

ZNACZENIE SELEKCJI ZDROWOTNEJ NURKÓW I JEJ WPŁYW NA BEZPIECZEŃSTWO NURKOWANIA

Dariusz Józwiak, Romuald Olszański, Zbigniew Dąbrowiecki, Małgorzata Remlain

Zakład Medycyny Morskiej i Hiperbarycznej Wojskowy Instytut Medyczny, Gdynia

STRESZCZENIE

Nurkowanie jest taką dziedziną aktywności człowieka, w której wymagane są, ze względu na charakter środowiska wodnego, szczególne predyspozycje zdrowotne. Środowisko podwyższonego ciśnienia atmosferycznego znacznie bardziej obciąża układ oddechowy i krążenia niż to się dzieje w warunkach normobarycznych. Nie wszyscy chcący nurkować powinni podejmować szkolenie nurkowe ze względu na występujące u nich obciążenia zdrowotne mogące wpływać niekorzystnie na ich zdrowie w trakcie przebywania pod wodą i znacznie podnosić ryzyko wystąpienia wypadku nurkowego. Jeżeli chodzi o nurkowania w ramach Sił Zbrojnych, to przeprowadzana selekcja zdrowotna oparta na szczegółowych parametrach i opisana w aktach prawnych pozwala już w trakcie naboru do służby nurkowej poprzez eliminację osób z obciążeniami zdrowotnymi minimalizować ryzyko wystąpienia wypadku nurkowego w trakcie służby. Zupełnie inaczej ma się ten problem przedstawia się w nurkowaniu rekreacyjnym, gdzie często, na podstawie oświadczenia o swoim stanie zdrowia, zainteresowany kandydat na nurka rozpoczyna szkolenie i późniejsze samodzielne nurkowanie ze świadomością posiadanych obciążeń zdrowotnych mających wpływ na późniejsze bezpieczeństwo pod wodą. Dokonano analizy wpływu selekcji zdrowotnej na poziom bezpieczeństwa nurkowania.

Słowa kluczowe: selekcja zdrowotna, orzecznictwo lekarskie, obciążenia zdrowotne.

ARTICLE INFO

PolHypRes 2016 Vol. 55 Issue 2 pp. 47 - 60

ISSN: 1734-7009 eISSN: 2084-0535

DOI: 10.1515/phr-2016-00011

Strony: 14, rysunki: 7, tabele: 0

page **www** of the periodical: www.phr.net.pl

Typ artykułu: oryginalny

Termin nadesłania: 25.02.2016r.

Termin zatwierdzenia do druku: 02.06.2016r.

Publisher

Polish Hyperbaric Medicine and Technology Society



WSTĘP

Wieloletnie obserwacje własne związane z bezpieczeństwem nurkowania w nurkowaniach w celach militarnych i rekreacyjnych pozwoliły na dostrzeżenie znaczenia selekcji zdrowotnej kandydatów na nurków i czynnych nurków, zarówno wojskowych jak i rekreacyjnych. Obie formy, nurkowanie dla potrzeb Sił Zbrojnych i nurkowanie rekreacyjne, mają jednakowe ramy fizjologiczne, jakie charakteryzują wpływ podwyższonego ciśnienia na ustrój człowieka ale prezentują zupełnie odmienne podejście do zagadnienia warunków zdrowotnych jakie nurek powinien spełniać aby proces nurkowania był bezpieczny.

Podstawowym etapem, który jest swoistym sitem kandydatów do służby nurkowej jest orzecznictwo lekarskie mające wpływ na cały przebieg służby nurka od jego kwalifikacji do służby poprzez coroczne orzekanie o zdolności do służby, poparte wszechstronną diagnostyką umożliwiającą monitorowanie skutków zdrowotnych pracy w warunkach hiperbarii. Wraz z badaniami psychologicznymi wykonywana jest kwalifikacja do służby podlegającej szczególnym reżimom zdrowotnym i proceduralnym będącą również służbą trudną ze względu na środowisko pracy, ograniczenia fizjologiczne, obciążenie psychofizyczne i zwykłe ryzyko wynikające z oddziaływań środowiska naturalnego.

Akty prawne regulujące normy zdrowotne dla kandydatów i nurków w służbie czynnej określają kryteria zdrowotne, które eliminują obciążenia zdrowotne, mające negatywny wpływ na poziom bezpieczeństwa nurkujących. Stan zdrowia nurków bywa często przyczyną niekorzystnych zdarzeń związanych z nurkowaniem od incydentów nurkowych, poprzez choroby nurkowe kończące się śmiercią. Natomiast nurkowie rekreacyjni nie podlegają kwalifikacji zdrowotnej do uprawiania nurkowania.

Brak uregulowań, wymogów zdrowotnych dla nurków rekreacyjnych, czyli możliwość nurkowania przez każdego, kto tylko wyrazi taką chęć, bez względu na stan zdrowia umożliwia nurkowanie rekreacyjne każdemu mimo, iż znane lub nieznanne obciążenia zdrowotne nurka rekreacyjnego powodują wzrost zagrożenia wypadkiem nurkowym, a nawet zagrażać mogą jego zdrowiu i życiu. Brak selekcji zdrowotnej w środowisku nurków rekreacyjnych ma odzwierciedlenie w skutkach zdrowotnych występujących znacznie częściej wypadków nurkowych.

Przemiany społeczne i ekonomiczne pozwoliły na zwiększenie dostępności do sprzętu nurkowego w środowiskach cywilnych, co zaowocowało rozwojem i popularnością nurkowania rekreacyjnego jako szeroko dostępnej aktywności ludzi w różnym wieku. Brak selekcji zdrowotnej, niedobór wiedzy z zakresu patofizjologii człowieka i czasami kompletny brak wyszkolenia nurkowego wielokrotnie dawał i daje o sobie znać w środowisku nurków rekreacyjnych w postaci znacznie liczniejszych wypadków nurkowych, niż w Siłach Zbrojnych, również ze skutkiem śmiertelnym.

