

## **TRENING FIZYCZNY W PROFILAKTYCE CHOROBY MORSKIEJ**

Bogdan Łokucijewski

Katedra Medycyny Morskiej i Tropikalnej Wojskowej Akademii Medycznej, Gdynia

### **STRESZCZENIE**

Zaburzenia związane z podrażnieniem błędnika (kinetozy) stanowią istotny problem w podróżach morskich a szczególnie w służbie na morzu. Zespół wojskowych badaczy podjął na bardzo dużej grupie (ponad 200 osób) badania dotyczące możliwości profilaktyki choroby morskiej poprzez trening fizyczny. Opracowano autorski zestaw ćwiczeń, które były wykonywane przez grupę badaną. Następnie sprawdzono wrażliwość grupy badanej i grupy kontrolnej na kołysanie w warunkach laboratoryjnych i rzeczywistych (rejs morski). Wykazano ponad 50% skuteczność metody w zapobieganiu i łagodzeniu objawów choroby morskiej. Zastosowanie wybranych ćwiczeń fizycznych może być skutecznym treningiem przed narażeniem na wystąpienie kinetoz.

**Słowa kluczowe:** choroba morska, profilaktyka, zapobieganie, ćwiczenia fizyczne.

---

### **ARTICLE INFO**

PolHypRes 2023 Vol. 83 Issue 2 pp. 45 – 52

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

**DOI:** 10.2478/phr-2023-0011

Strony: 8, rysunki: 0, tabele: 2

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

**Publisher**

Polish Hyperbaric Medicine and Technology Society

**Typ artykułu:** oryginalny

**Termin nadesłania:** 09.02.2022 r.

**Termin zatwierdzenia do druku:** 14.03.2022 r.



## WSTĘP

Choroba morska stwarza trudności w szkoleniu wykonywaniu codziennych obowiązków u marynarzy szczególnie wrażliwych na rodzaj przyspieszeń występujących w warunkach morskich. Długotrwałe szkolenie marynarzy czy podchorążych, którzy nie są zdolni do zaadaptowania się do takich warunków lub też nie mają okazji do nabycia adaptacji ze względu na małe „opływanie”, powoduje w konsekwencji duże straty materialne szkolących instytucji, stanowi stratę czasu szkolących się czy też naraża na niebezpieczeństwo zespół ludzi, zależny nieraz od właściwego wypełnienia odpowiedniego zadania przez ciężko chorego na chorobę morską członka załogi.

Zapobieganie chorobie morskiej może być bierne lub czynne, lub też może łączyć obie te cechy. Zapobieganie bierne polega na uwzględnieniu w konstrukcji okrętu (statku) lub jego części, elementów i urządzeń zmniejszających przechyły (lub jakiś ich rodzaj) na wzburzonym morzu. Trzeba tu wymienić stępki boczne, baki żyroskopowe, zbiorniki Frahma, czy zawieszenie koi na przegubach Kardana (w liniowcach pasażerskich). Żadna z tych metod nie daje zadowalającego zabezpieczenia przed chorobą morską, są one natomiast kosztowne i zajmują niekiedy dużo przestrzeni we wnętrzu jednostki.

Do czynnej profilaktyki zalicza się środki i przedsięwzięcia zmniejszające sposób reagowania człowieka na stresujące czynniki otoczenia, w tym wypadku na przyspieszenia liniowe i kątowe, pobudzające analizator przedsionkowy ucha wewnętrznego. Należą więc tutaj środki farmakologiczne różnego typu i o wielorakim działaniu (antihistaminica, sedativa, parasympatolytyca), stosowane zapobiegawczo oraz trening fizyczny stanowiący zespół specjalistycznych ćwiczeń, w mniejszym lub większym stopniu symulujący niezwykle dla warunków ziemskich przyspieszenia, spotykane w sztormowych warunkach.

W pracy zajęto się bliżej tym ostatnim zagadnieniem.

