

Kraków, dnia 25.05.2022 r.

prof. dr hab. Andrzej Klimek  
Instytut Nauk Biomedycznych  
Zakład Fizjologii i Biochemii  
Akademia Wychowania Fizycznego  
w Krakowie

## **R E C E N Z J A**

**PRACY DOKTORSKIEJ MGRA MICHAŁA BRESZKI PT.**

***„WPLYW UKIERUNKOWANEGO TRENINGU FIZYCZNEGO PODCHORAŻYCH  
LOTNICZEJ AKADEMII WOJSKOWEJ NA TOLERANCJĘ PRZYSPIESZEŃ +GZ”***

W ostatnich latach zauważyć można tendencję do stopniowego zwiększania roli właściwego przygotowania pilota do wykonywania tego niezwykle trudnego i odpowiedzialnego zawodu, nie tylko pod względem technicznym, ale również pod kątem przygotowania fizycznego i psychicznego. Wynika to z faktu, że zgodnie z przekonaniem fachowców w tej dziedzinie, najłabszym elementem układu „człowiek-samolot” jest pilot, a jego niezawodność zależy, między innymi, od uwarunkowań psychofizycznych związanych ze sprawnością funkcjonowania układów: nerwowego, mięśniowego, krążenia, oddechowego, narządu przedsionkowego i wielu innych.

Podczas wykonywania lotów, szczególnie w lotnictwie wojskowym, dochodzi do oddziaływania na organizm pilota wielu negatywnych czynników, co jest spowodowane wielkością przyspieszeń, czasem ich trwania czy też zmianami szybkości, kierunku i pochylenia samolotu. Ma to znaczący wpływ na przepływ i rozmieszczenie krwi w organizmie pilota, co z kolei wpływa na zaopatrzenie w tlen komórek mózgowych. W efekcie obserwuje się istotne zmiany w przebiegu procesów percepcyjno-motorycznych, co może skutkować zaburzeniami odbioru i przetwarzania informacji oraz błędami w podejmowaniu działań podczas realizacji zadań w powietrzu. Występujące przeciążenia powodują z kolei przemieszczanie płynów ustrojowych, niedotlenienie centralnego systemu nerwowego i zaburzenia funkcji poznawczych. Przy małych wartościach przyspieszeń uruchomiane są mechanizmy kompensacyjne układu krążenia w postaci wzrostu ciśnienia tętniczego krwi, przyspieszenia częstości skurczów serca oraz zwężenia naczyń oporowych

w dolnych częściach ciała, co jest odruchową reakcją na zmiany ciśnienia krwi w naczyniach głowy, redukującą objawy niedotlenienia mózgu. Wzrost wartości przyspieszeń wywołuje zaburzenia hemodynamiczne i zaburzenia wzrokowe, które stanowią zagrożenie dla prowadzącego samolot pilota. Z kolei efektem dezorientacji przestrzennej mogą być błędne decyzje pilota, prowadzące często do tragicznych w skutkach wypadków lotniczych. Dlatego niezwykle istotne jest umiejętne połączenie znaczących kompetencji zawodowych z właściwym poziomem kondycji psychofizycznej, ze szczególnym uwzględnieniem wysokiej granicy tolerancji ustroju pilotów na przyspieszenia +Gz.

Biorąc pod uwagę wymienione wyżej reakcje organizmu człowieka na przeciążenia oraz ich wpływ na zachowanie pilotów wojskowych podczas wykonywania zadań w powietrzu, z całym przekonaniem można stwierdzić, że praca doktorska mgra Michała Breszki jest niezwykle cennym opracowaniem mogącym przynieść trudne do przecenienia efekty w postaci zwiększenia bezpieczeństwa lotów. Rozprawa ma zatem nie tylko charakter poznawczy, ale również dużą wartość aplikacyjną.

Praca doktorska mgra Michała Breszki ma układ charakterystyczny dla tego typu opracowań naukowych. Zawiera 125 stron tekstu, w tym 16 tabel, 21 rycin oraz spis piśmiennictwa obejmujący 161 pozycji literatury, głównie polsko- i anglojęzycznej. Do pracy dołączono streszczenia w języku polskim i angielskim oraz aneks zawierający szczegółowy opis zastosowanego w badaniach „autorskiego treningu ukierunkowanego”. Struktura pracy obejmuje typowe rozdziały: wstęp, cel pracy, materiał i metody, wyniki badań, dyskusję i wnioski.