Celem pracy była ocena wpływu selekcji zdrowotnej kandydatów na nurków Sił Zbrojnych oraz nurków rekreacyjnych ze Stanów Zjednoczonych i Kanady, którzy nie podlegali standaryzowanej selekcji zdrowotnej w latach 2002 – 2007.

MATERIAŁ–CHARAKTERYSTYKA BADANYCH GRUP

Do przeprowadzenia ocena wpływu selekcji zdrowotnej nurków Ośrodka Szkolenia Nurków i Płetwonurków WP w Gdyni w latach 2002 – 2007 posłużono się danymi zawartymi w Dziennikach Prac Nurka, wynikami orzeczeń Wojskowej Komisji Morsko – Lekarskiej czasowo ograniczającymi zdolność do nurkowania z przyczyn zdrowotnych w badanej grupie oraz dokumentacją dotyczącą incydentów nurkowych występujących wśród członków grupy badanej. Badanie dotyczyło 20592 ekspozycji hiperbarycznych, w których skład wchodziły nurkowania w akwenach otwartych, basenach nurkowych, ekspozycji w komorach dekompresyjnych i odbywających się również w komorach dekompresyjnych testach tolerancji tlenowej. Uczestniczyło w nich 1169 nurków.

Do wykonania analizy porównawczej wykorzystano dane, dotyczące nurków rekreacyjnych ze Stanów Zjednoczonych i Kanady nie podlegających selekcji zdrowotnej kwalifikującej do możliwości uprawiania nurkowania, grupy 8964 nurków rekreacyjnych, którzy wykonali 115479 nurkowań. Dane wyjściowe zawarte zostały w Raportach Diving Alert Network z lat 2002 – 2007.

METODY

Badanie retrospektywne oparte na publikacjach i dokumentach źródłowych. Z uwagi na specyfikę służby nurkowej, kandydaci powinni charakteryzować się dobrą ogólną sprawnością fizyczną oraz bardzo dobrym stanem zdrowia. Przed określeniem zdolności służby jako nurek u każdego kandydata przeprowadzane były wstępne badania psychologiczne, specjalistyczne badania lekarskie oraz określone odpowiednimi przepisami analizy laboratoryjne i badania obrazowe. Zgodnie z przepisami do orzekania przez właściwe Wojskowe Komisje Lekarskie o zdolności do służby jako nurek zawartymi w Rozporządzeniach Ministra Obrony Narodowej.

Kandydaci do służby nurkowej w pierwszej kolejności poddawani byli testom psychologicznym. Po uzyskaniu prawidłowej oceny psychologicznej kontynuowane były badania lekarskie do uzyskania orzeczenia Wojskowej Komisji Morsko-Lekarskiej o zdolności do służby wojskowej jako nurek.

Badanie psychologiczne kandydatów do służby nurkowej przeprowadzane były przez Pracownię Psychologiczną Marynarki Wojennej dla potrzeb Wojskowej Komisji Morsko-Lekarskiej.

Badanie psychologiczne składało się z 3 etapów:

1. samodzielne wypełnianie przez osobę badaną karty wywiadu psychologicznego, w której zawarte były – poza podstawowymi danymi osobowymi – pytania dotyczące posiadanego wykształcenia, stanu rodzinnego, zawodu, ukończonych szkół, trudności szkolnych i wychowawczych, przebytych urazów głowy, schorzeń psychicznych i somatycznych, przyjmowanych leków, używania substancji psychoaktywnych bądź alkoholu.

2. szacunkowe określenia poziom rozwoju intelektualnego na podstawie tzw. testu matrycj. C. Ravena;

3. badania sfery osobowości przy pomocy tzw. Inwentarza Osobowości (MPI) H. J. Eysencka. Osobowość była określana w dwóch podstawowych wymiarsach:

- poziom neurotyzmu;
- poziom introwersji i ekstrawersji,
- * badanie tzw. skali kłamstwa, służącej do określania poziomu prawdomówności osoby badanej.

4. badania poziomu lęku jako cechy osobowości przy pomocy tzw. Inwentarza Stanu i Cechy Lęku (ISCL), będącego adaptacją amerykańskiego testu State-Trait Anxiety Inventory (STAI). Po badaniach przesiewowych, w drugim etapie, każdy kandydat do służby nurkowej odbywał indywidualną rozmowę z psychologiem – specjalistą w zakresie psychologii klinicznej. Na podstawie rozmowy oraz dotychczasowych badań, psycholog – w przypadkach wątpliwości co do prawidłowego funkcjonowania sfery psychicznej badanego – kwalifikował osobę badaną do dalszych badań.

Ostatnim elementem oceny psychologicznej, stanowiło określenie:

- stopnia rozwoju intelektualnego za pomocą testu WEIS-RPL;
- ewentualnych zmian organicznych ośrodkowego układu nerwowego, będących przyczyną zaburzeń zachowania, przy pomocy testu pamięci wzrokowej A. L. Bentona oraz testu pamięci rysunku Graham-Kendall; testy te pozwalają wykryć istnienie zaburzeń koordynacji wzrokowo-ruchowej, koncentracji i uwagi, pamięci świeżej, będących objawami zmian organicznych OUN.

W przypadku zaburzeń zachowania spowodowanych patologicznymi cechami osobowości psycholog stawia ostateczną diagnozę w oparciu o kartę wywiadu psychologicznego, wyniki testów osobowości oraz rozmowę i obserwację kandydata w trakcie badania. Pozytywny wynik badania psychologicznego był bezwzględnym warunkiem uzyskania orzeczenia o zdolności do służby na morzu i jako nurek.

