

prof. dr hab. med. Robert Latosiewicz
Zakład Rehabilitacji i Fizjoterapii Dziecięcej
Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

Lublin, 27.01.2022 r.

Recenzja rozprawy na stopień doktora w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu
w dyscyplinie nauki o kulturze fizycznej
**„Ocena właściwości mechanicznych mięśnia czworogłowego uda u piłkarzy nożnych za
pomocą tensomiografii po zastosowaniu radialnej fali uderzeniowej”**
napisanej przez mgra Łukasza Wilgockiego
pod kierunkiem dr hab. med. Małgorzaty Łukowicz, prof. CMKP
oraz promotor pomocniczej: dr hab. med. Grażyny Brzuszkiewicz-Kuźmickiej.

1. Ocena formy pracy

Przedstawiona mi do oceny praca ma formę jednostronnego wydruku komputerowego w twardej oprawie, zawierającego 129 numerowanych stron tekstu. W tekście rozprawy zamieszczono 5 tabel i 32 ryciny. Lista piśmiennictwa zawiera 199 pozycji bibliograficznych, w tym 23 powtórzone dwu- lub trzykrotnie.

Struktura pracy jest poprawna, typowa dla prac badawczych w naukach biomedycznych. Główne części pracy oznaczono cyframi arabskimi od 1 do 6. W numeracji podrozdziałów zastosowano system dziesiętny, odrębnie dla każdej z większych części tekstu głównego. Pracę rozpoczynają rozdziały: „Streszczenie” w języku polskim i angielskim oraz „Wstęp”. Dalsze części pracy to: „Cel pracy i pytania badawcze”, „Materiał i metody badań”, „Wyniki”, „Dyskusja” oraz „Wnioski”. Pracę kończą: „Bibliografia”, „Spis rycin”, „Spis tabel”, „Spis załączników” oraz „Podziękowania”. Objętość poszczególnych rozdziałów jest generalnie adekwatna do ich zawartości.

Praca jest niestety napisana ułomnym językiem polskim, nieprzystojącym osobie z wykształceniem wyższym. Liczne błędy gramatyczne, stylistyczne, interpunkcyjne, rusycyzmy, nieumiejętne stosowanie łącznika nierozdzielającego czy też nieprzyjęta w piśmiennictwie medycznym strona czynna opisów powodują, że w zasadzie na każdej stronie rozprawy można znaleźć omyłkę pisarską.

Tekst rozprawy został sformatowany w akapity z zachowaniem konsekwencji

edytorskiej w zakresie wcięć i rozmieszczenia głównych partii treści. Odstępy międzywierszowe są stałe. Zawarte w pracy tabele oraz ryciny są wykonane poprawnie i czytelnie. Ich rozmiar jest odpowiednio dobrany do stron tekstu, przy czym tabele są ułożone w pozycji wertykalnej. Opisy tabel i rycin są umieszczone ponad ich zawartością.

Piśmiennictwo jest zapisane zgodnie z tzw. stylem APA stosowanym raczej w publikacjach z zakresu nauk społecznych. Pozycje bibliograficzne są ułożone w kolejności alfabetycznej, zgodnie z pierwszą literą nazwiska głównego autora danej publikacji. Cytowania pozycji w tekście pracy są oznaczone nawiasami kwadratowymi.

Podsumowując, forma ocenianej pracy, poza językiem polskim, spełnia wymagania stawiane oryginalnym pracom badawczym w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu.

2. Ocena poprawności rzeczowej

Tytuł rozprawy, czyli „Ocena właściwości mechanicznych mięśnia czworogłowego uda u piłkarzy nożnych za pomocą tensomiografii po zastosowaniu radialnej fali uderzeniowej” jest w zasadzie zgodny z zawartością manuskryptu. Zastrzeżenie można mieć jedynie do sformułowania „właściwości mechanicznych mięśnia czworogłowego”. W pracy Autor nie oceniał bowiem *stricte* właściwości mechanicznych mięśnia, takich jak naprężenie (rozciągające, ściągające), odkształcenie, moduł plastyczności Younga, współczynnik Poissona i in. Oceniał natomiast 2 z 5 parametrów pracy mechanicznej mięśnia czworogłowego, tj. czas skurczu (T_c) i maksymalne przemieszczenie (D_m). Wydaje się więc, że tytuł rozprawy powinien brzmieć: „Ocena wybranych parametrów skurczu mięśnia czworogłowego uda u piłkarzy nożnych za pomocą tensomiografii po zastosowaniu radialnej fali uderzeniowej”

