

## **URAZ CIŚNIENIOWY PŁUC W PRZEBIEGU HIPOKSJI U PŁETWONURKĄ POD WODĄ**

Brunon Kierznikowicz, Władysław Wolański, Romuald Olszański

Institut Medycyny Morskiej i Tropikalnej Wojskowej Akademii Medycznej w Gdyni

### **STRESZCZENIE**

W artykule opisano nurka wykonującego nurkowanie na małej głębokości w skafandrze suchym, oddychającego z jednostopniowego automatu umieszczonego na plecach. Na skutek braków w wyszkoleniu nurek zaczął oddychać z wnętrza skafandra, co doprowadziło do hipoksji a następnie niekontrolowanego wynurzenia. Po powrocie na powierzchnię u nurka wystąpiły objawy neurologiczne na podstawie których rozpoznano uraz ciśnieniowy płuc. Nurek był z powodzeniem leczony rekompresją – dekompresją leczniczą.

**Słowa kluczowe:** nurkowanie, wypadek, hipoksja, uraz ciśnieniowy płuc.

---

### ARTICLE INFO

---

PolHypRes 2020 Vol. 71 Issue 2 pp. 45 – 50

**ISSN:** 1734-7009 **eISSN:** 2084-0535

**DOI:** 10.2478/phr-2020-0009

Strony: 6, rysunki: 0, tabele: 1

**page www of the periodical:** [www.phr.net.pl](http://www.phr.net.pl)

**Publisher**

Polish Hyperbaric Medicine and Technology Society

**Typ artykułu:** kazuistyczny (opis przypadku)

**Opublikowano w:** Rocznik Służby Zdrowia MW 1977-1978

**Termin zatwierdzenia do druku w PHR:** 27.10.2019 r.



## WSTĘP

W ostatnich latach obserwujemy nadal burzliwy rozwój techniki nurkowej. Równocześnie poszerza się wachlarz wykonywanych prac przez płetwonurków na rzecz gospodarki morskiej jak i sił zbrojnych. Niestety wzrasta wciąż ilość specyficznych zachorowań i wypadków nurkowych wśród płetwonurków [1,3,10].

Pracę podwodną cechuje znaczny wysiłek dynamiczny, związany ze znacznym zużyciem tlenu i adekwatnie do tego wzrostem wentylacji płucnej [3,7]. W warunkach hiperbarii głównym czynnikiem ograniczającym zakres wykonywanych prac jest znaczne upośledzenie wentylacji związane ze wzrostem oporów oddechowych [4,17]. Stąd też u płetwonurków wyposażonych w aparaty nurkowe znaczny wysiłek fizyczny, jak również sytuacje awaryjne powodują, że mogą oni być narażeni na stany ostrego niedotlenienia czyli hipoksji z równoczesnym nadmiernym gromadzeniem się dwutlenku węgla w komórkach czyli hiperkapnią [3,4,6,9,16,22]. Powyższe stany stwarzają zagrożenie dla zdrowia i życia płetwonurków pracujących pod wodą a niekiedy mogą być przyczyną występowania innych chorób i wypadków nurkowych [14,16].

Jedną z chorób nurkowych mogącą wystąpić w stanie hipoksji może być między innymi uraz ciśnieniowy płuc, gdzie na skutek nadmiernego jednostronnego nadciśnienia w drogach oddechowych u nurkującego dochodzi do urazu mięszu płucnego i związanych z tym objawów [2,8,12,13,20], które mogą rozwinąć się natychmiast a niekiedy mamy do czynienia z ich powolnym rozwojem nawet do kilku godzin [13,15], przy czym nieznaczny wysiłek przyspiesza ich występowanie [8,18].

Dla zobrazowania powyższych rozważań przedstawiamy obserwowany przez nas przypadek.

## OPIS PRZYPADKU

Marynarz płetwonurek lat 21 w dniu 23.03.1977 r. nurkował wraz z instruktorem w celu dokonania przeglądu części podwodnej okrętu. Głębokość nurkowania w granicach do 10 metrów, sprzęt lekki, powietrzny, skafander suchy. Warunki meteorologiczne: temperatura powietrza +5°C zaś temperatura wody +3°C w godzinach południowych. Charakter wykonywanej pracy określono jako średni wysiłek. Rozpoczął nurkowanie w aparacie P-22 „Kajman” w skafandrze PW-2 o godzinie 11.00 i po upływie około 10 minut zmieniając pozycję ciała na leżącą podaje, że poczuł nagle w czasie wdechu „uderzenie” zwiększonej ilości powietrza do płuc. Obawiając się, jak podaje, urazu płuc natychmiast wyciągnął ustnik z ust i zaczął oddychać powietrzem z wnętrza skafandra przez okres około 2 minut. Dalszego przebiegu zdarzenia pod wodą, jak i momentu wyjścia na powierzchnię nie pamięta, przy czym wyszedł bez pomocy nurka zabezpieczającego.

