

WPLYW WYSOKICH CIŚNIEŃ NA OBRAZ RADIOLOGICZNY ZĄTOK SZCZĘKOWYCH U NURKÓW

Stanisław Klajman¹⁾, Kazimierz Dęga¹⁾, Janusz Torbus¹⁾, Zbigniew Wlazłowski²⁾

¹⁾ Katedra Medycyny Morskiej Wojskowej Akademii Medycznej w Gdyni

²⁾ 7 Szpital Marynarki Wojennej w Gdańsku

STRESZCZENIE

Badania przeprowadzono u 38 marynarzy pełniących służbę nurkową. Badaniu poddano zdjęcia Rtg zatok przynosowych wykonywane podczas badań kontrolnych. Analizie poddano obrazy zatok przynosowych. Porównywano ich powietrzną w poszczególnych badaniach i obliczano wskaźniki planimetryczne. Stwierdzono, że narażenie na zmiany ciśnienia powodowały zmiany w obrazie i powietrznosci zatok szczękowych, które jednak w badanej grupie nie wpływały na zdolność do nurkowania. Ujawniono również fakt, że u pewnej grupy osób badanych narażenie na hiperbarię nie powodowało w badanym okresie jakichkolwiek uchwytynych zmian w zatokach szczękowych.

Słowa kluczowe: nurkowanie, barotrauma błony śluzowej, uraz ciśnieniowy zatok.

ARTICLE INFO

PolHypRes 2015 Vol. 53 Issue 4 pp. 75-80

ISSN: 1734-7009 eISSN: 2084-0535

DOI: 10.1515/phr-2015-0024

Strony: 6 , rysunki: 1, tabele: 2

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

Publisher

Polish Hyperbaric Medicine and Technology Society

Typ artykułu: oryginalny

**Praca pierwotnie opublikowana w Roczniku Służby
Zdrowia Marynarki Wojennej 1964**

Zatwierdzono do druku w PolHyp Res.: 02.12.2015r



WSTĘP

Wpływ zmian ciśnienia otaczającego na zatoki przynosowe badane przede wszystkim w warunkach niskich ciśnień spotykanych w lotnictwie. Stwierdzono, że wpływ ten może się wyrazić ostrą barotraumą błony śluzowej zatok, powstającą przy różnicy ciśnień wewnątrz i zewnątrz zatoki. Różnica ciśnień powstaje w wypadku niedrożności ujścia zatokowo-nosowego. Praca w warunkach niskich ciśnień może też sprzyjać tworzeniu się przewlekłych zmian zapalnych w obrębie zatok przynosowych [1, 2, 3, 8,9, 10].

O działaniu wysokich ciśnień na zatoki przynosowe wspominają jedynie nieliczni autorzy np. Dolatkowski, czy Stengel [4, 6], brak jednak systematycznych obserwacji stanu zatok u nurków. Skłoniło to nas w 1960 r. do podjęcia próby określenia wpływu nurkowań na obraz radiologiczny zatok.

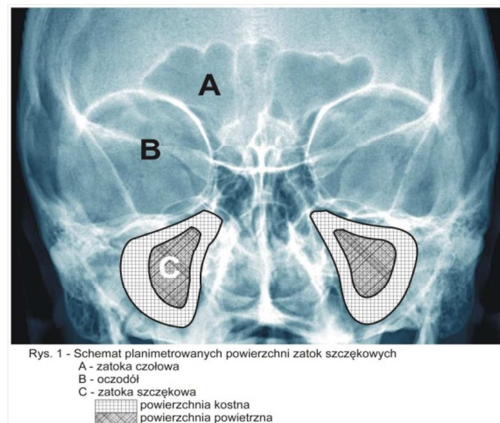
MATERIAŁ I METODA

Materiał nasz obejmuje 38 zdrowych nurków, marynarzy służby zasadniczej, w wieku od 20 do 23 lat. Osiągali oni przy nurkowaniu przeciętnie głębokość 60 m., a w komorze wysokich ciśnień 7 atm. Byli oni badani ogólnie i laryngologicznie przed rozpoczęciem ćwiczeń i systematycznie podczas nurkowań. Okres obserwacji poszczególnych nurków wynosił przeciętnie 16 miesięcy (najkrótszy okres 10, najdłuższy 25 miesięcy).