Uzasadnienie podjęcia tematu pracy zostało przedstawione w części „Wstęp” na s. 24–30. Przedstawiony obszernie przegląd badań dotyczących tensomiografii (TMG) oraz radialnej fali uderzeniowej (RSWT) w pełni podbudowuje założenia naukowe badań. W rozdziale „Cel pracy” Doktorant definiuje problem główny, który w zasadzie jest powtórzeniem tematu pracy. Autor definiuje 4 problemy badawcze bez postawienia hipotez badawczych. Ponadto określa możliwe cele aplikacyjne badań.

Na przeprowadzenie badań Doktorant uzyskał zgodę Senackiej Komisji Etyki Badań Naukowych Akademii Wychowania Fizycznego w Warszawie (Załącznik 1) oraz świadome zgody uczestników badań oraz ich rodziców/opiekunów co wypełniło zasady Dobrej Praktyki Badań Klinicznych (GCP). Do badań zostało zakwalifikowanych 96 mężczyzn w wieku 16–17 lat profesjonalnie trenujących piłkę nożną. Badani zostali losowo przydzieleni do 4 grup różniących się częstotliwością i natężeniem radialnej fali uderzeniowej (RSWT). W grupie A

stosowano częstotliwość (f)=15Hz i natężenie (i)=1,5 bar, w grupie B – f =10Hz, i =2,5 bar, w grupie C – f =8Hz, i =3,2 bar. W grupie 4 (placebo) głowica aparatu do RWST nie była uruchamiana – grupa ta służyła jako grupa kontrolna (porównawcza). W każdej z grup pomiary tensometryczne były wykonywane przed rozpoczęciem zabiegu, bezpośrednio po jego zakończeniu oraz po 5 godzinach od zakończenia. Przyjęty schemat badań odpowiada badaniom obserwacyjnym, prospektywnym, kohortowym o wiarygodności EBM w stopniu IIA z możliwymi rekomendacjami B. Taka koncepcja badań i ich wyniki z pewnością są warte przyszłej publikacji w renomowanych czasopismach naukowych z zakresu nauk medycznych.

W podrozdziale 3.3 dotyczącym metod statystycznego opracowania uzyskanych wyników Autor umieścił informacje o zastosowanych metodach statystycznych. Obejmowały one testy parametryczne i nieparametryczne zwykle używane do porównania dwóch zmiennych. Do porównań międzygrupowych Doktorant zastosował metodę jednoczynnikowej analizy wariancji. Ocena istotności statystycznej została przeprowadzona na poziomie istotności $p<0,05$, co jest typowe dla badań biomedycznych. Wizualizację rozkładów zmiennych (prezentowaną na rycinach 26–32) przedstawiono za pomocą wykresów skrzynkowych.

Rezultaty badań zostały opisane przejrzysto w formie tekstowej w 15-stronnicowym rozdziale 4. „Wyniki”. Ponadto zostały one zobrazowane za pomocą 6 rycin oraz wyjaśnione w 5 tabelach. Ta część pracy w pełni odnosi się do tematyki badań i dokumentuje sumienność oraz rzetelność Doktoranta w opracowaniu znacznych ilości informacji uzyskanych z narzędzi badawczych. Niedociągnięciem merytorycznym jest brak wskazania narzędzia badawczego dokumentującego lateralizację funkcjonalną kończyn dolnych badanych osób. W żadnym z użytych narzędzi badawczych nie ma bowiem pytania o prawo– lub lewonożność badanego. Natomiast odniesienia do strony dominującej lub niedominującej wyskakują „jak królik z kapelusza” w rozdziale 4.1 „Wyniki”, na rycinach 26–27 oraz w tabeli 5.