Po wyjściu z wody odzyskał pełną świadomość, zaczął odczuwać silne bóle głowy, pojawiły się zawroty głowy i zadyszka. Powyższe objawy po kilku minutach zaczęły ustępować tak, że lekceważąc je nie zgłosił się do lekarza. Ponownie po upływie około 90 minut po zakończeniu nurkowania płetwonurek zaczął odczuwać nasilające się bóle głowy, duszność, napadowy kaszel, plwocina była podbarwiona krwią. Z powyższymi objawami zgłosił się do lekarza, który na podstawie wywiadu oraz faktu nurkowania w tym dniu skierował płetwonurka z podejrzeniem choroby nurkowej (nieokreślonej) do ambulatorium Ośrodka Szkolenia Nurków i Płetwonurków Wojska Polskiego celem konsultacji.

Lekarz dyżurny przy przyjęciu chorego stwierdził: powłoki skórne blade, oddech przyspieszony do 24 na min. Płuca osłuchowo: szmer oskrzelowy prawidłowy, pęcherzykowy nieco wzmożony z drobno bańkowymi rżęczeniami. Akcja serca miarowa, tętno 96/min słabo napięte, RR 110/80 mmHg. Na podstawie badania i wywiadu rozpoznano u płetwonurka uraz ciśnieniowy płuc w przebiegu hipoksji. Zastosowano natychmiastowo rekompresję leczniczą (po upływie około czterech godzin od zakończenia nurkowania). Zastosowano powietrzną tabelę dekompresyjną III przedstawioną jako tab. 1 [21]. W czasie rekompresji po osiągnięciu ciśnienia 4,5 ata chory podał, że dolegliwości zaczęły się zmniejszać, zaś przy ciśnieniu 7 ata poczuł się dobrze. Ogólny czas leczenia rekompresją - dekompresją wynosił 31 godzin 50 min. W wyniku zastosowanego leczenia uzyskano całkowite ustąpienie objawów chorobowych. Celem dalszej obserwacji płetwonurka skierowano go do 7 Szpitala Marynarki Wojennej. Po 8-dniowej obserwacji został stanął przed Garnizonową Wojskową Komisją Lekarską która uznała go jako niezdolnego do służby nurkowej z ustalonym rozpoznaniem; nerwica wegetatywna. Stwierdzono natomiast że jest zdolny do służby na okręcie.



## WNIOSKI

Wywiad i objawy kliniczne w obserwowanym przez nas przypadku wskazują, że płetwonurek w czasie wykonywanej pracy pod wodą w wyniku braków w wyszkoleniu uległ wypadkowi. Przyczyną wypadku była zmiana pozycji ciała. W ułożeniu na plecach wystąpiła różnica ciśnień między automatem znajdującym się na łączniku międzybutlowym a urządzeniem ustnikowym połączonym z nim karbowanymi węzami niskiego ciśnienia. W ułożeniu tym wdech jest łatwy, wspomagany różnicą ciśnienia kilkunastu centymetrów słupa wody pomiędzy puszką automatu a ustami, w wyniku czego miał miejsce zwiększony napływ powietrza do płuc, co płetwonurek określił jako „silne uderzenie” w drogach oddechowych. Spowodowało tu, iż wpadł on w panikę wyłączając dalszy dopływ powietrza poprzez wypłucie ustnika i oddychanie z wnętrza skafandra. Wobec niewielkiej ilości tam zawartego powietrza wystąpiły objawy hipoksji z hiperkapnią, z następowym przyspieszeniem i pogłębieniem oddechu. Płetwonurek w panice zapewne gwałtownie zmniejszył głębokość nurkowania, co doprowadziło do powstania urazu ciśnieniowego płuc.

Powyższy mechanizm urazu płuc obserwuje się w praktyce nurkowej stosunkowo rzadko, chociaż niektórzy autorzy obserwowali przypadki tego typu u płetwonurków nurkujących w aparatach o obiegu zamkniętym czy półzamkniętym [1,15,16,18]. Zwraca się również uwagę na fakt, że stany hipoksyczne częściej występują w tego typu sprzęcie, chociaż w praktyce obserwowano je również w sytuacjach awaryjnych podczas nurkowania w aparatach powietrznych [3,16].

