

prof. dr hab. Jerzy Sadowski  
Wydział Wychowania Fizycznego i Sportu  
w Białej Podlaskiej  
Akademia Wychowania Fizycznego  
Józefa Piłsudskiego w Warszawie

Biała Podlaska, 07.05.2021 r.

### **Ocena rozprawy doktorskiej**

#### **mgra Wojciecha Sadowskiego pt. „Wpływ wzmocnienia po-aktywacyjnego mięśni kończyn górnych i dolnych na wynik sportowy w pływaniu stylem dowolnym”**

Wysoki poziom przygotowania szybkościowo-siłowego zawodnika jest niezbędny do osiągnięcia najwyższych wyników w pływaniu. W teorii i praktyce treningu zawodników pływających stylem dowolnym na krótkich dystansach kluczowe jest opracowanie takich metod, które pozwolą na generowanie dużych wartości siły mięśniowej w krótkich odcinkach czasu. Wiadomo, że w miarę wzrostu wytrenowania zawodnika, zmniejsza się liczba dostępnych efektywnych środków treningu i zachodzi konieczność poszukiwania nowatorskich rozwiązań szkoleniowych

Przedłożona do oceny rozprawa jest próbą wdrożenia do treningu takich rozwiązań. Mgr Wojciech Sadowski podjął się oceny wpływu wzmocnienia po-aktywacyjnego mięśni kończyn dolnych i górnych na wysiłek sportowy w pływaniu stylem dowolnym na dystansie 50 m.

Dotychczas prowadzone badania efektów wzmocnienia po-aktywacyjnego mięśni (PAP) koncentrowały się na ocenie wpływu na rozwijaną moc takich zmiennych, jak: wiek badanych, płeć, poziom sportowy, rodzaj rekrutowanych jednostek motorycznych, rodzaju ćwiczeń fizycznych, użytych do wzmocnienia, długość przerwy od wzmocnienia do startu i inne. Stwierdzono między innymi dużą, indywidualną zmienność efektu wzmocnienia po-aktywacyjnego w szczególności wskazując, że jego wielkość zależy od indywidualnych cech badanych. Jednakże wyniki badań nie są jednoznaczne dlatego uważam, że problem ten jest oryginalny, a jego rozwiązanie może dostarczyć wielu cennych informacji o charakterze poznawczym i aplikacyjnym.

Nowa wiedza o efekcie wzmocnienia po-aktywacyjnego mięśni może pomóc trenerom i zawodnikom w planowaniu treningu, a także wskazać na sposób prowadzenia rozgrzewki przed zawodami, co doprowadzi do poprawy wyników sportowych w pływaniu.

Praca liczy 89 stron maszynopisu. Część informacji zaprezentowano w postaci 7 tabel i 12 rycin. Struktura jest prawidłowa. Składa się z wprowadzenia, 5 rozdziałów głównych, dyskusji wniosków, piśmiennictwa, streszczenia w języku polskim i angielskim, spisu rycin i tabel. Rozdziały i podrozdziały tworzą logiczną, spójną całość. Piśmiennictwo liczy 208 pozycji merytorycznie związanych z zagadnieniem wzmocnienia po-aktywacyjnego mięśni.

Metodologicznie praca jest poprawna, a zawarta w niej treść dobrze koresponduje z tytułem rozprawy.

W części teoretycznej pracy Doktorant w sposób syntetyczny opisał mechanizm rozgrzewki, jej rodzaje oraz znaczenie w przygotowaniu zawodnika do startu. Na ogół są to informacje powszechnie znane. Dużo ciekawsze są podrozdziały wskazujące na mechanizm wzmocnienia po-aktywacyjnego mięśni i jego znaczenie w sporcie. W opinii recenzenta najwartościowsza jest analiza czynników wpływających na wzmocnienie po-aktywacyjne. Doktorant na podstawie aktualnej literatury scharakteryzował stan dotychczasowej wiedzy, jednocześnie wskazując na istniejące rozbieżności wyników badań odnośnie np. czasu przerwy wypoczynkowej po rozgrzewce z PAP do momentu poprawy sprawności mięśni czy efektu PAP w zależności od rodzaju i wielkości obciążenia ćwiczeń aktywacyjnych. Słusznie zauważył, że efekt PAP może być uwarunkowany specyfiką (zgodnością struktury ćwiczenia aktywacyjnego) ze strukturą ćwiczenia startowego. Część teoretyczną pracy dodatkowo uzupełniają informacje o czynnikach warunkujących skuteczność w pływaniu sportowym. Informacje te nie mają charakteru problemowego, a są opisem dobrze znanych uwarunkowań wyniku sportowego w tej dyscyplinie sportu.