Podsumowując, wybór tematu przez Doktoranta był uzasadniony zarówno ze względu na społeczny charakter problemu oraz niedostatek wiedzy w podjętym obszarze dociekań naukowych. W mojej opinii oceniana praca spełnia wymagane od rozpraw doktorskich kryteria istotności i poprawności rzeczowej.

3. Ocena poprawności metodologicznej

3.1. Opis dotychczasowego stanu wiedzy

W rozdziale „Wstęp” Autor w sposób systematyczny wprowadza czytelnika w zagadnienia związane z tematem pracy. W kolejnych podrozdziałach charakteryzuje piłkę nożną jako dyscyplinę sportową oraz opisuje podstawy naukowe tensomiografii oraz zabiegów radialnej

fali uderzeniowej. Ta część pracy ma niezaprzeczalne walory poznawcze, które są pomocne w zrozumieniu założeń i metodyki badań. Zastrzeżenia natury metodologicznej można mieć do:

- opisów badań innych autorów (k. 24–27), które z reguły kończą się na opisie metodyki badań bez wskazania ich efektów;
- żargonowych określeń w opisie fali uderzeniowej typu „dołków wypełnionych gazem” (s.34), „przepuszczania fali przez ośrodki podczas produkcji fali” (s.34), „pocisk pracuje” (s.41);
- pierwszego akapitu rozdziału 3.2 (s.50), w którym „zginęły” opisy metod statystycznych;
- opisu metody elektrostymulacji mięśnia czworogłowego (s.59), w którym to opisie Autor mylnie łączy efekty fizjologiczne stosowanej w badaniach elektrostymulacji dwuelektrodowej podłużnej z nieużywaną w badaniach elektrostymulacją jednoelektrodową czynną;
- stwierdzenia, że w celach naukowych należy opierać się jedynie na analizie parametrów Tc i Dm (s. 22), podczas gdy nawet w cytowanych badaniach Križaja i wsp. [pozycja cytowania 94] były oceniane również i inne parametry tensomiograficzne (Td, Ts, Tr). Potwierdzają to także nie cytowane w rozprawie doktorskiej badania Parmara i wsp. z 2020 roku [Parmar A, Scott M, Brand C, Jones TW. An assessment of the contractile properties of the shoulder musculature in elite volleyball players using tensiomyography. *Int J Sports Phys Ther.* 2020;15:1099–1109].

Powyższe nie zmienia faktu, że Doktorant wykazał się umiejętnościami naukowymi w zakresie zaprogramowania i przygotowania badań oraz doboru grup badanych oraz porównawczej. Należy przy tym podkreślić dużą żmudność przeprowadzonych badań i skrupulatność Autora w dokumentowaniu uzyskanych wyników.

3.3. Prezentacja wyników oraz dyskusja z wynikami innych badaczy

W rozdziale zatytułowanym „Wyniki” (s. 63–76) Autor zamieścił efekty przeprowadzonych ocen. Rozdział ten jest napisany przejrzystie i z dużą wiedzą naukową oraz metodologiczną. Rezultaty kolejnych ocen są poparte adekwatną i niebudzącą wątpliwości oceną statystyczną. Tekst jest ilustrowany tabelami i rycinami. Uzupełniają one podane informacje, lecz bez zbędnego ich powtarzania. Układ poszczególnych tabel i rycin jest jednorodny i adekwatny do tekstu rozdziału, co ułatwia czytelnikowi samodzielnie interpretację wyników.

W rozdziale zatytułowanym „Omówienie wyników i dyskusja” (s. 79–93) Doktorant dokonuje syntezy wyników badań własnych i porównuje je z wynikami badań innych autorów oraz dostępnymi danymi literaturowymi. Ten rozdział jest napisany dobrze i rzeczywiście

dokumentuje wiedzę Doktoranta oraz jego umiejętności w zakresie syntezy i uogólniania wiedzy w zakresie badań funkcjonalnych układu ruchu oraz nowoczesnych metod leczenia fizykalnego. Na uwagę zasługują zwłaszcza obserwacje Autora dotyczące fazowości poszczególnych głów mięśnia czworogłowego oraz odniesienia aplikacyjne w zakresie treningu młodych sportowców.