Idea „hartowania lądowego” nie jest nowa i znana jest od ponad stu lat, jednak mimo licznych prób zagadnienia tego nie rozwiązano w sposób zadowalający do dzisiaj. „Trening taki polega na stopniowym przyzwyczajaniu narządów równowagi do działania z wykluczeniem pewnych fałszywych informacji płynących z obwodu” [1] lub „sprzyja utworzeniu nowych szlaków w obrębie mózgu, co w mniejszym lub większym stopniu zapobiega napływowi bodźców aferentnych drogą uprzednio funkcjonujących szlaków – do neuronów wywołujących reakcję” [2]. Oto dwie definicje określające teoretyczne przesłanki stosowanych metod.

Zauważono od dawna, że ludzie związani zawodowo z aktywnością ruchową wymagającą nagłych ruchów głowy lub utrzymania delikatnej równowagi (akrobaci, łyżwiarze, tancerze, gimnastycy) chorują zdecydowanie rzadziej. Potwierdzono to w warunkach polowych (sztorm), jak i oceniając reakcje neuro-vegetatywne po pobudzeniu przedsionka w warunkach laboratoryjnych.

Pośród licznych badań z tego zakresu [1-5] wymienię tylko kilka. Systematyczne przeprowadzenie w ciągu miesiąca samych tylko specjalistycznych ćwiczeń fizycznych obniżyło reakcje przedsionkowe u 37% badanych. Połączenie ćwiczeń z huśtaniem na huśtawce równoległej podniosło te wyniki do 65%, natomiast użycie krzesła Barany'ego i huśtawki – aż do 75% badanych.

W 1958 roku Okuniew [1] zbadał 70-osobową grupę marynarzy. W okresie 3 miesięcy wykonywali oni podczas zaprawy porannej specjalne ćwiczenia fizyczne, na których w dużej mierze oparto nasz obecny zestaw ćwiczeń. Trening taki obniżył podatność załogi na sztuczne falowanie o 10% i autor doszedł do wniosku, że trening aktywny nie wystarcza i trzeba go uzupełnić treningiem biernym, specyficznie pobudzającym analizator przedsionkowy.

Generalny wniosek płynący z tych badań podkreślał, że specjalnie ukierunkowane i prawidłowo prowadzone ćwiczenia nie tylko wpływają dodatnio na ogólny stan zdrowia marynarzy, ale i obniżają ich wrażliwość na działanie przyspieszeń. Lekarze okrętowi niesłusznie więc podważają znaczenie treningu przedsionkowego, dającego się przeprowadzić nawet w prostych warunkach okrętowych. Skuteczność zalecanych ćwiczeń nie została dotąd jednoznacznie potwierdzona, ale – jak słusznie pisze Woźzowa [1] – jeżeli zawierają one elementy różnorodnych przyspieszeń będących adekwatnym czynnikiem drażniącym analizator przedsionkowy – można sądzić, że habituacja wpłynie korzystnie na reakcje przedsionkowe (lub sterowane przez przedsionek) w naturalnych warunkach morskich.

Habituacja jest to stopniowe zmniejszanie się reakcji w wyniku powtarzania specyficznego bodźca. Nie jest to równoznaczne z adaptacją receptora, która oznacza umiejscowioną i szybką utratę pobudliwości w wyniku jego ciągłego pobudzenia [2].

Jeżeli na przeszkodzie masowemu stosowaniu treningu stanie jego pracochłonność lub trudność pogodzenia z porządkiem dnia, można go ograniczyć do niektórych członków załogi trudnych do zastąpienia, ludzi specjalistycznie wyszkolonych lub u których zawodzą inne metody zapobiegania chorobie morskiej.

Praca obecna stanowi podsumowanie dwóch etapów eksperymentu. Pierwszy przeprowadzono w ciągu 6 tygodni w 1966 roku na 60 marynarzach, z których 30 stanowiło grupę treningową z Ośrodka Sprawności Fizycznej MW PRL na Oksywiu, a 30 grupę kontrolną z tego samego okrętu. Obie grupy były wybrane losowo i stanowili je marynarze nieprzyzwyczajeni do warunków morskich. Trening polegał na codziennym (czego skrupulatnie przestrzegano) wykonywaniu zestawu specjalnych ćwiczeń oraz huśtaniu na huśtawce równoległej.

