu. Jaka jest Twoja sytuacja. Jaki jest problem i jak go rozwiązać pod wodą. Często obawy, sytuacja nagłego niepokoju, który odczuwasz jest do przezwyciężenia zdając sobie sprawę że wszystko jest w porządku i jest to normalna reakcja organizmu na narkozę lub stres.

DZIAŁAJ - Wykonuj przemyślane czynności. A najlepiej, gdyby takie sytuacje były wcześniej przećwiczone.

Jednym z elementów kursu są ćwiczenia. Powinny one być tak dobrane bym jako instruktor mógł sprawdzić jak przygotowany do kursu jest student. Mają one również na celu pokazanie wagi odpowiedniej konfiguracji sprzętu, umiejętność jego obsługi i radzenia sobie w sytuacjach awaryjnych. Dobrze przeprowadzony kurs i ćwiczenia po jego zakończeniu są rewelacyjnym sposobem na przygotowanie się do sytuacji w których narkoza nie pozwala myśleć w konstruktywny sposób, a odruchowe wykonywanie pewnych czynności może uratować życie.

Czynniki fizjologiczne wpływające na stres i narkozę

Poniższe stresory stanowią tylko część wszystkich najpowszechniejszych źródeł stresu i narkozy. Lista nie jest w żaden sposób kompletna i zależy głównie od miejsca, w którym odbywa się nurkowanie.

- Głębokość – a dokładniej ciśnienia parcjalne gazów narkotycznych. Pamiętajmy, że nie w każdych warunkach możemy mieć je takie same. Zależy to od wielu czynników. Złożoność nurkowania, wielkość zespołu, ilość czynności do wykonania, warunki panujące pod wodą mają duży wpływ na odpowiednie dobranie mieszanki. Oszczędność w gazach i nie zabieranie mieszanin helowych z odpowiednią zawartością tego gazu jest głupotą. Oszczędzamy 20EURO a pamiętamy połowę nurkowania lub narażamy siebie i partnerów na niebezpieczeństwo. Sporym problemem jest oczywiście brak uprawnień do korzystania z TMX, ale przypominam że IANTD już od jakiegoś czasu proponuje kurs nurka trymikowego rekreacyjnego który można kończyć już jako kolejny stopień po nurku nitroksowym. Umożliwia to stosowanie TMX np. na Bałtyku (sieci, prądy, wraki) czy kamieniołomach (zimno, ciemno).

- Czas nurkowania – Czas nurkowania, a dokładniej ekspozycja na wysokie ciśnienia gazów narkotycznych powoduje zwiększenie odczucia narkozy. Trzeba pamiętać że to też czas pobytu komplikuje w dużym stopniu nurkowanie zwiększając ryzyko DCS i komplikując jego profil.

- Profil – Jest wiele szkół, jeśli chodzi o kwestie profilu dekompresji. Natomiast nas bezpośrednio interesuje profil zanurzania. Cześć osób proponuje maksymalnie szybkie zanurzenia. Dla mnie osobiście sprawdzonym i działającym rozwiązaniem jest wolniejsze zanurzenie z przystankami adaptacyjnymi, na których mam czas na zmianę gazu, sprawdzenie samopoczucia i warunków nurkowania. Wiąże się to oczywiście z wydłużeniem dekompresji lub skróceniem faktycznego czasu dennego. Pozwala jednak na ocenę sytuacji sprzętu i samopoczucia szczególnie w nowych miejscach.

- Temperatura (ciepło lub zimno)- tutaj stres termiczny przed lub w czasie nurkowania przekłada się bezpośrednio na nasze zmęczenie lub retencje CO₂. A jak wcześniej mówiłem właśnie ten gaz nie tylko jest sam w sobie bardzo narkotyczny ale wzmacnia narkozę innych gazów, podatność na CNS i DCS. Jest jeszcze jeden ważny element temperatury. Narkoza pierwszym stadium znieczulenie powoduje brak odczuwania przez ciało nurka zimna. Odczuwalny komfort Ciepły może być lepszy niż faktyczna utrata ciepła przez organizm! W efekcie może to doprowadzić do głębokiej hipotermii i niemożliwości ukończenia nurkowania na dekompresji. Argon- używany czasami do zwiększenia izolacji termicznej w suchych skafandrach jest gazem kilkukrotnie bardziej narkotycznym od azotu. Niektóre badania opisane w literaturze nurkowej zakładają że poniżej 60m stanowi duży problem w nurkowaniu i może powodować narkozę tylko przez przenikanie przez skórę nurka. Jest to kontrowersyjna teoria ale faktem jest że wszyscy znani mi nurkowie ekstremalni nie używają argonu do inflowania skafandrów.

- Prądy, ciężka praca – tu sprawa jest prosta CO₂ omawiane już kilkukrotnie w tym tekście.

- Ubogie lub złe wyposażenie – czasami oszczędność w zakupie regulatora , brak czy złe jego serwisowanie znacząco zwiększa opory oddechowe. Na temat oporów oddechowych przy zwiększającym się ciśnieniu, gęstości gazów i retencji dwutlenku węgla mówiono już wiele razy w wielu artykułach. Chce jednak nadmienić ze dużym sojusznikiem w zmniejszeniu oporów oddechowych jest hel który w znacznym stopniu rozrzedza gaz obniżając je. Problemem może być też inny sprzęt np.za ciasna pianka ograniczając normalne oddychanie. Źle zaprojektowana maska pełnotwarzowa posiadająca martwe przestrzenie w których odkłada się CO₂. Rebreather z niezmiennym lub zalany absorbentem.

Wiemy już, że narkoza jest bezpośrednio związana z reakcją organizmu na wysokie ciśnienie parcjalne gazów. Ta reakcja przekłada się na stan naszej psychiki i na nasze

zachowanie pod wodą. Różnice w zachowaniu nurków różnią się w zależności od wielu czynników jakie tutaj omówiliśmy. Bardzo trudno jest pamiętać o tym wszystkim ale też trudno zostać dobrym nurkiem. Indywidualne cechy osobnicze psychiki predysponują do uprawiania niektórych sportów w tym też nurkowania. Nurkowania głębokie na powietrzu odbierane są przez doświadczonych nurków jak jazda pijanego motocyklisty 200km/h przez miasto. Czy jest to powód do dumy? Należy pamiętać że każdy z nas jest inny, inaczej reaguje jego organizm. Należy szukać w trakcie ćwiczeń i kursów możliwości spełniania bezpiecznie swoich marzeń nurkowych pamiętając o dobrodziejstwach mieszanin helowych i o ograniczeniach które jeszcze mamy przed sobą.

Zbyszek Stychno

Instructor Trainer IANTD
Instructor M2 CMAS
Instructor TMX ITDA
DIVE CON instructor SSI