3.4. Rzetelność, kompletność i realność stawianych wniosków

Od strony metodologicznej wnioski pracy są zgodne z celami szczegółowymi. Niewątpliwie wynikają one z przeprowadzonych badań i mają swoje podbudowanie merytoryczne w przedstawionych wynikach. Wniosek 4. jest wewnętrznie sprzeczny – skoro, wg Doktoranta, czas skurczu (T_c) oraz maksymalne przemieszczenie (D_m) nie są optymalnym wyznacznikiem dawki RSWT, to w jakim celu należy określać początkowe wartości parametrów T_c i D_m ?

3.5. Piśmiennictwo i streszczenia

W rozdziale „Bibliografia (s. 96–114) Autor zamieszcza 199 pozycji bibliograficznych. Są one ułożone alfabetycznie zgodnie z pierwszą literą nazwiska głównego autora. Piśmiennictwo obejmuje lata 1980–2020, z czego jedynie 84 pozycje są starsze niż 10 lat. 178 pozycji jest angielskojęzycznych, natomiast 21 polskojęzycznych. Pod względem merytorycznym dobór pozycji piśmiennictwa wydaje się być prawidłowy, adekwatny do omawianego tekstu i myśli Autora. Niestety, wartość tego rozdziału obniżają wielokrotne i niczym nieuzasadnione powtórzenia tych samych pozycji piśmiennictwa. Dotyczy to pozycji 2–6, 11–12, 20–21, 23–26, 37–38, 41–42, 43–45, 49–51, 67–68, 70–71, 70–72, 74–75, 76–77, 93–94, 95–96, 97–100, 110–112, 119–120, 123–124, 129–131, 132–133, 144–145, 175–177. Mnogość tych błędów świadczy o małym rozeznaniu Doktoranta w ogólnie przyjętych zasadach cytowania publikacji w naukach medycznych.

Zawartość rozdziałów „Streszczenie” w języku polskim, jak i „Summary” w języku angielskim jest zgodna z tekstem pracy. Lektura tych rozdziałów daje dobry wgląd w charakter badań oraz uzyskane wyniki. Sporo sformułowań streszczenia angielskiego jest rodem z Tłumacza Google i ma się nijak do języka używanego w piśmiennictwie medycznym.

Pomimo poczynionych wyżej uwag i wątpliwości opis zastosowanych metod, technik i narzędzi badawczych, prezentacja wyników badań własnych, jak i dyskusja z wynikami innych badaczy, potwierdzają dostateczne przygotowanie Doktoranta do prowadzenia dalszej działalności naukowo-badawczej.

4. Podsumowanie i wniosek

Podsumowując stwierdzam, że oceniana rozprawa na stopień doktora nauk medycznych i nauk o zdrowiu w dyscyplinie nauki o kulturze fizycznej pt. „Ocena właściwości mechanicznych mięśnia czworogłowego uda u piłkarzy nożnych za pomocą tensomiografii po zastosowaniu radialnej fali uderzeniowej” napisana przez mgra Łukasza Wilgockiego:

1. Podejmuje ważną problematykę, w której istnieje faktyczny niedostatek wiedzy naukowej,
2. Potwierdza dostateczne przygotowanie Doktoranta do dalszego prowadzenia działalności naukowo-badawczej
3. Wskazane w recenzji uchybienia metodologiczne nie obniżają poziomu merytorycznego pracy.

Uważam, że przygotowana przez mgra Łukasza Wilgockiego rozprawa doktorska spełnia warunki określone w art. 13 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. 2003,65,595 z późn. zm.) w związku z art.179 ust. 1 Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. – Przepisy wprowadzające Ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018, 1669, z późn. zm.).

Wnoszę do Wysokiej Rady Wydziału Rehabilitacji Akademii Wychowania Fizycznego im. Józefa Piłsudskiego w Warszawie wniosek o dopuszczenie Doktoranta do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

prof. dr hab. med. Robert Latosiewicz
specjalista ortopeda traumatolog
specjalista rehabilitacji medycznej
specjalista balneologii i medycyny fizykalfnej
5042541

prof. dr hab. med. Robert Latosiewicz