Wstępna część pracy liczy 28 stron, które szczegółowo wprowadzają czytelnika w tematykę poruszanych zagadnień dotyczących: zjawiska przyspieszeń i ich wpływu na organizm pilota, choroby powietrznej, dezorientacji przestrzennej podczas lotu, wpływu przyspieszeń na układ mięśniowo-szkieletowy kręgosłupa, kondycyjnego przygotowania do lotu w kontekście treningu fizycznego poprawiającego tolerancję ustroju pilota wojskowego na przyspieszenia, manewrów przeciwprzeciążeniowych, wykorzystania wirówki przeciążeniowej w szkoleniu lotniczym oraz ogólnej charakterystyki autorskiego treningu ukierunkowanego.

Następnie Doktorant opisał cel przeprowadzonych badań, którym jest ocena wpływu autorskiego treningu ukierunkowanego na poprawę tolerancji ustroju pilota wojskowego na przyspieszenia +Gz oraz wpływu ćwiczeń na Lotniczych Gimnastycznych Przyrządach Specjalnych (LGPS) na poprawę odporności na chorobę powietrzną w kontekście poprawy zdolności do wykonywania lotów. Cel pracy został uszczegółowiony dwoma jasno

sprecyzowanymi pytaniami i dwoma odpowiadającymi im hipotezami badawczymi. Autor podkreślił aplikacyjny cel przeprowadzonych badań wskazując, że „autorski trening ukierunkowany” może mieć korzystny wpływ na poziom habituacji narządu przedsionkowego, a więc na zwiększenie odporności na chorobę powietrzną, jak również na poprawę tolerancji na przyspieszenia +Gz, co z kolei może wpłynąć na utrzymanie świadomości sytuacyjnej oraz sprawność działania pilota, szczególnie przy występowaniu wolno narastających przyspieszeń +Gz. W niniejszej pracy podjęto zatem próbę eksperymentalnego potwierdzenia, że włączenie do procesu przygotowania kondycyjnego kandydata na pilota samolotów wysokomanewrowych „autorskiego treningu ukierunkowanego”, realizowanego w Lotniczej Akademii Wojskowej w Dęblinie, może wpłynąć na poprawę tolerancji ustroju pilota wojskowego na przyspieszenia +Gz oraz zwiększyć odporność na chorobę powietrzną poprzez ćwiczenia na LGPS.

W rozdziale „Materiał i metody” Autor szczegółowo opisał metodykę przeprowadzonych badań, w przebiegu których badaniom poddano 21 podchorążych Lotniczej Akademii Wojskowej w Dęblinie w wieku od 20 do 25 lat. Badanych podzielono na dwie grupy: 9-osobową eksperymentalną grupę podchorążych realizujących „autorski trening ukierunkowany” oraz 12-osobową kontrolną grupę podchorążych realizujących standardowy program z wychowania fizycznego w szkolnictwie wojskowym.

Badania przeprowadzono dwukrotnie, przed i po okresie realizacji 6-miesięcznego ukierunkowanego treningu fizycznego, w obydwu grupach, które realizowały także standardowy trening na LGPS. Badania obu grup zostały przeprowadzone w dwóch etapach. Etap pierwszy obejmował badania granicy tolerancji na przyspieszenia +Gz określonej za pomocą programu liniowego narastania przyspieszeń wraz z oceną intensywności i monitorowaniem częstości skurczów serca na wirówce przeciążeniowej przed i po realizacji ukierunkowanego treningu fizycznego. Etap drugi obejmował sprawdzenie skuteczności ukierunkowanego treningu fizycznego prowadzącego do poprawy tolerancji na przyspieszenia +Gz. W etapie tym wykonano badania zdolności motorycznych (siły, szybkości, wytrzymałości, zwinności i mocy), cech somatycznych (wysokości i masy ciała) oraz habituacji układu przedsionkowo-wegetatywnego na loopingu odczopowanym. Obydwa badania zostały wykonane w Ośrodku Szkolenia Kondycyjnego Lotniczej Akademii Wojskowej w Dęblinie.