Na kanwie solidnego, krytycznego przeglądu literatury sprecyzowano cel pracy: ... „Ocena wpływu wzmocnienia po-aktywacyjnego mięśni kończyn górnych i dolnych na efektywność wykonania skoku startowego oraz zmienność kinematycznych parametrów techniki pływania wśród zawodników wysokiej klasy”.

Konkretyzację celu pracy ujęto w postaci jednego pytania rozstrzygnięcia i dwóch pytań dopełnienia. Problemy badawcze posiadają znamiona oryginalności, a ich rozwiązanie dostarczy nowej wiedzy i przyczyni się do udoskonalenia procesu szkolenia w pływaniu.

Recenzenta dziwi brak sprecyzowania problemu badawczego dotyczącego długości przerwy wypoczynkowej po aktywacji mięśni kończyn górnych i dolnych. Wyniki takiej eksploracji zostały przedstawione w dysertacji. Ponadto Doktorant sformułował 3 hipotezy badawcze (jedną bezkierunkową nr 1 oraz dwie kierunkowe nr 2, 3)

Dyskusyjna jest następująca hipoteza pn. „Efekt uzyskany w wyniku po-aktywacyjnego wzmocnienia mięśni zależy od specyfiki stymulacji mięśnia lub grupy mięśniowej odpowiedzialnej za wykonanie aktu ruchowego”.

Przecież w pracy nie porównywano efektu po-aktywacyjnego po zastosowaniu różnych ćwiczeń aktywacyjnych na daną grupę mięśni. Należy zwrócić również uwagę, że badani wykonywali na trenażerze symetryczne ruchy kończyn górnych (jako ćwiczenie aktywacyjne), a nie naprzemienne, typowe dla stylu dowolnego w pływaniu.

W rozdziale czwartym opisano osoby badane, metody i użyte narzędzia. Uczestnicy (n=16) dobrani zostali celowo. Warunkiem włączenia do badań był minimalny poziom sportowy odpowiadający II klasie sportowej. Nie wiadomo, co było warunkiem wyłączenia. Jak można wywnioskować z treści dysertacji analiza statystyczna była prowadzona na grupie 14 osób, a nie 16 osób więc 2 osoby zostały wykluczone z analizy. Doktorant nie opisał szczegółowo materiału badań w kontekście osiągnięć sportowych. Brakuje informacji ilu zawodników było wysokiej klasy: pierwszej, mistrzowskiej czy mistrzowskiej międzynarodowej. Druga klasa sportowa to nie jest wysoki poziom. Zwracam uwagę, że w celu pracy jest mowa o zawodnikach wysokiej klasy. Opis procedury badań jest kompletny, zawiera większość niezbędnych do replikacji badań informacji, jednak powinien być uzupełniony o informację, w jaki sposób skalowano zapis filmowy do wymiarów rzeczywistych.

Nie rozumiem, w jakim celu Doktorant opisał i prowadził pomiary antropometryczne, których w większości nie wykorzystał w pracy (np. BMI).

Narzędzia analizy statystycznej użyte są dobrze dobrane do celu pracy. Oceniając część metodologiczną pracy uważam, że badanych i metodę właściwie dobrano do podjętych problemów badawczych.

Wyniki badań przedstawione do dysertacji są wartościowe poznawczo i możliwe do wykorzystania w praktyce szkolenia zawodników pływania.

Doktorant wykazał, że po zastosowaniu pobudzenia mięśni kończyn górnych obciążeniem istotnie statystycznie skrócił się czas przepłynięcia 15 m i 50 m stylem dowolnym oraz zwiększyła się częstość ruchów ramion w drugiej części dystansu. Z kolei po ćwiczeniu

aktywacyjnym na kończyny dolne nastąpiło tylko istotne skrócenie czasu przebywania zawodnika w strefie nawrotowej. Pozostałe wskaźniki nie zmieniały się istotnie. Największe efekty zaobserwowano po jednoczesnym zastosowaniu ćwiczeń aktywacyjnych na kończyny górne i dolne. Nastąpiło zwiększenie częstości pracy ramion na całym dystansie przy jednoczesnym skróceniu kroku pływackiego, czasu nawrotu i czasu odbicia z platformy startowej. Nie stwierdzono jednak istotnego skrócenia czasu pokonania całego dystansu pływania. Czy to może oznaczać, że wzrost częstości ruchów kończyn górnych odbywał się kosztem skrócenia długości kroku pływackiego, czy jest to pozytywny, czy negatywny efekt wzmocnienia po-aktywacyjnego mięśni? Ta kwestia wymaga głębszego uzasadnienia.