Poważnym niedociągnięciem w obserwowanym przypadku były zaniedbania typu organizacyjnego a przede wszystkim brak należytego zabezpieczenia ze strony służby medycznej, co niewątpliwie wpłynęło na znaczne opóźnienie podjęcia decyzji o leczeniu po zaistniałym wypadku a jednocześnie mogło mieć poważne konsekwencje zarówno co do zdrowia, jak i życia poszkodowanego [11]. Obecność lekarza na miejscu nurkowania w tym wypadku uniemożliwiłaby zlekceważenie powstałych objawów przez płetwonurka w następstwie choroby nurkowej. Zastosowanie rekompresji leczniczej w omawianym przypadku mimo upływu kilku godzin od zakończenia nurkowania okazało się skuteczne; uzyskano całkowite wyleczenie.

Należy podkreślić, że wypadki nurkowe zwłaszcza powikłane, mogą stwarzać pewne trudności diagnostyczne dla personelu medycznego, szczególnie nieobeznanego z zagadnieniami patologii nurkowania, chociaż dotyczyć to może i tych, którzy zabezpieczają nurkowania co dzień. Dlatego zastosowanie nawet profilaktycznie rekompresji leczniczej jest uzasadnione [12,13,16,19]. Na marginesie obserwowanego przypadku wypływają następujące wnioski:

1. Należy bezwzględnie przeprowadzać staranne selekcje marynarzy na płetwonurków działających w ramach OPA na okrętach.
2. Organizacja nurkowań z okrętu winna być przeprowadzona zgodnie z przepisami służby nurkowej.
3. Wszelkie prace podwodne prowadzone z okrętu winny być zabezpieczane przez lekarzy przeszkolonych z zakresu fizjologii i patologii nurkowania na kursach, organizowanych przez Instytut Medycyny Morskiej Wojskowej Akademii Medycznej w Gdyni.

## LITERATURA

1. Bierin W.: *Woj. Med. Żurn.* 1969, 10: 72;
2. Dimajew R.: *Woj. Med. Żurn.* 1974, 2:55;
3. Doboszyński T., Łokucijewski B.: *Biul. WAM* 1973, 3:383;
4. Doboszyński T., Łokucijewski B.: *Biul. WAM* 1974, supl. IV 21:559;
5. Dolatkowski A., Asfiksja W.: *Diving physiopathology outline eds. Dolatkowski A. & Ulewicz K. PZWL Warsaw* 1973;
6. Ernsting J.: *The Effects of hypoxia upon Human performance and the EEG* J.A. Churchill, London 1966;
7. Horst A.: *Pathological physiology, W-wa* 1972;
8. Itelson G., Niessirre M.: *Woj. Med. Żurn.* 1965, 7:63;
9. Kierznikowicz B.: *V Symp. Pom. Dorażn., Słupsk 22-24.IX. 1972 Sek. Rat. przy Tow. Anest. Pol. Poznań* 1975;
10. Kierznikowicz B.: *Roczn. St. Zdr. Mar. Woj. Gdynia* 1976:7;
11. Komodrin I.: *Woj. Med. Żurn.* 1972, 2:69;
12. Łokucijewski B.: *Przegl. Mor.* 1972, 12:47;
13. Łokucijewski B.: *Lek. Wojsk.* 1971, 6:577;
14. Malkin W., Plachotkin W.: *Woj. Med. Żurn.* 1972, 11:66;
15. Miasnikow W., Maszkow G.: *Woj. Med. Żurn.* 1961, 5:77;
16. Miasnikow A.: *Miedicinskoje obiespeczenije liegkowodolazow i akwalangistow, Leningrad* 1967;
17. Miles S.: *Underwater Medicine. Staples Press, London* 1966;
18. Nazarkin W.: *Woj. Med. Żurn.* 1960, 3:65;
19. *Przepisy Służby Nurkowej Gdynia* 1964;
20. *Therapeutic decompression tables Gdynia* 1970;
21. Sosin W.: *Woj. Med. Żurn.* 1954, 7:46;
22. Zysk J.: *Lek. Wojsk.* 1957, 7:628.

**Brunon Kierznikowicz**

Instytut Medycyny Morskiej i Tropikalnej  
Wojskowej Akademii Medycznej w Gdyni  
Ul. Grudzińskiego 4  
81-103 Gdynia