W obydwu grupach okres szkolenia fizycznego obejmował 45 dwugodzinnych jednostek treningowych, realizowanych w ciągu jednego semestru. Ćwiczenia na LGPS trwały łącznie 15 godzin lekcyjnych. Ocena tolerancji przyspieszeń +Gz wykonywana była na

symulatorze lotniczym – wirówce przeciążeniowej w Zakładzie Szkolenia i Treningu Lekarsko-Lotniczego Wojskowego Instytutu Medycyny Lotniczej w Warszawie.

Grupa I (eksperymentalna) realizowała szczegółowy program treningowy według „autorskiego treningu ukierunkowanego”. Zajęcia prowadzone były metodą powtórzeniową i interwałową z uwzględnieniem metodycznych akcentów, takich jak: koordynacja wzrokowo-ruchowa, orientacja przestrzenna, układ równowagi procesu szkolenia pilota wojskowego.

Grupa II (kontrolna) realizowała w okresie szkolenia trening ogólnousprawniający, w którym uwzględniono gry zespołowe, atletykę terenową, gimnastykę, gimnastykę przyrządową, sporty walki oraz pływanie. Podczas zajęć zostały zastosowane metody powtórzeniowa i interwałowa. Schemat jednostki treningowej grupy kontrolnej nie różnił się od schematu przygotowanego dla grupy eksperymentalnej poza częścią główną, która była realizowana według standardowego programu szkolenia fizycznego.

Założeniem „autorskiego treningu ukierunkowanego” było systematyczne wykonywanie, dwa razy w tygodniu, ćwiczeń siłowych z użyciem własnej masy ciała, których głównym celem było nauczanie prawidłowego oddychania oraz zwiększanie tłoczni brzusznej i wytrzymałości mięśniowej w celu przygotowania pilotów samolotów wysokomanewrowych do wykonywania tzw. manewrów napinających.

Kolejny rozdział poświęcił Autor omówieniu wyników badań. Ta część rozprawy licząca 32 strony podzielona została na 4 podrozdziały, dotyczące kolejnych aspektów przeprowadzanego eksperymentu. Opisową analizę wyników badań wzbogacono danymi liczbowymi zawartymi w tabelach oraz przejrzystymi rycinami. Warto podkreślić umiejętność kompleksowego ujęcia przez Doktoranta związków i współzależności między omawianymi wskaźnikami. Na uwagę zasługują też umiejętności Autora w zakresie interpretacji uzyskanych wyników, która przeprowadzona została w sposób kompleksowy ze względu na współzależność poszczególnych parametrów. Opis wyników wydaje się jednak zbyt szczegółowy, zwłaszcza w kontekście zastosowanych metod statystycznej analizy danych, co utrudnia „globalne” podejście do uzyskanych rezultatów. Szczegółowe wyniki zamieszczone w tabelach i zilustrowane na rycinach powinny być uzupełnione wskazaniem bardziej ogólnych tendencji zmian.

Rozdział „Dyskusja” napisany został poprawnie, zawiera wiele interesujących informacji związanych z uzyskanymi wynikami. Doktorant wykazał się umiejętnością w zakresie analizy danych zaczerpniętych z fachowej literatury przedmiotu oraz swobodą

interpretacji wyników badań własnych. W tej części pracy nieco zbyt skromnie potraktował Autor zestawienie wyników badań własnych z rezultatami uzyskanymi przez innych autorów.

Rozprawa zakończona została czterema wnioskami, które są poprawne i wynikają z treści pracy. Autor stwierdził między innymi, że zastosowanie „autorskiego treningu ukierunkowanego” wpłynęło korzystnie na poprawę tolerancji pilotów na przyspieszenia +Gz oraz na ich odporność na chorobę powietrzną. Doktorant odnotował poprawę siły i wytrzymałości mięśni kończyn górnych, obręczy barkowej i mięśni brzucha. Przedstawione metody treningu fizycznego okazały się skuteczne w zakresie wzrostu tolerancji na przyspieszenia +Gz na wirówce przeciążeniowej oraz czasowego utrzymania świadomości sytuacyjnej na szczycie działania przyspieszeń. Ponadto, Autor stwierdził, że zastosowany program treningowy może być przydatny w profilaktyce choroby powietrznej, poprawie tolerancji na przyspieszenia +Gz oraz w niwelowaniu zaburzeń świadomości sytuacyjnej młodych pilotów. Ćwiczenia te powinny być zatem zalecane jako stały element treningu uzupełniającego w programach Kondycyjno-Sprawnościowego Przygotowania do Lotów.

