

Recenzja rozprawy **mgra Jakuba Goliniewskiego**
Na stopień naukowy doktora nauk o kulturze fizycznej
pod tytułem:

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

Przedstawiona do recenzji praca została zredagowana na 68 stronach maszynopisu. Rozprawa pod względem struktury ma typowy dla prac promotorskich układ i składa się z następujących rozdziałów: wprowadzenia (s. 4 – 15), celu badań (pytań badawczych i hipotez) (s. 16 – 17), materiału i metody (s. 18 – 23), wyników badań (s. 24 – 29), dyskusji (s. 30 – 45), wniosków (s. 46 – 47), bibliografii (s. 48 – 62), streszczeń (w języku polskim i angielskim) (s. 63 – 68). Praca została przygotowana w oparciu o 192 pozycje literaturowych. Ponadto praca zawiera wykaz skrótów (s. 3), w którym autor dokonał ich tłumaczenia.

Całość pracy napisana jest poprawnym językiem.

We wstępnej części rozprawy mgr Jakub Goliniewski scharakteryzował wpływ aktywności fizycznej na mięsień sercowy, markery sercowe i ich aktywność (izoenzym sercowy kinazy kreatynowej – CK-MB, troponiny – cTn, mioglobinę – Mb oraz sercowe białko wiążące kwasy tłuszczowe – H-FABP). Następnie opisał zjawisko hipoksji, koncepcje treningu w warunkach hipoksji oraz przedstawił zagadnienia dotyczące adaptacji organizmu w warunkach hipoksji.

Wstęp jest napisany poprawnie pod względem doboru treści i stanowi dobre podłoże do sformułowania celów podjętych badań. Do tej części mam kilka uwag, zaliczyć do nich można: niezrozumiałe sformułowania np.: „wyniki *niejednakowe*” – strona 6, „*zaprzeczają (George i wsp. 2016, Nalcahan 2014) wzrostu*” – strona 7, „*zastainową*” – strona 10, „*To właśnie ten zakres wysokości powoduje najkorzystniejsze zmiany adaptacyjne – niższe wartości nie wywołują wystarczającego pobudzenia erytropoezy*” – strona 11.

W kolejnym rozdziale Autor rozprawy przedstawił cel badań, pytania badawcze oraz hipotezy. Celem pracy była analiza wpływu wysiłku interwałowego, oraz treningu wytrzymałościowego o wysokiej intensywności w warunkach hipoksji normobarycznej na stan fizjologiczny mięśnia sercowego, określony poprzez aktywność markerów sercowych: troponiny I (cTnI) oraz T (cTnT), sercowego typu białka wiążącego kwasy tłuszczowe (H-FABP), izoenzymu sercowego kinazy kreatynowej (CK-MB) i mioglobiny (Mb) u pływaków. Magister Jakub Goliniewski w swojej dysertacji postawił następujące pytania badawcze:

1. Czy wysiłek interwałowy przyczynia się do zmiany aktywności markerów sercowych we krwi, oraz czy bodziec hipoksyyczny wpływa na wielkość tych zmian?
2. Czy czterotygodniowy trening wytrzymałościowy o wysokiej intensywności powoduje zmiany w zakresie spoczynkowego stężenia markerów sercowych we krwi, oraz czy warunki hipoksji wpływają na wielkość tych zmian?
3. Czy czterotygodniowy trening wytrzymałościowy o wysokiej intensywności realizowany w warunkach normoksji i hipoksji jest czynnikiem modyfikującym odpowiedź markerów sercowych na wysiłek interwałowy.

Badaniami objęto grupę 16 pływaków posiadających minimów II klasę sportową, przynajmniej 6-letni staż treningowy nie poddawanych w okresie ostatniego półrocza treningowi wysokogórskiemu. Badani zostali podzieleni losowo na grupę eksperymentalną (H) (n=8; wiek $19,1 \pm 1,3$ lat), poddaną treningowi przerywanej hipoksji (IHT) oraz grupę kontrolną (N) (n=8; wiek $20,5 \pm 1,3$ lat), realizującą trening w warunkach normoksji. Grupa IHT poza treningiem pływackim w normoksji, trzy razy w tygodniu realizowała trening na lądzie o wysokiej intensywności w warunkach hipoksji normobarycznej (IHT) na symulowanej wysokości 2500 m n.p.m. ($FiO_2 = 15,5\%$). Grupa N, identyczny program treningowy w całości wykonywała w warunkach normoksji. Zostały przeprowadzone dwie serie badań. Pierwszą serię (S1 - pomiary wyjściowe) wykonano przed realizacją programu treningowego, oraz podczas dwóch pierwszych treningów na lądzie, w warunkach normoksji i hipoksji. Drugą serię (S2) zrealizowano podczas ostatniego treningu na lądzie, kończącego realizację 4-tygodniowego programu treningowego. Doktorant przedstawił szczegółowo przebieg badań oraz zastosowany plan treningowy.