Ćwiczenia te opiszę bliżej przy omawianiu drugiego etapu pracy. Kontrolę uzyskanej odporności stanowił rejs morski na „KT Bryza”, trwający 6 godzin przy stanie morza 3<sup>B</sup>, co w zupełności wystarczyło przy tego typu jednostce do rozwoju choroby morskiej u osobników o przeciętnej podatności.

Obie grupy rozmieszczono na okręcie w taki sposób, aby wszyscy zaokrętowani znaleźli się w podobnych warunkach socjalno-bytowych (kontakt wzrokowy z otoczeniem, możliwość porozumiewania się) i byli poddani podobnym, co do rodzaju i natężenia przyspieszeniom. Nie spełnienie tych warunków stanowiło poważny zarzut wobec niektórych prac wykonanych w Stanach Zjednoczonych w ubiegłych latach, a których wyniki uznano za niemiarodajne, jeśli brakowało w nich informacji o sposobie rozmieszczenia obu grup, lub też, kiedy grupa kontrolna była na śródokręciu a trenowana w pomieszczeniach dziobowych lub odwrotnie.

W tym etapie pracy uzyskano wyniki przedstawione w tabeli 1.

Tab. 1

Grupa przeszkolona (30 osób)	
a) Dolegliwości podczas treningu	- 14 osób (46%)
b) Dolegliwości podczas rejsu	- 8 osób (26%)
Grupa kontrolna (30 osób)	
Dolegliwości podczas rejsu	- 16 osób (53%)

Fakt, że obie jednorodnie grupy marynarzy zróżnicowane tylko przeprowadzonym treningiem różniła zapadalność większa o około 50% w grupie kontrolnej, uznano za wynik zachęcający do dalszych badań i zaproponowano przeprowadzenie drugiego etapu badań na większej grupie.

Badania takie przeprowadzono w lecie 1972 roku. Wybrano do tego celu 100-osobową grupę zdrowych marynarzy w wieku 19-21 lat, dotąd niepełnoważących. Grupę kontrolną stanowiła także 100-osobowa grupa marynarzy z tego samego rocznika, pozostających w podobnych warunkach i także niemająca doświadczenia morskiego.

Na wstępie trzeba zaznaczyć, że przeprowadzenie 45-minutowego treningu codziennie przez 6 tygodni z tak dużą grupą w sposób niekolidujący ze służbą i innymi zajęciami i to w okresie intensywnego szkolenia ogólnowojskowego jest kłopotliwe, wymaga przychylności dowódców różnych szczebli i znacznego wysiłku prowadzących i nadzorujących trening, za co wszystkim zainteresowanym należą się słowa podziękowania.

Trening podobnie jak w pierwszym etapie składał się z zestawu ćwiczeń wykonywanych w ciągu 15 minut (część czynna) oraz także 15-minutowego huśtania na specjalnie do tego celu zbudowanych huśtawkach równoległych (część bierna treningu).

Ćwiczenia fizyczne stanowiły: bieg w miejscu (ok.40 sek.), krążenie głowy w lewo i prawo (40 razy), krążenie rąk w lewo i w prawo (15 razy), krążenie tułowia (30 razy), skłon głowy w przód i w tył (20 razy), przewroty w przód i w tył łącznie (3-5 razy), przysiady (20 razy), skłon tułowia wraz z krążeniami w lewo i w prawo; co 3 krążenia w jedną stronę szybki wyprost tułowia i odpoczynek 2 sekundy; to samo w drugą stronę; łącznie 15 obrotów w każdą stronę. Ponadto podskoki na palcach i przeżuty bokiem (3-5 w każdą stronę). Jako warunek postawiono, że stopień sprawności fizycznej marynarzy musi zapewnić prawidłowe i bezpieczne wykonanie tych ćwiczeń.

Oficer prowadzący zajęcia notował w dzienniku treningowym obecność marynarzy i opisywał dolegliwości występujące w przebiegu treningu. Zasadą było uczestniczenie w treningu marynarzy aktualnie zdrowych. Dolegliwości inne, występujące przed treningiem wykluczały w danym dniu badanego.

Najczęstszymi skargami zgłaszanymi podczas huśtania były nudności, bóle i zawroty głowy, złe samopoczucie. W pierwszej fazie eksperymentu obserwowano także kilkakrotnie wymioty.