Mimo starannego przygotowania pracy, doszukać się w niej można kilku drobnych błędów/usterek, na które z racji podjęcia się roli recenzenta, chciałbym w tym miejscu zwrócić uwagę:

- W pracy powinno się stosować bezosobową formę wypowiedzi. Autor formę taką zastosował, jednak w kilku miejscach od tej zasady odstąpił, np. we fragmentach: „Ostatnia modyfikacja treningu jest mojego opracowania, którą w dalszej części rozprawy nazywać będę...” (str. 31); „mamy możliwość ocenić...” (str. 80); „do których zaliczamy...” (str. 86).
- Wśród cech somatycznych Doktorant wymienił, oprócz wysokości i masy ciała, również wiek, który trudno do tych cech zakwalifikować (str. 39).
- Zapis „Średni czas w biegu wahadłowym zwiększył się z 29,05 do 29,08 s” (str. 52) brzmi nieco śmiesznie – należało to spostrzeżenie uznać za brak różnic, co z resztą Autor uczynił w ostatnim wierszu tego akapitu.
- Symbole sekundy (s) i minuty (min) powinno się pisać bez kropki (np. str. 56).
- W rozdziale „Wyniki” zastosował Doktorant zbyt szczegółowe i skomplikowane opisy zastosowanych metod statystycznych, co powoduje trudność w odbiorze i zaciemnia najważniejsze rezultaty przeprowadzonych badań. Autor powinien się skupić na efektach tych wyliczeń z pominięciem tak szczegółowego ich opisu. Ta część dysertacji sprawia wrażenie jakby została napisana nie przez przedstawiciela

nauk o kulturze fizycznej lecz przez statystyka, który na plan pierwszy wysuwa zastosowane metody statystycznej analizy danych zamiast skupić się na bardziej ogólnych efektach tych analiz i ich wpływie na możliwość odpowiedzi na postawione pytania badawcze.

- W rozdziale „Dyskusja” Doktorant powołuje się zbyt często na pozycje literatury z drugiej połowy ubiegłego wieku (liczne artykuły sięgają lat 90-tych i 80-tych a nawet roku 1960). Ponadto, rozdział ten stanowi bardziej przegląd literatury niż porównanie wyników badań własnych z rezultatami uzyskanymi przez innych autorów.

Mimo wymienionych w recenzji uwag, które wynikają z obowiązku recenzenta i przede wszystkim mają za zadanie pomóc Doktorantowi w dalszym rozwoju naukowym oraz w ewentualnym przygotowaniu pracy do publikacji, jestem przekonany, że oceniana rozprawa stanowi bardzo cenny materiał badawczy, którego wyniki mają zarówno walory poznawcze, jak również, co najważniejsze, dużą wartość aplikacyjną. Należy również podkreślić, że poddana ocenie dysertacja napisana została poprawnym językiem polskim.

Reasumując uważam, że rozprawa doktorska mgra Michała Breszki jest bardzo cennym opracowaniem, będącym kompleksowym ujęciem złożonego i niezmiernie ważnego zagadnienia, jakim jest poprawa tolerancji ustroju pilota wojskowego na przyspieszenia +Gz oraz zwiększenie odporności pilotów na chorobę powietrzną.

W związku z moją wysoką oceną zarówno wartości merytorycznej recenzowanej rozprawy doktorskiej, jak również jej walorów aplikacyjnych, wnoszę do Rady Nauk o Kulturze Fizycznej Akademii Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie o dopuszczenie mgra Michała Breszki do dalszych etapów przewodu doktorskiego. Biorąc pod uwagę bezsporne walory pracy, stawiam również wniosek o jej wyróżnienie.

prof. dr hab. Andrzej Klimek