W tym czasie wykonano 3 do 4 badań radiologicznych zatok przynosowych (pierwsze badanie przed rozpoczęciem nurkowań, dalsze podczas szkolenia i po zakończeniu służby). Zdjęć radiologicznych dokonywano w rzucie potyliczno-zębowym [7] starając się zachować jednakowe warunki techniczne przy ich wykonywaniu. W obserwacji zatok uwzględnialiśmy przede wszystkim zatoki szczękowe.

Zatoki czołowe i sitowe mające wąskie i skomplikowane połączenia z nosem są w prawdzie bardziej narażone na ostry uraz podczas wahań ciśnień [10], jednakże ocena zmian zachodzących w obrębie ich błony śluzowej jest trudna do znormalizowania. Dobrze nadaje się do tego celu zatoka szczękowa, której ograniczenie kostne jest łatwe do prześledzenia, a zobrazowane zmiany w jej powietrzności nie budzą większych wątpliwości.

Dla ujęcia liczbowego zmian zachodzących w zatokach szczękowych u nurków wprowadziliśmy metodę badania tzw. „wskaźnika planimetrycznego powietrzności zatok” szczękowych. Wskaźnik ten wyraża stosunek powierzchni powietrznej zatoki szczękowej do powierzchni obramowanej jej ścianami kostnymi. Różnica tych dwóch powierzchni mierzonych na zdjęciu radiologicznym, jest grubością błony śluzowej zatoki (Rys.1).



Rys.1. Schemat planimetrycznych powierzchni zatok szczękowych.

A – zatoka czołowa
 B – oczodół
 C – zatoka szczękowa

Wskaźniki otrzymywane podczas kilku kolejnych badań obu zatok szczękowych, pozwalają nam na śledzenie zmian zachodzących w ich powietrzności podczas nurkowań. Do pomiaru powierzchni zatok posłużyliśmy się planimetrem Reissa. W przeciwieństwie do wprowadzonych przez Pestiega [5] indeksów pneumatycznych, wyrażających stosunek poziomej kostnej średnicy zatoki szczękowej prawej do lewej i do średnicy nosa, wskaźnik planimetryczny uwzględnia zmiany w konfiguracji błony śluzowej zatoki. Obliczanie wskaźnika zmniejsza też błędy, które mogą powstać podczas wykonywania zdjęć kontrolnych i pozwala na łatwe porównywanie różnych zdjęć.

Ażeby ocenić całą zatokę, należałoby wykonać pomiary również w rzucie bocznym. Dla naszych celów porównawczych wydaje się jednak wystarczającym uwzględnienie jedynie rzutu potyliczno-zębowego. Poniżej w tabeli 1 podano przykład obliczenia wskaźnika planimetrycznego powietrzności zatok szczękowych (Wpp.):

Przykład obliczania Wpp dla zatok szczękowych.

Powierzchnia zatoki szczękowej w mm ²	Badanie 1		Badanie 2		Badanie 3	
	Zat. Wpp. Pr.	Zat. Wpp. L.	Zat. Wpp. Pr.	Zat. Wpp. L.	Zat. Wpp. Pr.	Zat. Wpp. L.
Powietrzna	360	380	310	300	290	240
Kostna	0,9	0,9	0,76	0,72	0,72	0,57
	400	420	405	415	400	420
Wpp średni dla zat. Pr. i lewej	0,9		0,74		0,64	

Wskaźnik planimetryczny powietrzności zatoki szczękowej

$$Wpp = \frac{\text{powierzchnia powietrzna zatoki szczękowej w mm}^2}{\text{powierzchnia zat. szczękowej ograniczona ścianami kostnymi w mm}^2}$$

Dla ułatwienia analizy materiału wprowadzono wskaźnik średni będący średnią arytmetyczną Wpp prawej i lewej zatoki szczękowej:

$$Wpp \text{ śr.} = \frac{Wpp \text{ zat. szczęk. pr.} + Wpp \text{ zat. szczęk. l.}}{2}$$

Wskaźniki zbliżone do 1 wyrażają stosunki panujące w zatokach w warunkach prawidłowych. Obniżenie się wskaźnika jest wyrazem narastania zmian w obrębie błony śluzowej i zmniejszania się powietrzności zatok (patrz Tab.1). Powiększanie się wskaźnika obserwujemy przy poprawie powietrzności zatok.