Specjalistyczne badania lekarskie obejmowały:

1. Badanie internistyczne, ze szczególnym uwzględnieniem ewentualnych schorzeń układu oddechowego, krążenia oraz pokarmowego, oceną zapisu badania elektrokardiograficznego;
2. Badanie chirurgiczne, w którym szczególny nacisk kładziony był na stan układu ruchu, obecność zniekształceń w budowie ciała, blizn, przebyte zabiegi operacyjne, obecność żylaków;
3. Badanie okulistyczne oceniające ostrość wzroku badanych, zdolność rozróżniania barw, dno oczu oraz przezierność soczewek ;
4. Badanie otolaryngologiczne z oceną stanu narządu słuchu, zatok obocznych nosa, błon bębenkowych, obecności przewlekłych stanów zapalnych w obrębie nosogardzieli oraz trąbek słuchowych;
5. Badanie neurologiczne, mające na celu wychwycenie wszelkich nieprawidłowości w funkcjonowaniu ośrodkowego układu nerwowego i nerwów obwodowych;
6. Badanie dermatologiczne, uwzględniające występowanie wszelkich ostrych i przewlekłych schorzeń powłok ciała;
7. Badanie stomatologiczne, niezbędne do określenia stanu uzębienia osoby badanej, braków powierzchni żucia, występowania próchnicy oraz przewlekłych chorób przyzębia;
8. Badanie psychiatryczne pod kątem występowania chorób psychicznych, zaburzeń osobowości, niestabilności emocjonalnej, zaburzeń charakteru itp.

W ramach badań dodatkowych wykonywano:

1. Badanie radiologiczne klatki piersiowej, zatok czołowych i obocznych nosa, badanie radiologiczne nasad kości długich;
2. Badanie elektrokardiograficzne, badanie echokardiograficzne;
3. Badanie audiometryczne;
4. Badanie elektroencefalograficzne;
5. Badania laboratoryjne: morfologia krwi z rozmazem oraz OB, badanie ogólne moczu, stężenie w surowicy glukozy, moczniaka i kreatyniny, bilirubiny oraz transaminaz a także obecność antygenów wirusowego zapalenia wątroby typu B i C.

Sporadycznie, w zależności od zaleceń poszczególnych lekarzy specjalistów zlecano wykonywanie innych badań (RTG kręgosłupa lędźwiowo-krzyżowego, ocenę pola widzenia w przypadku podejrzenia występowania jaskry, elektrokardiograficzną próbę wysiłkową, tomografię komputerową oraz rezonans magnetyczny). W szczególnie trudnych do oceny przypadkach kierowano osoby badane na obserwację szpitalną w oddziałach 7 Szpitala Marynarki Wojennej w Gdańsku-Oliwie.

Na podstawie otrzymanych wyników badań lekarskich, psychologicznych oraz dodatkowych Wojskowa Komisja Morsko-Lekarska w składzie trzech oficerów-lekarzy wydawała orzeczenie o zdolności osoby badanej do pełnienia służby wojskowej jako nurek.

W orzeczeniu zawierano w szczególności:

- rozpoznanie lekarskie, będące podstawą do określenia kategorii zdrowia;
- ustalenie kategorii zdolności do określonego rodzaju służby;
- szczegółowe uzasadnienie treści orzeczenia;
- pouczenie o trybie ewentualnego odwołania od treści orzeczenia.

W Siłach Zbrojnych RP obowiązują ścisłe zasady dotyczące selekcji zdrowotnej kandydatów na nurków jak i czynnych nurków będących wsparte monitorowaniem stanu zdrowia nurków, poczynając od kierownika nurkowania, poprzez lekarza zabezpieczającego działalność pododdziałów w których pełnią służbę nurkowie oparte na kilku aktach prawnych wydanych przez Ministra Obrony Narodowej i mających za zadanie zapewnienie bezpieczeństwa wykonywania wszelkiego typu prac podwodnych i szkolenia realizowanego w resorcie Obrony Narodowej.

W skład tych aktów wchodzi:

1. Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 25 czerwca 2004 r., Dz.U. 2004 nr 151 poz. 1595 w sprawie orzekania o zdolności do czynnej służby wojskowej oraz trybu postępowania wojskowych komisji lekarskich w tych sprawach [8].

2. Rozporządzenie MON z dnia 3 czerwca 2015 r. w sprawie orzekania o zdolności do zawodowej służby wojskowej oraz właściwości i trybu postępowania wojskowych komisji lekarskich w tych sprawach., Dz.U.2015 poz. 761 [9]; które to rozporządzenie określa między innymi:

1) wykaz chorób lub ułomności uwzględniany przy orzekaniu o zdolności do pełnienia służby w poszczególnych rodzajach Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej i rodzajach wojsk oraz na poszczególnych stanowiskach służbowych wymagających szczególnych predyspozycji zdrowotnych;

2) wykaz chorób lub ułomności uwzględniany

3) właściwość i tryb postępowania wojskowych komisji lekarskich;

4) tryb kierowania do wojskowych komisji lekarskich żołnierzy zawodowych i osób ubiegających się o powołanie do zawodowej służby wojskowej;

5) szczegółowe warunki orzekania o zdolności do zawodowej służby wojskowej;

6) szczegółowe warunki orzekania o ograniczonej zdolności do zawodowej służby.

Zasady bezpieczeństwa oraz selekcji zdrowotnej dla cywilnego nurkowania rekreacyjnego w Polsce opiera się na Rozporządzeniu Ministra Sportu z dnia 17 sierpnia 2006 r, Dziennik Ustaw Nr 154 poz. 1103 w sprawie zasad bezpieczeństwa przy uprawianiu nurkowania [10], które między innymi określa: w § 3.

