

Prof. dr hab. Jędrzej Antosiewicz

08.03.2023

Zakład Bioenergetyki i Fizjologii Wysiłku Fizycznego
Gdański Uniwersytet Medyczny

Recenzja pracy doktorskiej mgr Jakuba Goliniewskiego

pt. „Wpływ nagłej hipoksji i treningu wytrzymałościowego w warunkach hipoksji na stan fizjologiczny mięśnia sercowego”

Jednym z czynników inicjujących procesy adaptacji sportowca do zadanych obciążeń treningowych jest ograniczona dostępność tlenu. Niska podaż prowadzi do zmian w aktywności czynników transkrypcyjny hipoxia inducible factor (HIF-1 α , HIF-2 α i HIF-3 α). Aktywacja tych czynników prowadzi do indukcji ekspresji szeregu genów istotnych dla wydolności ludzkiego organizmu. Z drugiej strony hipoksja może również indukować niekorzystne zmiany, jeżeli będzie stosowana zbyt długo lub jej stopień będzie zbyt duży.

Formalnie praca doktorska pan mgr Jakuba Goliniewskiego posiada 68 stron. Zawiera ona 9 ryciny, 2 tabele oraz cytuje aktualne pozycje piśmiennictwa dotyczące tematu pracy doktorskiej. Układ i forma pracy odpowiadają wymogom stawianym pracom doktorskim.

W pracy doktorskiej pan mgr Jakub Goliniewski podjął próbę wyjaśnienia czy trening interwałowy oraz trening wytrzymałościowy o wysokiej intensywności prowadzony w warunkach hipoksji normobarycznej będzie miał wpływ na stężenie markerów sercowych w surowicy. Należy zauważyć, że wpływ wysiłku na stężenie markerów sercowych we krwi jest już dosyć dobrze udokumentowane. Z kolei danych

na tematy wpływu wysiłku prowadzonego w warunkach hipoksji normobarycznej jest bardzo mało. Doktorant postawił bardzo ciekawy problem naukowy czy trening w warunkach hipoksji nie pogłębi stopnia uszkodzenia serca w następstwie intensywnego wysiłku. Rozstrzygnięcie tego problemu pozwoli na lepsze zrozumienie procesu adaptacji człowieka. Jednym z praktycznych zastosowań wyników badań doktoranta jest określanie na ile bezpieczny jest taki trening. We wstępie Autor bardzo dobrze wprowadza w tematykę treningu w warunkach hipoksji. Doktorant omawia poszczególne markery sercowe, których dokonywał pomiaru. Bardzo dobrze opisane są różne metody treningu w warunkach hipoksji oraz fizjologiczne zmiany, jakie mogą mieć miejsce w odpowiedzi na trening w warunkach hipoksji.

Wstęp niniejszej pracy pełni ważną funkcję uzasadnienia podjętej tematyki badawczej oraz identyfikacji luki w obecnej wiedzy na temat omawianego zagadnienia. Jestem zdania, że omawiana część została napisana w sposób interesujący oraz dostarcza solidnej ilości informacji. Nie mam żadnych zastrzeżeń co do jakości prezentowanych w niej argumentów.

Cel badań, pytania badawcze oraz hipotezy zostały sformułowane prawidłowo i w bardzo przejrzysty sposób. Jedynym zastrzeżeniem recenzenta co do tej części pracy jest nietrafnie użyte sformułowanie „aktywność markerów sercowych” bowiem Doktorant mierzył „stężenie markerów sercowych”. Być może, że część z nich może mieć jakąś aktywność wpływając na inne komórki w organizmie człowieka, ale to nie stanowiło przedmiotu analizy więc określenie „stężenie markerów sercowych” uznałbym za bardziej poprawne.