W sumie były to objawy podobne do stwierdzanych podczas choroby morskiej i innych kinetoz. Początkowo dolegliwości te występowały u 42% badanych i ich ilość była największa w pierwszych dniach treningu a malała stopniowo w miarę przyzwyczajania się do powtarzanych bodźców. Dziesięciu najbardziej wrażliwych zgłaszało dolegliwości subiektywne prawie do końca okresu treningu. W miarę upływu czasu te objawy były coraz łżejsze i po miesiącu nie zaobserwowano już wymiotów a jedynie sporadyczne zawroty głowy i nudności.

Nazajutrz po zakończeniu treningu przeprowadzono rejs kontrolny, w którym wzięła udział 100-osobowa grupa badana i 100-osobowa grupa kontrolna. Grupy zostały rozmieszczone na dwóch tej samej klasy okrętach, istotnie większych od KT Bryza, z zachowaniem warunków jak w pierwszej części doświadczenia. Rejs trwał 6 godzin i odbywał się przy stanie morza 3<sup>o</sup>B, co wystarczyło do rozwoju dolegliwości u wrażliwych osobników, jednak – ze względu na klasę okrętów – uznaliśmy te warunki za zbyt łagodne i nieróżnicujące wyraźnie obu grup. Rejsu w ostrzejszych warunkach nie udało się niestety już powtórzyć.

Samopoczucie badanych sprawdzał w odstępach 30-minutowych personel pomocniczy nie znający podziału na grupy, co dodatkowo zapewniało obiektywizm w ocenie stanu badanego. Wyniki wpisywano do indywidualnych kwestionariuszy, przy czym dla uproszczenia zapisu dolegliwości podzielono na 4 grupy zależne od ciężkości stanu. Stanowiły je: „0” – brak objawów, brak dolegliwości subiektywnych, samopoczucie bardzo dobre; „1” – słabo nasilone nudności, brak apetytu, zblednięcie, spocenie; „2”- silne nudności, okresowe wymioty, zawroty lub bóle głowy; „3”- wielokrotne wymioty.

Z grupy trenowanej zachorowało podczas rejsu 20%, w tym 15 osób, które uprzednio zgłaszały różnego rodzaju dolegliwości podczas treningu i 5 osób, które dotychczas czuły się dobrze. Osobnicy najgorzej znoszący huśtanie chorowali w morzu ciężiej.

W grupie kontrolnej dolegliwości o różnym natężeniu zanotowano u 48% badanych. Z reguły były to objawy cięższe niż w grupie trenowanej. Liczba osób chorujących w tej grupie była prawie równa ilości osób źle znoszących huśtanie na początku treningu – w grupie trenowanej. Można wobec tego przypuszczać, że obie grupy miały podobną podatność na chorobę morską, która uległa zróżnicowaniu w wyniku treningu na korzyść grupy ćwiczącej.

Trening zatem stanowił prawdopodobną przyczynę zmniejszenia podatności u „trenowanych”. Dane te ilustruje tabela 2.

Grupa przeszkolona (30 osób)	
a) Dolegliwości podczas treningu	- 15%
b) Dolegliwości podczas rejsu	- 20%
Grupa kontrolna (100 osób)	
a) Dolegliwości podczas rejsu	- 48%

Trudno o wystarczająco obiektywną ocenę skuteczności metod stosowanych w profilaktyce choroby morskiej. Można z pewnym uproszczeniem potraktować trening, jako odpowiednik „leku” a grupę kontrolną jako „placebo” i zastosować wzór zaproponowany przez Chinna [3] a stosowany powszechnie do oceny skuteczności leków profilaktycznych w chorobie morskiej. Wzór ten określa ilość wrażliwych (obie grupy jednakowo podatne, wybrane losowo), którzy nie zachorowali dzięki zastosowaniu danego specyfiku (w tym wypadku treningu):

$$\text{Skuteczność metody (\%)} = \frac{\% \text{ chorujących w grupie kontrolnej} - \% \text{ chorujących w grupie trenowanej} \times 100}{\% \text{ chorujących w grupie kontrolnej}}$$