1. „Płetwonurkowanie może uprawiać osoba, której stan zdrowia pozwala na jego przeprowadzenie zgodnie z planem nurkowania” – dotyczy to nurkowań zorganizowanych, prowadzonych przez osoby z właściwymi uprawnieniami, natomiast kryterium selekcji zdrowotnej nie dotyczy indywidualnych i niezorganizowanych nurkowań,

2. „Jeżeli jest konieczne udokumentowanie przez osobę zamierzającą uprawiać płetwonurkowanie jej stanu zdrowia, to, w zależności od potrzeb, przedstawia ona:

1) zaświadczenie zawierające orzeczenie lekarskie o braku przeciwwskazań do uprawiania płetwonurkowania lub

2) oświadczenie, że jej stan zdrowia pozwala na uprawianie płetwonurkowania”.

- wymóg selekcji zdrowotnej dla nurkowania rekreacyjnego dotyczy tylko nurkowań zorganizowanych i może się opierać tylko na oświadczeniu zainteresowanego o jego wystarczającym stanie zdrowia, które może być poparte jedynie na przeświadczeniu o dobrym stanie zdrowia umożliwiającym nurkowanie, co jest subiektywnym odczuciem, a nie jak w przypadku selekcji kandydatów na nurków i nurków czynnych, będących w służbie, poparte obiektywnym orzeczeniem o stanie zdrowia na podstawie prawnie określonych warunków badania i orzekania.

Podobnie traktowana jest kwestia kwalifikacji zdrowotnej płetwonurków – amatorów w większości krajów świata.

Główną korzyścią, wynikającą z prowadzenia selekcji zdrowotnej wśród kandydatów na nurków i czynnych nurków w Siłach Zbrojnych RP jest ograniczenie wpływu złego stanu zdrowia na bezpieczeństwo prowadzenia prac podwodnych i szkolenia w Wojsku Polskim.

Wieloletnie doświadczenie pokazuje, iż dążenie do eliminacji czynnika zdrowotnego jako przyczyny występowania lub będącego jednym z czynników prowadzących do wypadków nurkowych w perspektywie czasowej i ilości przeprowadzonych nurkowań, jest podstawowym warunkiem zapewnienia bezpieczeństwa żołnierzy. Prowadzenie monitoringu stanu zdrowia nurków i za razem ich zdolności do nurkowania w ramach prawnych określonych rozporządzeniami Ministra Obrony Narodowej minimalizuje zagrożenie wynikające ze zmian stanu zdrowia nurków przez cały okres służby nurka i pozwala na właściwe postępowanie terapeutyczne i powrót do służby w przypadku wystąpienia pogorszenia stanu zdrowia.

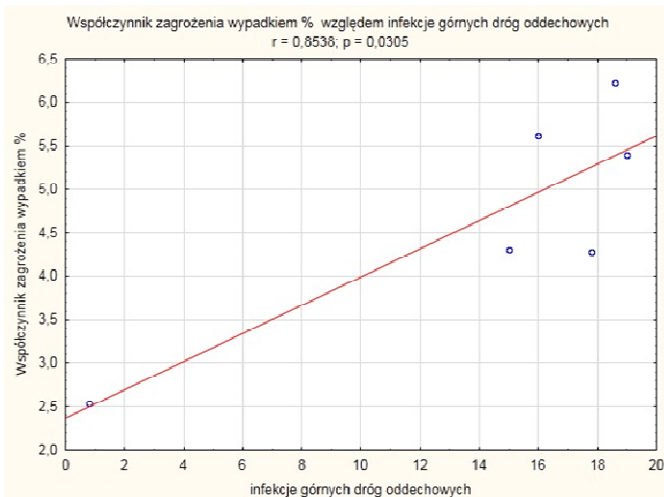
Oprócz niewątpliwych korzyści stosowania selekcji zdrowotnej istnieją również specyficzne ograniczenia, do których należy konieczność dokonania przeglądu zdrowotnego dużej ilości kandydatów na nurków i wyłonienie z tej grupy ilości zgodnej z potrzebami Sił Zbrojnych, co przekłada się również na wymiar ekonomiczny.

Prawidłowo przeprowadzone badanie lekarskie w celu określenia przydatności do nurkowania, a następnie odpowiednie poradnictwo, może sprawić, że nurkowanie będzie bezpieczniejsze [1]. Aby zobrazować jak selekcja zdrowotna wpływa na bezpieczeństwo nurkowania dokonano analizy korelacji między poszczególnymi schorzeniami a współczynnikiem zagrożenia wypadkiem.

Grupę niekorzystnych przyczyn mających bezpośredni związek z występowaniem wypadków nurkowych u nurków rekreacyjnych powodują infekcje górnych dróg oddechowych objawiających się bezpośrednio przed nurkowaniem. Biorąc pod uwagę istotę tej grupy schorzeń, do których należy nieżyt błony śluzowej nosa, zapalenie gardła i migdałków zarówno o etiologii wirusowej lub bakteryjnej zawsze występuje upośledzenie wentylacji, nadwrażliwość błony śluzowej nosa i gardła, nadmierna produkcja śluzu, kichanie, kaszel spowodowany podrażnieniem błony śluzowej gardła. Zaburzenia dobrostanu górnych dróg oddechowych mogą prowadzić do odruchowego zachłyśnięcia się oraz do utopienia włącznie, co stanowi wysoki wzrost zagrożenia wypadkiem nurkowym.

W związku z obowiązującą w Wojsku Polskim procedurą przeprowadzania wywiadu lekarskiego i w razie konieczności badania lekarskiego bezpośrednio przed nurkowaniem, nurkowie Sił Zbrojnych w przypadku stwierdzenia występowania infekcji górnych dróg oddechowych nie są dopuszczani do wykonywania prac podwodnych do czasu pełnego wyleczenia, a więc korelacja między infekcjami górnych dróg oddechowych, a zagrożeniem wypadkiem nurkowym nie występuje.