Badania przeprowadzono na 16 zawodnikach pływania, którzy zostali podzieleni na grupę eksperymentalną poddaną treningowi przerywanej hipoksji oraz grupę kontrolną realizującą trening w warunkach normoksji. Trening w warunkach hipoksji był przeprowadzany na lądzie z

częstotliwością trzy razy w tygodniu w warunkach hipoksji normobarycznej, z kolei grupa kontrolna realizowała taki sam trening w warunkach normoksji.

Materiały i metody opisane są poprawnie i zawierają wszystkie niezbędne informacje potrzebne do pełnego zrozumienia stosowanych metod badawczych i ich ewentualnego powtórzenia. Doktorant oprócz pomiarów markerów sercowych takich, jak: mioglobina, troponina T, troponina I, kinaza kreatynowa MB oraz białka wiążącego kwasy tłuszczowe - typ sercowy, dokonał również pomiaru składu ciała oraz pułapu tlenowego.

Wyniki przedstawione są czytelnie za pomocą rycin i tabel, dobrze opisane, a ich opracowanie statystyczne nie budzi zastrzeżeń.

W pierwszej kolejności Doktorant wykazał, że wysiłek interwałowy w warunkach hipoksji i normoksji powoduje podobne zmiany w stężeniu zawartej w surowicy czy to troponiny T czy mioglobiny. Wyniki te są bardzo istotne, gdyż pokazują, że teoretycznie większy stres na jaki są narażeni zawodnicy podczas wysiłku interwałowego w warunkach hipoksji w stosunku do wysiłku prowadzonego w normoksji, nie powoduje większego wzrostu stężenia markerów sercowych. Przy tym w przypadku CK-MB nie doszło do zmian, pomimo że obserwowano pewien wzrost w grupie poddanej wysiłkowi w normoksji. W dyskusji doktorant rzeczowo i precyzyjnie przedstawił możliwe przyczyny tej sytuacji, co stanowiło cenny wkład w rozwój tematu. Jego wnikliwe wyjaśnienia są profesjonalne i dobrze uzasadnione, co pozwolą na pełne zrozumienie omawianego problemu. Co ciekawe, spoczynkowe stężenie CK-MB istotnie obniżyło się w grupie trenującej w warunkach hipoksji co należy uznać za zmianę adaptacyjną. W większości przypadków badane markery sercowe wykazywały podobne zmiany w obu grupach trenujących, zarówno w czasie spoczynku, jak i po zastosowaniu treningu interwałowego. Takie

wyniki należy ocenić jako korzystne, gdyż mogą świadczyć o braku negatywnego wpływu treningu w warunkach hipoksji na pracę serca badanych sportowców.

W trakcie obrony proszę Doktoranta, aby dokładnie opisał zjawisko zdalnego hartowania przez niedokrwienie (Remote Ischemic Preconditioning - RIPC) w odniesieniu do serca oraz wyjaśnił, czy można porównać trening, jaki stosowali badani zawodnicy, do procedury RIPC. To ważne pytanie, ponieważ oba te procesy wykorzystują niedokrwienie jako sposób stymulacji organizmu, co może wpłynąć na porównywalność wyników.

Podsumowując: praca doktorska Pana mgr Jakuba Goliniewskiego podejmuje ciągle aktualny problem badawczy, jakim jest trening w warunkach hipoksji. Postawiony problem badawczy dotyczących wpływu tego treningu na markery sercowe uważam za bardzo cenny i warty eksploracji naukowej. Praca doktorska pana Goliniewskiego jest bardzo dobrze napisana w oparciu o dobry dobór piśmiennictwa. Doktorant jawi się recenzentowi jako solidny badacz z dużą wiedzą merytoryczną dlatego też uważam, że praca doktorska pana mgr mgr Jakuba Goliniewskiego odpowiada wymogom określonym w art. 187 ust. 1 i 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym.

Wnoszę więc do Senatu Akademii Wychowania Fizycznego w Katowicach o dopuszczenie Pana mgr Jakuba Goliniewskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego.



Prof. Dr hab. Jędrzej Antosiewicz