Po podstawieniu do wzoru wyników z tabel I i II uzyskuje się skuteczność metody równą 54%. Wielkość ta jest zbliżona do ocen uzyskiwanych podczas badań nad lekami zapobiegającymi chorobie morskiej a które uznaje się za skuteczne. „Skuteczność” znanej powszechnie *dramaminy* ocenia się na podstawie powyższego wzoru na około 50%, a uznawanej za najlepszy lek *hyoscyny* na 60-80%. Ocena w dużej mierze zależy od warunków rejsu, na które eksperymentator nie ma wpływu, jeżeli nie korzysta się ze sztucznego o znanych parametrach falowania w basenach [2]. W warunkach łagodnych „skuteczność” ocenia się bardzo wysoko, w ciężkich zbyt nisko.

Wyniki uzyskane podczas eksperymentu przeprowadzonego łącznie na 260 marynarzach wydają się wskazywać, że można uznać specjalnie dobrane ćwiczenia fizyczne połączone z huśtaniem na huśtawce równoległej za jedną z metod adaptacji do warunków morskich dla przeciętnej wybranej grupy ludzi. Metoda jest przydatna i z tego względu, że trening może być przeprowadzany w okresie zimowym, tzn. w okresie rzadkich wyjść w morze i kiedy istnieją obiektywne trudności habituacji w warunkach naturalnych.

Ponadto trening taki może służyć nie tylko celem habituacji, ale w pojedynczych przypadkach może stanowić próbę selekcji marynarzy nienadających się do służby na okrętach. Nie należy wówczas tych marynarzy, którzy mieli dolegliwości w czasie całego cyklu treningowego kierować do służby na morzu, ale skierować ich na badania specjalistyczne do Szpitala Marynarki Wojennej. Pozostali, o umiarkowanej podatności, którzy w wyniku treningu przestali odczuwać początkowe dolegliwości, mogą w celu podtrzymania habituacji wykonywać ćwiczenia dwa razy tygodniowo w ramach programu WF przez cały okres szkolenia na lądzie.

Koronnym zarzutem stawianym metodzie habituacji na lądzie jest niedostosowanie używanych bodźców do bodźców spotykanych później w warunkach morskich. Niedawno wykazano jednak, że ekspozycja na bodźce przedsionkowe o wielkości zbyt małej do wywołania choroby lokomocyjnej, powodują spadek podatności na taki sam bodziec o większym natężeniu [4].

Dyskusja na temat bodźców szczególnie stresujących w chorobie morskiej nie została definitywnie zakończona, choć znaczna większość badaczy opowiada się za decydującą rolą w tej kinetozie przyspieszeń liniowych (huśtawka równoległa). Wprawdzie habituacja dotyczy specyficznego bodźca przedsionkowego, a więc nabyta na jeden rodzaj ruchu nie musi dotyczyć innych [5], jednak fakt istnienia transferu oraz stosowanie różnych bodźców jednocześnie pozwala na zhabituowanie na podobne rodzaje ruchu. Transfer nie występuje tu jednak w takim stopniu, jak w przypadku leków stosowanych w profilaktyce kinetoz [4].

Mimo to metoda prowadząca do habituacji drogą powtarzania ćwiczeń łączących oba te rodzaje przyspieszeń, a więc przyzwyczajających do hamowania nadmiaru bodźców powstających z niezwykłego położenia ciała względem ziemi, powinna powodować stopniowe obniżanie ogólnej reakcji na te nie w życiu codziennym bodźce. Istnienie transferu dowodzi, że proces habituacji ma miejsce głównie w ośrodkowym układzie nerwowym, ale rola obwodowego narządu przedsionkowego w tym procesie nie jest jasna.

## LITERATURA

1. Chinn H.J.: Motion sickness, USAF Rept, 1951;
2. Glaser E.M.: The physiological basis of habituation. Oxford university Press, London, 1966;
3. Graybiel A.: Aerospace Med, 1965, 36:733;
4. Money K.F.: Physiol.Rev. 1970, 50:1;
5. Woźżowa A.I., Okuniew R.A.: Ukacziwanije i borba o nim. Medicina, Leningrad 1964.

**Bogdan Łokuciejewski**  
Katedra Medycyny Morskiej i Tropikalnej  
Wojskowej Akademii Medycznej w Gdyni