Infekcje górnych dróg oddechowych bezpośrednio przed nurkowaniem wpływają na zwiększenie współczynnika zagrożenia wypadkiem u nurków rekreacyjnych Rys. 1.



Rys. 1. Współczynnik zagrożenia wypadkiem nurków rekreacyjnych z infekcjami górnych dróg oddechowych występujących bezpośrednio przed nurkowaniem.

Na poziomie istotności $p=0,03$ współczynnik korelacji „r” między ilością osób z infekcjami górnych dróg oddechowych u nurków rekreacyjnych (w danych zmienna ta przynależy do schorzeń bezpośrednio przed nurkowaniem) a współczynnikiem zagrożenia wypadkiem wynosi $r=0,854$ i możemy określić mianem bardzo silnej korelacji. Dodatnia wartość „r” świadczy o zwiększaniu współczynnika wypadkowości wraz ze wzrostem liczby osób ze schorzeniami bezpośrednio przed nurkowaniem.

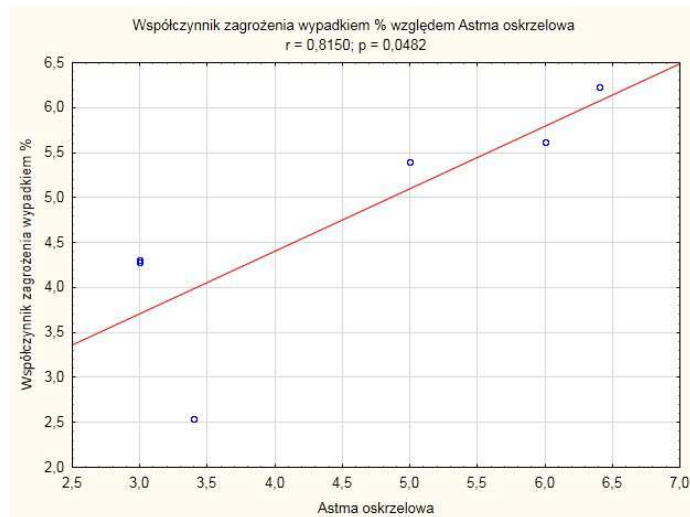
Napad astmy oskrzelowej lub występowanie jakiegokolwiek formy choroby obturacyjnej płuc powoduje upośledzenie wentylacji ustroju, hipoksję i nasilenie obniżenia wydolności organizmu w warunkach normobarycznych, gdzie każde nasilenie obturacji może mieć przebieg bardzo dramatyczny, to w warunkach hiperbarii, przy zwiększonym obciążeniu układu oddechowego wzrost ryzyka wystąpienia niekorzystnego incydentu w trakcie nurkowania jest bardzo znaczący. Astma oskrzelowa bezpośrednio wpływa na zwiększenie współczynnika zagrożenia wypadkiem.

Nie tylko to schorzenie układu oddechowego stanowi przeciwwskazanie do uprawiania tego sportu. Do przeciwwskazań bezwzględnych należą:

- przewlekłe stany zapalne,
- urazy klatki piersiowej,
- procesy włóknienia tkanki płucnej,
- sarkoidoza i gruźlica,
- zapalenia opłucnej ze zrostami,
- odma samoistna,
- zastrzona lub ciężka astma oskrzelowa,
- powysiłkowy skurcz oskrzeli (EIA),
- guzy i cysty w obrębie klatki piersiowej.

Przeciwwskazaniami względnymi są przebyte w przeszłości operacje klatki piersiowej i alergiczny nieżyt nosa. Kwalifikując astmatyka do nurkowania należy wziąć pod uwagę jego ogólny stan zdrowia, choroby współistniejące, a przede wszystkim czynnik zastrzający astmę. Inaczej traktuje się pacjenta uczulonego na alergen nie występujący w okolicy nurkowania, a inaczej osobę z powysiłkowym skurczem oskrzeli potwierdzonym spirometrycznie.

Mimo, iż nurkowanie z astmą oskrzelową jest możliwe, to wymaga niezwyklej ostrożności i rozwagi, aby przebywanie pod wodą było jak najbardziej bezpieczne. Rys. 2

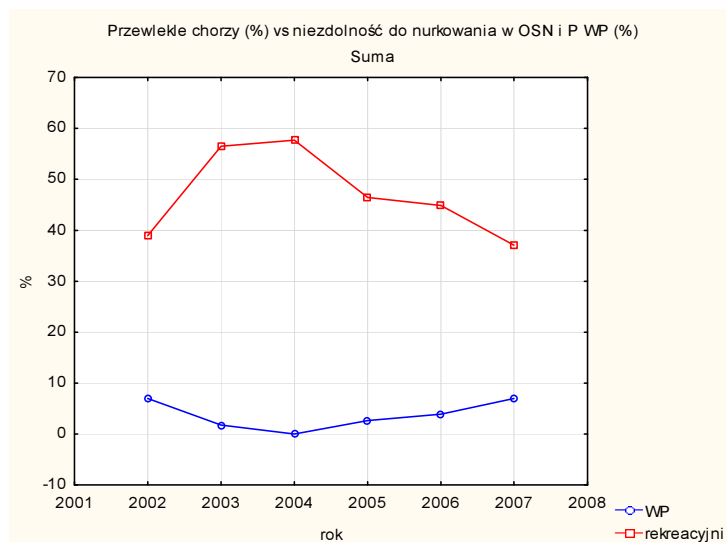


Rys. 2. Współczynnik zagrożenia wypadkiem u nurków rekreacyjnych obciążonych astmą oskrzelową.

Poziom istotności $p=0,048$ jest tu bliski poziomowi granicznemu przyjętemu za istotny statystycznie ($p=0,05$). Współczynnik korelacji „ r ” między ilością osób z astmą oskrzelową (w danych zmienna ta przynależy do schorzeń bezpośrednio przed nurkowaniem) a współczynnikiem zagrożenia wypadkiem wynosi $r=0,815$ i możemy określić mianem bardzo silnej korelacji. Dodatnia wartość „ r ” świadczy o zwiększaniu współczynnika wypadkowości wraz ze wzrostem liczby osób ze schorzeniami bezpośrednio przed nurkowaniem.