WYNIK BADAŃ

Materiał nasz obejmujący 38 nurków podzieliśmy na podstawie zachowania się wskaźników planimetrycznych powietrzności zatok szczękowych na 4 grupy. Podział ten i wynik badań przedstawia tabela 2.

Tab.2.

Wpp średnie dla obu zatok szczękowych u 38 nurków.

Lp.	Grupa	Ilość przypadków	Średnie wartości Wpp dla obu zatok szczękowych		
			Przed nurkowaniem	W okresie nurkowań	Po zakończeniu nurkowań
1.	Pogorszenie powietrzności zatok szczękowych	23	0,63	0,57	0,5
2.	Powietrzność zatok niezmienną	9	0,77	0,79	0,78
3.	Poprawa powietrzności zatok	3	0,45	0,85	0,72
4.	Okresowa zmiana powietrzności zatok	3	0,75	0,61	0,77

Grupę najliczniejszą (23 przypadki) stanowili nurkowie, u których obserwowaliśmy stopniowe, znamienne ($d=4,3$) pogarszanie się powietrzności zatok szczękowych. W drugiej grupie (9 przypadków) nie stwierdziliśmy w okresie obserwacji znamienych zmian w zatokach ($d=1,2$). Trzecia i czwarta grupa, najmniej liczne, (po 3 przypadki) i dlatego nie pozwalające na wyciągnięcie pewnych wniosków, dotyczyły nurków, u których wystąpiła w czasie nurkowań poprawa powietrzności zatok, względnie tylko okresowe pogorszenie z powrotem do stanu wyjściowego.

W obrębie zatok czołowych stwierdziliśmy, stosując ogólnie przyjęte kryteria oceny zdjęć radiologicznych, jedynie w 2 przypadkach przejściowe ich zacienienie (cofnęło się ono bez leczenia), w 1 przypadku brak obu zatok czołowych i w 1 brak prawej zatoki czołowej. Zmiany w zatokach sitowych występowały zazwyczaj równolegle ze zmianami w zatokach szczękowych.

Nurkowie w okresie obserwacji nie wymagali leczenia specjalistycznego. W 2 przypadkach podawali przy nurkowaniu głębokościowym przejściowe bóle głowy. W 7 przypadkach istniało u nich skrzywienie przegrody nosa nie upośledzające jego drożności i nie pozostające w związku ze zmianami w powietrzności zatok przynosowych. Ognisk zakaźnych mogących mieć związek ze zmianami patologicznymi w zatokach, nie stwierdziliśmy. Banalne nieżyty nosa występowały u obserwowanych nurków rzadko, równomiernie we wszystkich grupach. Łączy się to być może z jednolitymi warunkami żywymi i bytowymi w jakich przebywali nurkowie.



Analiza naszego materiału pozwala przypuszczać, iż podobnie jak w lotnictwie [10], zmiany ciśnienia atmosferycznego spotykane podczas nurkowania mogą mieć wpływ na stan błony śluzowej zatok szczękowych. Jedynie nieliczni nurkowie reagują korzystnie na wahania ciśnienia.

U większości badanych (23) dochodziło do stopniowego zmniejszania się powietrzności zatok. Przypuszczalnie przyczyną tego była „barotrauma” błony śluzowej, w następstwie czego występowały zmiany naczynioruchowe i wtórne zapalne powodujące stopniowe zmniejszanie powietrzności zatok szczękowych. Zmiany te nie upośledzały jednak zdolności do nurkowania i zasadniczo nie dawały dolegliwości subiektywnych.