Na wykonanie badań uzyskano zgodę Komisji Bioetycznej przy AWF w Katowicach. Wskazano kryteria włączenia i wykluczenia do badań.

U badanych podczas pierwszej i drugiej serii badawczej pobrano krew żylną z żyły odłokciowej w celu określenia wpływu wysiłku interwałowego na aktywność markerów sercowych (CK-MB, cTnI, cTnT, H-FABP, Mb).

Do analizy uzyskanych wyników autor zastosował odpowiednie analizy statystyczne. Do tej części pracy mam również kilka uwag. W jaki sposób dobierano i monitorowano (indywidualnie) obciążenia treningowe? Doktorant na stronie 20 pisze „*Poza powyższym treningiem lądowym wszyscy badani wykonywali treningi w wodzie, które oparte były o ten sam program treningowy, jednak z indywidualnie dobranymi obciążeniami.*”. Ponadto proszę o wyjaśnienie czy grupa kontrolna wiedziała/nie wiedziała, że nie trenuje w warunkach hipoksji? Jeśli tak to w jaki sposób została o tym informowana w trakcie prowadzonych badań.

Wyniki i dyskusja badań zostały napisane poprawnie i szczegółowo opisane w rozdziale czwartym oraz piątym. Bardzo odpowiedzialnym działaniem Doktoranta okazało się przedstawienie ograniczeń swoich badań, które wystąpiły w trakcie realizacji projektu i mogły mieć wpływ na uzyskane wyniki badań.

Wnioski z pracy odpowiadają założonym przez Autora problemom badawczym i stanowią one logiczną konsekwencję prawidłowo przeprowadzonej analizy wyników oraz przeprowadzonej dyskusji. Doktorant wykazał, że wysiłek interwałowy o wysokiej intensywności w warunkach normoksji i hipoksji powoduje wzrost aktywności troponiny T, mioglobiny i sercowego białka wiążącego kwasy tłuszczowe. Jednak wzrost stężenia markerów sercowych po wysiłku fizycznym w hipoksji jest fizjologiczną odpowiedzią na zadany bodziec, a nie reakcją patologiczną. Stwierdził że, wysiłek interwałowy realizowany w warunkach hipoksji nie zwiększa fizjologicznego obciążenia mięśnia sercowego, przez co może być uznany za bezpieczny środek treningowy dla sportowców. Ponadto odnotował że, trening IHT prowadzi do obniżenia spoczynkowego stężenia CK-MB, co wskazuje na występowanie potreningowych zmian adaptacyjnych w zakresie stanu fizjologicznego mięśnia sercowego.

Podsumowanie

Reasumując uważam, że badania mgra Jakuba Goliniewskiego przedstawione w poniższej rozprawie doktorskiej stanowią uzupełnienie dotychczasowej wiedzy dotyczącej wpływu wysiłku fizycznego na mięsień sercowy w warunkach hipoksji.

Uzyskane rezultaty wskazują, że jednorazowy wysiłek realizowany w warunkach umiarkowanej hipoksji (2500 m), jak i czterotygodniowy trening IHT nie zwiększają aktywności markerów sercowych u pływaków w porównaniu do zmian, które zachodzą w warunkach normoksji. Zastosowana metoda hipoksji IHT nie wywiera negatywnego wpływu na mięsień sercowy u pływaków i może stanowić przyczynek do dalszych badań w innych grupach sportowców.

Autor wykazał się znajomością teoretycznych podstaw badanego problemu oraz umiejętnością samodzielnego rozwiązywania problemów naukowych. Pracę oceniam pozytywnie za rzetelnie udokumentowane wyniki badań, skomentowane w oparciu o prawidłowo dobraną literaturę przedmiotu. Podsumowując, rozprawa doktorska jest oryginalna i wartościowa, tym samym spełnia wymogi stawiane pracom naukowym na stopień doktora nauk o kulturze fizycznej.

W związku z powyższym kieruję do Senatu Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach wniosek o dopuszczenie Pana mgra Jakuba Goliniewskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

KIEROWNIK
KATEDRY KINEZJOLOGII SPORTU
Jacek Zieliński
prof. dr hab. Jacek Zieliński