Nurkowie rekreacyjni mimo znanych sobie zagrożeń wynikających ze stanu swojego zdrowia podejmują ryzyko przebywania w środowisku hiperbarycznym, w którym poddają się znacznie większym obciążeniom organizmu, a szczególnie jeżeli chodzi o układ krążenia i oddechowy. [2]. Nie powinni nurkować ludzie z niekontrolowaną astmą, u których utrzymują się objawy po zastosowaniu leków w okresie 48 godzin poprzedzających nurkowanie [3].

Na rysunku3 przedstawiono sumaryczny wykres obciążeń zdrowotnych u nurków rekreacyjnych, które byłyby przyczyną trwałego lub czasowego odsunięcia od nurkowania w przypadku wystąpienia ich u nurków wojskowych wg. norm zdrowotnych obowiązujących w Siłach Zbrojnych RP oraz sumę niezdolności do nurkowania nurków OSN i P WP wynikających z orzeczeń Wojskowej Komisji Morsko Lekarskiej, na podstawie których odsunięto od nurkowania żołnierzy trwale lub czasowo.



Rys. 3. Przewlekłe obciążenia neurologiczne nurków rekreacyjnych oraz czasowa lub trwała niezdolność nurków wojskowych do nurkowania na podstawie orzeczeń WKML w badanym okresie.

Wykres wyraźnie obrazuje stosunkowo niski odsetek występowania niezdolności do nurkowania czasowego lub trwałego z powodów zdrowotnych wśród nurków wojskowych, natomiast bardzo wysoki odsetek obciążeń chorobowych nurków rekreacyjnych, które spowodowałyby niezdolność do nurkowania nurków wojskowych gdyby obciążenia te u nich występowały.

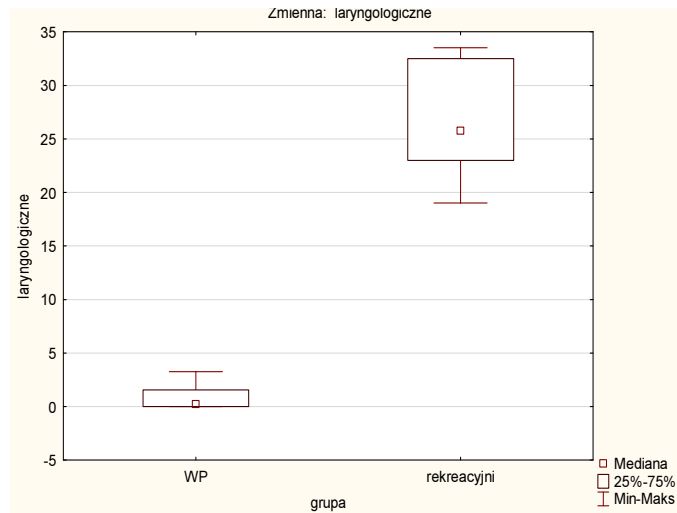
Doniesienia stwierdzają częstsze występowanie postaci DCS ucha wewnętrznego z przetrwałym otworem owalnym [4]. Najczęstsze obciążenia laryngologiczne występujące u nurków rekreacyjnych dotyczą zwykłych nieżyłtów nosogardła z zajęciem trąbek słuchowych oraz zaburzeń błędnikowych objawiających się występowaniem choroby morskiej w przypadku nurkowania z pontonów, czy małych łodzi, które są podatne na falowanie wody.

Często zgłaszana niedogodność w postaci właśnie choroby morskiej zaburza koncentrację nurka, jego orientację pod wodą, powoduje skupienie się na dyskomforcie spowodowanym objawami, a nie na kontroli pływalności, oddechu,

głębokości i zużycia czynnika oddechowego, a co najważniejsze zaburza poczucie czasu, który jest głównym regulatorem prowadzenia dekompresji.

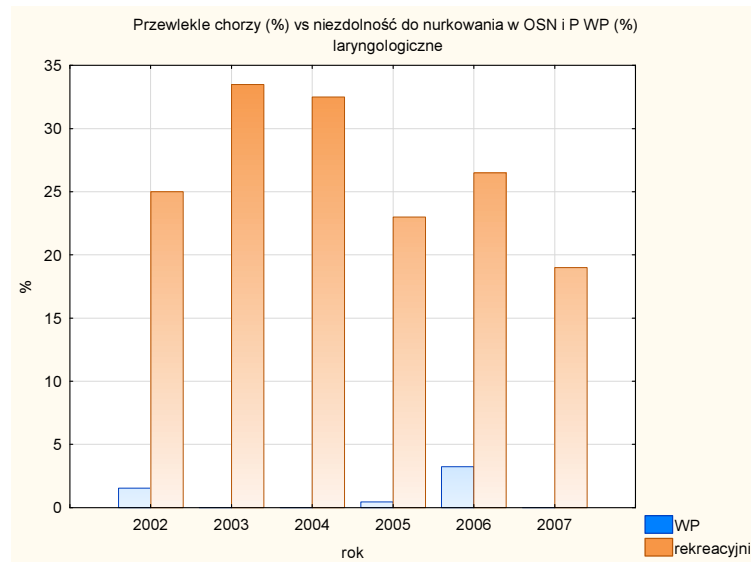
Na rysunku 4. zobrazowano poziom obciążeń laryngologicznych nurków rekreacyjnych i poziom występowania schorzeń laryngologicznych u nurków OSN i P WP, które spowodowały czasowe lub trwałe odsunięcie od nurkowania po orzeczeniu przez Wojskową Komisję Morsko-Lekarską.