Oceniając tę część pracy chciałbym również zwrócić uwagę na kilka niewystarczająco wyjaśnionych zdaniem recenzenta wyników. Na przykład Doktorant wyznaczając optymalną przerwę wypoczynkową po pobudzeniu mięśni uzyskał wyniki, które charakteryzują się dużą, indywidualną zmiennością. Uważam, że należało to skomentować, nie pozostawiać bez interpretacji np. w kontekście rozwijanej przez zawodnika mocy, wskaźników budowy ciała, czy wyniku sportowego itp. Nie wiadomo również, czy czas optymalnej przerwy przy pobudzeniu kończyn górnych i dolnych był taki sam, czy prawdopodobnie różny u danego badanego. Jeżeli był różny, to w jakim schemacie przebiegała aktywacja, która przerwa była optymalną kończyn górnych, czy dolnych? Jak Doktorant rozwiązał ten problem? Taka analiza wyników prawdopodobnie mogłaby wzbogacić dotychczasową wiedzę o uwarunkowaniach PAP. Szkoda również, że nie wiadomo, które składowe mocy wzrastały w efekcie zastosowania PAP. Czy była to siła mięśniowa, czy prędkość jej rozwijania? Ale są to ograniczenia wynikające z przyjętej procedury pomiarowej. Stwierdzam, że przedstawione w pracy wyniki badań są wystarczające do odpowiedzi na postawione pytania badawcze i weryfikacji hipotez badawczych nr 2, 3.

Pracę kończą dyskusja i wnioski

W dyskusji Doktorant skomentował uzyskane wyniki w świetle aktualnej wiedzy. Udzielił odpowiedzi na postawione pytania badawcze i zweryfikował pozytywnie hipotezy nr 2, 3. Logicznie zinterpretował wyniki badań umiejętnie porównując z podobnymi wynikami badań innych autorów. Należy pochwalić Doktoranta, że w dyskusji sięga do bardzo aktualnych wyników badań, opublikowanych w 2020 r., Moja uwaga do tej części pracy dotyczy powtarzania tych samych treści (por. s. 20, s. 60).

Wnioski są poprawne. Nie tylko zawierają odpowiedź na postawione pytania badawcze, ale charakteryzuje je również ostrożne uogólnienie uzyskanych wyników badań.

Doktorant w swojej dysertacji wykorzystał najważniejsze i bardzo aktualne publikacje dotyczące podjętej problematyki. Piśmiennictwo zawiera 208 pozycji opublikowanych w bardzo prestiżowych periodykach. Wszystkie pozycje znalazły swoje odniesienie w tekście pracy. Szkoda tylko, że Doktorant nie dołożył należytej staranności, aby spis piśmiennictwa sporządzić według jednolitych zasad.

Poza wcześniej wspomnianymi uchybieniami Doktorant dowolnie używa różnych terminów do określenia tego samego np.:

oś długa – oś podłużna,

częstość – częstotliwość – frekwencja,

częstość – tętno,

ilość – liczba

Na s. 32 błędnie zdefiniowano zmienną niezależną – wynik pływania na 50 m to zmienna zależna. Na s. 43 moc kończyn dolnych powinno być kończyn górnych.

Błędnie używa dla określenia czasu odbicia terminu czas reakcji. Czas reakcji jest składową czasu odbicia.

Zamiast składowa poziomej siły odbicia, używa terminu siła pozioma.

To tylko niektóre przykłady błędów terminologicznych użytych w pracy.

Podsumowując należy podkreślić, że Doktorant podjął się rozwiązania ciekawego poznawczo problemu. Do badań wybrał sportowców wyczynowych. Poprawnie zorganizował i przeprowadził eksperyment. Uzyskał interesujące i inspirujące do dalszych wyjaśnień wyniki badań.

W świetle powyższego stwierdzam, że dysertacja spełnia wymogi formalne ubiegania się o stopień naukowy doktora nauk o kulturze fizycznej i wnoszę do Senatu Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach o dopuszczenie mgra Wojciecha Sadowskiego do dalszych etapów postępowania w przewodzie doktorskim.