Mniej liczną grupę (9 przypadków) stanowili nurkowie, u których nie stwierdziliśmy zmian w powietrzności zatok szczękowych. Można by ich uważać za odpornych na zmiany ciśnienia w obrębie tych zatok. Jedynie u nielicznych osobników (po 3 przypadki) udało się nam zaobserwować poprawę lub jedynie okresowe pogorszenie powietrzności. Dostępny nam obecnie, zbyt mały materiał, nie pozwala jeszcze na wyciągnięcie ostatecznych wniosków.

Wydaje się jednak, iż istnieje obok ludzi wrażliwych, stosunkowo liczna grupa ludzi odpornych na zmiany ciśnień w zatokach szczękowych. Stosunki te kształtują się u nurków przez nas badanych jak 23:15 (I grupa do II+III+IV wg.Tab.2). Nasuwa się pytanie dlaczego zmiany dotyczyły w naszym materiale przede wszystkim zatok szczękowych. Wg większości autorów obserwujących zachowanie się zatok przynosowych w niskich ciśnieniach, na barotraumę narażone są bardziej zatoki czołowe.

U nurków obserwowanych przez nas przez wiele miesięcy zmiany dotyczyły prawdopodobnie dlatego szczególnie zatok szczękowych, że wahania ciśnień poprzez częstą i długotrwałą mikrotraumatyzację błony śluzowej lub przez wielokrotne przemieszczanie wydzieliny patologicznej z nosa do zatok, ułatwiały powstawanie wtórnych zmian zapalnych. Sprzyjać temu mogło szerokie i dogodne połączenie zatoki szczękowej z nosem. Natomiast zatoki czołowe są być może narażone bardziej na „ostrą barotraumę” przy istniejących sprawach chorobowych w nosie i zatokach.

Nie stwierdziliśmy znamiennych różnic w zmianach powietrzności prawej czy lewej zatoki szczękowej.

WNIOSKI

1. Zmiany ciśnienia atmosferycznego działające na człowieka podczas częstych nurkowań, mogą mieć wpływ na powstawanie zmian w błonie śluzowej zatok szczękowych.
2. Dla oceny zmian zachodzących w obrębie zatok szczękowych okazało się korzystnym zastosowanie opracowanego przez autorów wskaźnika planimetrycznego powietrzności zatok.
3. Zmiany w powietrzności zatok szczękowych u nurków nie powodowały u nich zmniejszenia zdolności do pracy pod wodą.
4. Wydaje się, że istnieją osobnicy odporni na wahania ciśnień w obrębie zatok szczękowych.

BIBLIOGRAFIA

1. Armstrong H. – Principles and Practice of Aviation Medicine Baltimore 1943 (cyt. za Zalewskim).
2. Aschan G.K. – Aeroitis media and arosinusitis Acta oto-laryngolog. (Stookh.) Suppl. 1948.
3. Bembonowski B., Warnowski H. – Obraz radiologiczny jam obocznych nosa u personelu latającego na samolotach odrzutowych. Lek. Wojsk. 1959, 4, 353.
4. Dolatkowski A. – O leczeniu chorób nurków. Zbiór prac ogłoszonych w latach 1929-1957, str.232. Gdynia 1957.
5. Pesti L. – Über den Wert des „Pneumatisationsindex” in der Diagnostik der Rhinitis praeatrophicans. Pract oto-rhino-laryng. 1957, 1, 48.
6. Stengel – Die Anpassung an die Druckänderung beim Fliegen und beim Tauchen. Zeitschr. F.Militärmed. 1960, 1,1 67.
7. Trzaskowski S. – Radiodiagnostyka schorzeń zatok przynosowych I uszu. Warszawa 1960.
8. Wadoń A. – Zagadnienie wentylacji jak bocznych nosa u lotników. Lek.. Wojsk. 1945, 1, 36.
9. Warnowski H., Czech S. – Schorzenia zatok u personelu latającego w latach 1954 do 1958 r. Lek. Wojsk. 1959, 4, 357.
10. Zalewski L. – Wpływ zmian ciśnienia atmosferycznego na jamy oboczne nosa w czasie lotów na współczesnych samolotach. Lek. Wojsk. 1955, 5, 450.