Nurkowie wojskowi w przeciwieństwie do nurków rekreacyjnych, poprzez odsunięcie od nurkowania, nie byli źródłem zagrożenia wystąpienia wypadku nurkowego. Nurkowie rekreacyjni mimo często znanych obciążeń zdrowotnych laryngologicznych podejmowali nurkowanie, co powodowało wzrost ryzyka wystąpienia wypadku nurkowego i bezpośrednie obniżenie poziomu bezpieczeństwa nurkowania.



Rys. 4. Występowanie obciążeń laryngologicznych u nurków rekreacyjnych i nurków wojskowych.

Na poziomie istotności $p = 0,004772$ (wartość testu $Z = -2,82205$) istnieje istotna statystycznie różnica między grupą nurków rekreacyjnych przewlekle chorych laryngologicznie i nurków WP czasowo niezdolnych do nurkowania ze schorzeniami laryngologicznymi. Odsetek nurków rekreacyjnych ze schorzeniami laryngologicznymi jest istotnie statystycznie wyższy niż odsetek nurków czasowo niezdolnych do nurkowania z powodu tego typu schorzeń. Rys. 5



Rys. 5. Przewlekle chorzy laryngologicznie nurkowie rekreacyjni a niezdolność do nurkowania z przyczyn laryngologicznych w OSN i P WP.

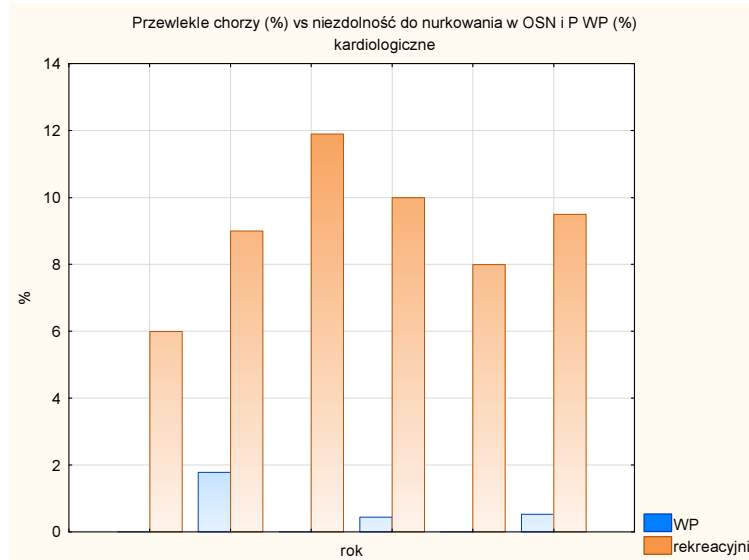
Szczególną grupę nurkujących stanowią obciążeni kardiologicznie. I tak jak w schorzeniach laryngologicznych wiele objawów jest widocznych na pierwszy rzut oka i ocena stopnia zagrożenia jest stosunkowo prosta, jak również podjęcie decyzji o odstąpieniu od nurkowania, tak w chorobach kardiologicznych objawy nie manifestują się w sposób jednoznaczny, a czasami wręcz zespoły kardiologiczne objawiają się dopiero w momentach najmniej odpowiednich, a więc w czasie nurkowania.

Najczęstszym obciążeniem kardiologicznym jest nadciśnienie tętnicze, które jest źródłem zmian w układzie krążenia prowadzącym do jego niewydolności, a czasami do nagłej śmierci sercowej. Selekcja zdrowotna oraz monitorowanie stanu zdrowia nurków wojskowych eliminuje potencjalne zagrożenia wynikające z postępującej dysfunkcyjności układu krążenia, a co za tym idzie u podstaw niweluje ryzyko wystąpienia zagrożenia podczas nurkowania ze strony chorób układu krążenia.

W nurkowaniu rekreacyjnym pozbawionym selekcji zdrowotnej zagrożenie wystąpieniem wpływu chorób układu krążenia jest bardzo wysokie. Poczynając na nierozpoznanych wadach somatycznych układu krążenia, poprzez zaburzenia w układzie bodźco-przewodzącym, nierozpoznane i nieleczone nadciśnienie tętnicze do różnego typu zespołów wieńcowych i niewydolności, do występowania przetrwałego otworu owalnego (PFO - Patent Foramen Ovale), którego występowanie ma nie tylko wpływ na hemodynamikę układu krążenia ale także ma wpływ na przebieg i występowanie różnych zespołów chorobowych w przebiegu choroby ciśnieniowej co w nurkowaniu rekreacyjnym ryzyko wystąpienia niekorzystnego zdarzenia aż do wypadku śmiertelnego jest bardzo wysokie.

Zaburzenia kardiologiczne w postaci objawowej choroby wieńcowej i objawowe zaburzenia rytmu serca wykluczają nurkowanie [5]. Istotnym czynnikiem jest również czynnik wieku. Nurkowanie w celach wojskowych to domena mężczyzn, rzadziej kobiet, w wieku 20-45 lat.

