

## **BADANIA UMIEJĘTNOŚCI PŁYWANIA KIERUNKOWEGO POD WODĄ U PŁETWONURKÓW**

Bogumił Filipek

Instytut Medycyny Morskiej i Tropikalnej WAM Gdynia

### **STRESZCZENIE**

W artykule przedstawiono wyniki badań nad zastosowaniem programu ćwiczeń fizycznych dla poprawy orientacji podwodnej nurków wojskowych. Badania przeprowadzono na grupie 120 żołnierzy z których część (grupa badana) poddana była dodatkowemu treningowi przez okres 3 miesięcy. Podczas sprawdzianu w pływaniu pod wodą po linii prostej w złych warunkach widoczności grupa badana osiągnęła wyniki statystycznie znamienne lepsze od grupy kontrolnej. Badanie polegało na pomiarze kąta odchylenia trasy jaką płynął nurek od zadanej linii prostej.

**Słowa kluczowe:** nurkowanie, orientacja podwodna, ćwiczenia.

---

### **ARTICLE INFO**

PolHypRes 2020 Vol. 72 Issue 3 pp. 57 – 62

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

**DOI:** 10.2478/phr-2020-0017

Strony: 6, rysunki: 1, 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:** oryginalny

**Opublikowano w:** Rocznik Służby Zdrowia  
Marynarki Wojennej 1981-1982

**Termin zatwierdzenia do druku:** 27.03.2020 r.



## WSTĘP

Prawidłowa orientacja przestrzenna pod wodą jest sprawą istotną zarówno dla pływaka i jego bezpieczeństwa, jak i dla zdolności wykonania przez niego zadania bojowego. Wskazują na to doświadczenia z akcji bojowych pływaków przeprowadzonych podczas II wojny światowej [5,15].

Dla osiągnięcia celu w sposób skryty, pływak musi przepłynąć w warunkach ograniczonej widoczności setki, a nawet tysiące metrów pod wodą. Orientację ułatwiają mu precyzyjny głębokościomierz, busola oraz mapa ukształtowania zbiornika wodnego i ewentualnych przeszkód. Pływak może polegać na głębokościomierzu, natomiast mapa szkicowa może okazać się niedokładna, a kompas zawodny [12].

Orientacja przestrzenna człowieka opiera się na zestrojeniu skomplikowanego zespołu czynników determinujących jego stereotyp ruchowo-położeniowy [4,6,7,9,13] w przypadku pływania pod wodą zakłócanego przez nieważkość, a także w mniejszym stopniu warunki widoczności i gęstość środowiska otaczającego. Wycucie kierunku ruchu jest wypadkową działania wszystkich tych czynników. Umiejętność ta jest jednak indywidualnie zróżnicowana, a jednocześnie istnieje możliwość jej rozwijania przez odpowiedni trening [1,2,3,4].

Orientacja przestrzenna człowieka na lądzie jest realizowana przez stereotyp, stosowany i doskonalony w ciągu całego jego życia. Z inną zupełnie sytuacją spotyka się człowiek w stanie nieważkości oraz podczas pobytu pod wodą. Pływak poruszając się pod wodą zmienia przede wszystkim pozycję ciała pionową na poziomą, dezorientując przez to swój normalny stereotyp wycucia przestrzennego. Może on korzystać z narządu wzroku, jednak w bardzo ograniczonym stopniu [14], szczególnie w naszych szerokościach geograficznych, czy w nocy. Jego odczucia kinestetyczne zmieniają się pod wodą, gdyż przez wyważenie ciężaru ciała pływak uzyskuje pozorowany stan nieważkości, umożliwiając swobodne unoszenie się na określonej głębokości. Czynniki te, wraz ze specyfiką środowiska podwodnego, utrudniają utrzymanie przez pływaka obranego kierunku ruchu.

Biorąc pod uwagę znaczenie prawidłowego pływania kierunkowego pływaków w wojsku dla realizacji zadań bojowych, doniesienia na ten temat w piśmiennictwie są nieliczne i fragmentaryczne [8,12,16].

Dlatego podjęto badania w celu uzyskania własnych doświadczeń z tego zakresu, które mogłyby stanowić podstawę optymalizacji modelu szkolenia pływaków.

## MATERIAŁ I METODY

Badaniami objęto 120 żołnierzy-pływaków. Wiek badanych wahał się w granicach 19-23 lat. Wszyscy żołnierze pływali zostali zakwalifikowani do tej specjalności przez Wojskową Komisję Morsko-Lekarską i odpowiadali wymaganiom zdrowotnym stawianym kandydatom na pływaki wojskowych. Wszyscy badani umieli oczywiście pływać. Podzielono ich na 2 grupy:

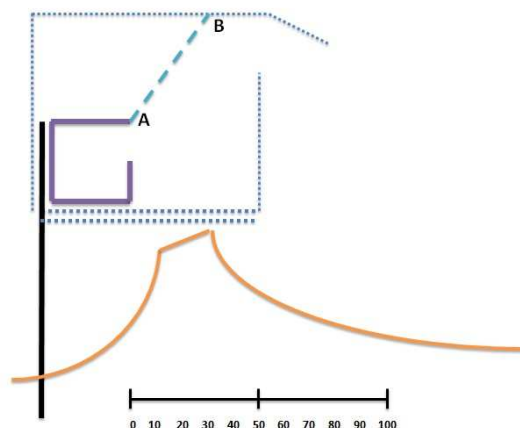
- I – eksperymentalną – stanowiło 80 pływaków, z którymi w czasie 3-miesięcznego szkolenia programowego realizowano dodatkowo program autorskich ćwiczeń fizycznych;
- II – kontrolną – stanowiło 40 pływaków, którzy przechodzili tylko 3-miesięczne szkolenie programowe. Byli oni wyłączeni ze specjalnych ćwiczeń fizycznych.

Program autorskich ćwiczeń fizycznych miał na celu usprawnienie czynności układu równowagi pływaków, poprawę koordynacji ruchowej podczas wykonywania określonych działań, a przede wszystkim – wyrabianie wyobraźni przestrzennej w warunkach obciążenia układu równowagi. Ćwiczenia te, systematycznie realizowane podczas zajęć codziennych oraz zajęć wychowania fizycznego, wyrabiały u pływaków nowy, dynamiczny stereotyp przestrzenno-ruchowy, pozwalający na sprawniejsze odnajdywanie kierunku, nawet przy zmianie pozycji ciała.

Z pływakami obu grup, po 3-miesięcznym okresie szkolenia programowego (grupa II), przeprowadzono sprawdzian pływania kierunkowego pod wodą.

Pływanie kierunkowe pod wodą odbywało się na wydzielonym obszarze morza o wymiarach 130x130 m i średniej głębokości 3 m [11].

Temperatura wody podczas badania wynosiła 10 – 18 °C. Stan morza podczas badania 0 – 1 wg skali Beauforta. Dno gładkie, piaszczyste, brzegi strome, utworzone przez pomosty i drewniane pale. Widoczność w wodzie podczas badania wynosiła od 0,5 do 2,5 m, zależnie od przejrzystości wody [11]. Pole widzenia pływaka było ograniczone przez maskę nurkową. Badanie wykonywano przy niebie zachmurzonym, bez oświetlenia słonecznego. Pływak był wyposażony w typowy sprzęt lekki, głębokościomierz i kolorową pławę na lince. W składzie wyposażenia nie było busoli. Przed zejściem pod wodę przeprowadzono wywiad w kierunku chorób i urazów nurkowych, głównie ucha, a pływak sprawdzał drożność trąbek słuchowych przez wykonywanie próby Valsalvy.



Rys. 1 Akwen do badań pływania kierunkowego płetwonurków: A – miejsce startu, B – punkt docelowy.

Zadaniem płetwonurka było przepłynięcie od punktu A do punktu przeciwnego B (rys. 1). Odległość od punktu A do punktu B wynosiła 100 m, zalecana głębokość zanurzenia 2 m. Płetwonurek po wejściu do wody i wykonaniu zanurzenia kontrolnego wynurzał głowę nad powierzchnię wody i w punkcie A brał namiar wzrokowy na punkt B, po czym zanurzał się, schodził na głębokość 2 m i na tej głębokości płynął w obranym poprzednio kierunku, tj. do punktu B. Drogi płetwonurka znaczyła na wodzie kolorowa pława, umocowana na linie do pasa balastowego, oraz ślad tworzony przez pęcherzyki powietrza wydychanego. Drogi tę nanoszono na szkic. W przypadku, gdy płetwonurek pływał po okręgu i nie był w stanie utrzymać kierunku płynięcia po linii prostej, badanie przerywano. W przypadku znacznego odchylenia od wyznaczonego kierunku pływania, badanie kończono po przepłynięciu 50 m. Podczas wykonywania badania płetwonurkom polecano utrzymywanie zwykłego swobodnego tempa pływania bez ustalenia reżimów czasowych. Próbę pływania kierunkowego pod wodą płetwonurek powtarzał 2 – 3 krotnie.

## WYNIKI

Otrzymane wyniki badań pływania kierunkowego pod wodą 80 płetwonurków grupy I i 40 grupy II poddano analizie statystycznej za pomocą testu „t” Studenta i zestawiono w tabeli 1.

Tab. 1

Zestawienie wyników próby pływania kierunkowego pod wodą płetwonurków grupy I i II na dystansie 100 m.

Grupa	Odchylenie w stopniach	
	W lewo	W prawo
I $\bar{x}$	25.94	12.872
d	13.825	12.872
II $\bar{x}$	52.63	53.10
d	21.562	16.392

$\bar{x}$  - średnia arytmetyczna, d - odchylenie standardowe.

Różnice w wynikach pływania kierunkowego pod wodą, osiągniętych przez płetwonurków realizujących oprócz szkolenia programowego specjalne ćwiczenia fizyczne i płetwonurków nie wykonujących tych ćwiczeń, są istotne statystycznie ( $p < 0,01$ ). Potwierdzają one przyjęte założenie o możliwości oddziaływania poprzez prowadzenie specjalnych ćwiczeń fizycznych na wyniki osiągnięte w szkoleniu pływania kierunkowego pod wodą.