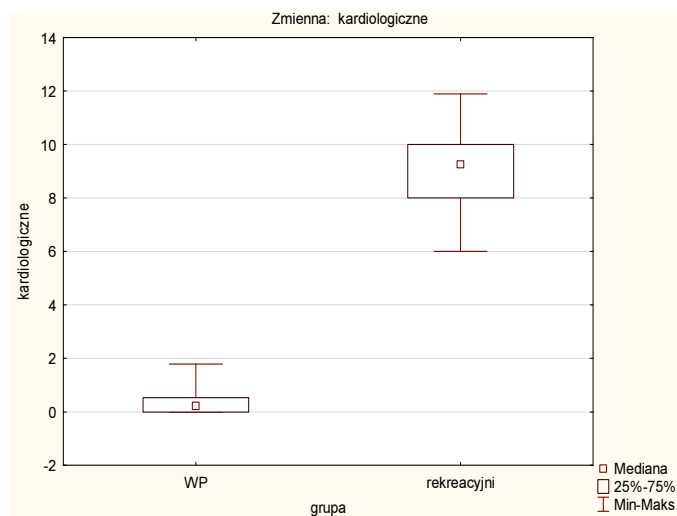
W nurkowaniu rekreacyjnym ten przedział jest zdecydowanie szerszy i mieści się w granicach 15-70 lat, gdzie w nurkowie starsi, powyżej 50 roku życia z przyczyn naturalnych nabywają obciążenia w postaci np. nadciśnienia tętniczego, postępującej miażdżycy, mniejszej tolerancji wysiłku, mniejszej podatności na adaptację do obciążeń. Zespoły sercowo-naczyniowe powodują 20 do 30 procent wszystkich zgonów, które występują podczas nurkowania [6]. Skalę obciążeń zdrowotnych kardiologicznych obrazują rysunki 6 i 7.



Rys. 6. Porównanie ilościowe obciążeń kardiologicznych nurków rekreacyjnych i niezdolności do nurkowania nurków wojskowych w poszczególnych latach okresu badanego.

Wykres obrazuje różnicę w obciążeniach kardiologicznych pomiędzy nurkami rekreacyjnymi i wojskowymi. Głównym obciążeniem nurków wojskowych było nadciśnienie tętnicze pojawiające się po 35 roku życia oraz się pojedyncze przypadki zespołów wieńcowych.

Wszystkie obciążenia kardiologiczne o charakterze trwałym powodowały stałe odsunięcie od nurkowania orzeczeniem komisji lekarskiej, co eliminowało przyczynę wystąpienia wypadku nurkowego i nie wpływało na obniżenie bezpieczeństwa nurkowania. Wśród nurków rekreacyjnych obciążenia kardiologiczne determinowały ryzyko wystąpienia wypadku nurkowego do zdarzeń śmiertelnych włącznie.



Rys. 7. Występowanie obciążeń kardiologicznych u nurków rekreacyjnych i nurków wojskowych.

Na poziomie istotności $p=0,004772$ (wartość testu $Z=-2,82205$) istnieje istotna statystycznie ze schorzeniami kardiologicznymi. Odsetek nurków rekreacyjnych ze schorzeniami kardiologicznymi jest istotnie statystycznie wyższy niż odsetek nurków odroczonego z powodu tego schorzenia w wojsku.

WNIOSKI

Obciążenia zdrowotne u nurków jednoznacznie podnoszą ryzyko wystąpienia wypadku nurkowego zarówno u nurków wojskowych jak i rekreacyjnych. Selekcja zdrowotna, monitorowanie stanu zdrowia i ścisłe wykonywanie procedur związanych z pracą pod wodą minimalizuje przesłanki do wystąpienia wypadku.

BIBLIOGRAFIA

1. Eichhorn L., Leyk D.; Diving medicine in clinical practice; Dtsch Arztebl Int. 2015, 27;112(9);
2. Ivkovic D., Markovic M., Tudorovic B., Balestra C., Marroni A., Zarkovic M.; "Effect of the single pool dive on pulmonary function in asthmatic and non-asthmatic divers"; Diving nad Hyperbaric Medicine Vol.42 No. 2, June 2012;
3. Wallner G.; "Pulmonary Problems & Diving"; Vienna University, 2014;
4. Tremolizzo L., Malpieri M., Ferrarese C., Appollonio I.; Diving Hyperb Med. 2015 Jun;45(2);
5. Muth C., Tetzlaff K.; Scuba diving and the heart. Cardiac aspects of sport scuba diving; Herz. 2004 Jun;29(4);
6. Caruso J.; Cardiovascular Fitness and Diving; July/August 1999 of Alert Diver/ DAN;
7. Dardeau M., Pollock N, McDonald C., Lang M., Diving Hyperb Med. 2012 Dec;42(4):195-200;
8. Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 25 czerwca 2004 r., Dz.U. 2004 nr 151 poz. 1595;
9. Rozporządzenie MON z dnia 3 czerwca 2015 r. w sprawie orzekania o zdolności do zawodowej służby wojskowej oraz właściwości i trybu postępowania wojskowych komisji lekarskich w tych sprawach., Dz.U.2015 poz. 761;
10. Rozporządzeniu Ministra Sportu z dnia 17 sierpnia 2006 r, Dziennik Ustaw Nr 154 poz. 1103 w sprawie zasad bezpieczeństwa przy uprawianiu nurkowania;
11. Report on Decompression Illness, Diving Fatalities and Project Dive Exploration; The DAN Annual Review of Recreational Scuba Diving Injuries and Fatalities. Based on 2002 Data. 2004 Edition by Divers Alert Network;
12. Report on Decompression Illness, Diving Fatalities and Project Dive Exploration The DAN Annual Review of Recreational Scuba Diving Injuries and Fatalities. Based on 2003 Data. 2005 Edition by Divers Alert Network;
13. Report on Decompression Illness, Diving Fatalities and Project Dive Exploration. The DAN Annual Review of Recreational Scuba Diving Injuries and Fatalities, Based on 2004 Data. 2006 Edition by Divers Alert Network;
14. Annual Diving Report 2007 Edition (Based on 2005 Data); Divers Alert Network, 2007;
15. Annual Diving Report – 2008 Edition (Based on 2006); Divers Alert Network, 2008;
16. Annual Diving Report 2009 Edition; (Based on 2007); Diving Incidents, Injuries and Fatalities; Divers Alert Network, 2009.

lek med. Dariusz Józwiak

Wojskowy Instytut Medyczny
Zakład Medycyny Morskiej i Hiperbarycznej
Ul. Kmdr Grudzińskiego 4
81-103 Gdynia
darjuu@o2.pl
fax. +48/261262230