Idea „treningu adaptacyjnego” dla dostosowania stereotypu ruchowego do określonych warunków znana jest od dawna, jednak mimo licznych prób zagadnienia tego nie rozwiązano w sposób zadowalający do dzisiaj. Stwierdzono, że ludzie związani zawodowo z aktywnością ruchową, wymagającą nagłych ruchów głowy lub precyzyjnego utrzymania równowagi, np. akrobaci, łyżwiarze, tancerze, gimnastycy, są mniej podatni na kinetozę niż osobnicy z innych grup zawodowych.

Systematyczne przeprowadzanie w ciągu miesiąca odpowiednich ćwiczeń fizycznych obniżało reakcje przedsionkowe u 37% badanych [17]. Połączenie tych ćwiczeń z huśtaniem na huśtawce równoległej poprawiało te wyniki u 65%, natomiast użycie krzesła Barany’ego i huśtawki – aż u 75% badanych [10]. Obserwacje te potwierdzają wyniki uzyskane w przedstawionych badaniach i wskazują na celowość wprowadzenia odpowiednio ukierunkowanych ćwiczeń fizycznych dla optymalizacji programu szkolenia płetwonurków w zakresie umiejętności pływania kierunkowego pod wodą w różnych warunkach stwarzanych przez zadania bojowe.

## WNIOSKI

1. Specjalne ćwiczenia fizyczne, poprawiające orientację przestrzenną w utrudnionych warunkach, polepszają wyniki osiągnięte przez płetwonurków w pływaniu kierunkowym pod wodą.
2. Wdrożenie specjalnych ćwiczeń fizycznych do programu szkolenia płetwonurków mogłoby przyczynić się do podniesienia poziomu ich wyszkolenia bojowego.

## LITERATURA

1. Babskij E.B., Gurfinkel W.S., Romel E.Ł.: Nowaja mietodika i niekotoryje rezultaty issledowanija vestibulomotornoho refleksa czelowieka, pry nieadekwatnom rozdrznenii Vestibularnoho aparata. Vestn. Otorhinolaryng., 1952, 14, 5 : 19 – 22;
2. Baron J.B.: „Oculomotor postural regulation and its disorders in the subjective post-commotional syndrome. Mechanismus of orienting reaction in man”. Publishing House of Slovak Academy of Sciences, Bratislava 1967: 129-136;
3. Begbie G.H.; Some problems of postural sway. Ciba Foundation Symposium on myotatic, kinesthetic and vestibular mechanisms eds. de Reuck, A. V. S. Knight J. Churchill LTD., London 1967 ; 80-104;
4. Benson A.J.: Spatial disorientation in flight. Gillies J.A.; A textbook of Aviation Physiology. Ch. 40. Pergamon Press. London 1965;
5. Biskupski S.; Human-torpedoes. Publ. MON. Warszawa 1957;
6. Brandt U., Fluor E., Zylberstein M.; Relationship between flight experience and vestibular function in pilots and nonpilots. Aerospace Med., 1974, 45 ; 1232 – 1236;
7. Collins W.E.: Vestibular responses from figure skaters. Aerospace Med., 1966, 37 ; 1098 – 1104;
8. Dęga K., Klajman S.: Dęga K., Klajman S.: Uwagi w sprawie zabezpieczenia medycznego treningów i działań bojowych płetwonurków. Lek. Woj., 1968, 44, 10 ; 884 – 850.
9. Latkowski B., Kubickowa J., Jankowski J., Woźniak Z.: Reakcje układu równowagi podczas przeciążeń związanych z pilotażem. Med. Lotn., 1974, 44 : 23 – 29;
10. Łokucijewski B.: Trening fizyczny w profilaktyce choroby morskiej. Roczn. St. Zdr. MW. Gdynia 1973 ; 19 – 24;
11. Opis nawigacyjno-hydrograficzny poligonów OSNiP WP. Do użytku wewnętrznego. OSNiP WP, Gdynia 1975;
12. Podręcznik płetwonurka. Gdynia 1965;
13. Sobusiak T., Zimny R., Kołaczkowski J., Otulakowski J.: Organizacja pozaprzedsiębiorstwa pierwotnej projekcji aferentnej z narządu równowagi do pnia mózgu. Roczniki Naukowe, AWF, Poznań 1973, 22 ; 343 – 363;
14. Wapner S., Witkin H.A. The role of visual factor in the maintenance of body balance. Am. J. Psychol., 1950, 63. 3 : 385 – 408;
15. Woytt J.M.: Dywizjon żab. Wyd. MON. Warszawa 1959;
16. Vorosmarti J., Yanowski N.: Raport “The diving medicine research program of the US Navy”. Bethesda 1974;
17. Vozzova A.J., Okuniev P.A.: Ukacivanije i borba s nim. Medicina, Leningrad 1964;

**dr Bogumił Filipek**

Instytut Medycyny Morskiej i Tropikalnej  
Wojskowa Akademia Medyczna, Gdynia