

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

magister Kamili Kluczniok

**pt. „Wpływ treningu z ograniczonym przepływem krwi na siłę i hipertrofię
mięśnia czworogłowego uda oraz funkcję stawu kolanowego u osób po
przebytej rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego z tenodezę
boczną”**

przygotowanej w Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach pod opieką promotora prof. dr hab. n. med. Krzysztofa Ficka oraz promotora pomocniczego dr Grzegorza Hajduka. Rozprawa doktorska spełnia warunki określone w art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce (Dz. U. z 2024 r. poz. 1571).

Rozwój nowoczesnych metod rehabilitacji pooperacyjnej stanowi jedno z kluczowych wyzwań współczesnej ortopedii i fizjoterapii. Rekonstrukcja więzadła krzyżowego przedniego (ACL), często łączona z procedurą tenodezy bocznej, jest zabiegiem powszechnie stosowanym w leczeniu niestabilności stawu kolanowego, zwłaszcza u osób aktywnych fizycznie. Skuteczna i bezpieczna rekonwalescencja, prowadząca do odzyskania pełnej sprawności, zależy nie tylko od techniki chirurgicznej, ale również od odpowiednio dobranego programu rehabilitacyjnego. Rozprawa doktorska autorstwa mgr Kamili Kluczniok podejmuje niezwykle aktualny i zarazem innowacyjny temat zastosowania treningu z ograniczonym przepływem krwi (BFR – *Blood Flow Restriction*) jako potencjalnego narzędzia wspomagającego proces powrotu do pełnej funkcji mięśniowej oraz stabilności stawu kolanowego po rekonstrukcji ACL z jednoczesnym wykonaniem tenodezy bocznej. Praca ta wpisuje się w rosnące zainteresowanie środowiska naukowego i klinicznego tą metodą, która – mimo udokumentowanej skuteczności w różnych populacjach – wciąż wymaga dalszych badań w kontekście zastosowania w specyficznych grupach pacjentów pooperacyjnych.

Recenzowana rozprawa stanowi próbę odpowiedzi na istotne pytania dotyczące wpływu BFR na parametry siły i hipertrofii mięśnia czworogłowego uda oraz funkcji stawu

kolanowego, co może mieć istotne znaczenie dla praktyki fizjoterapeutycznej i optymalizacji strategii rehabilitacyjnych.

Ocena formalna pracy

Podstawą ubiegania się o stopień doktora nauk o kulturze fizycznej jest rozprawa doktorska przedłożona w formie maszynopisu. Charakteryzuje ją typowy układ dla rozpraw doktorskich, składający się ze spisu treści oraz rozdziałów: Wstęp, Cel pracy, pytania i hipotezy badawcze, Charakterystyka uczestników i metody badań, Wyniki badań, Omówienie wyników i dyskusja, Podsumowanie, wnioski, Piśmiennictwo. Tekst pracy wraz z piśmiennictwem to 93 stron. Ponadto załączono streszczenie pracy w języku polskim i angielskim oraz spis rycin i tabel. Całość uzupełniona jest wykazem skrótów i symboli. Tytuł rozprawy doktorskiej prawidłowo oddaje treść zawartą w prezentowanych rozdziałach. Drobne niedociągnięcia edytorskie np. niezrozumiała numeracja w spisie treści oraz manuskrypcie rozdziałów 114 Wykaz rycin i 115 Wykaz tabel nie umniejszają wartości pracy.

Ocena merytoryczna pracy

Wstęp

W tej części pracy doktorantka wprowadza bardzo obszernie w problematykę swojej pracy. Część ta składa się z 3 rozdziałów i 9 podrozdziałów, w których przedstawione zostały zagadnienia związane z epidemiologią i czynnikami ryzyka uszkodzeń więzadła krzyżowego przedniego, a także jego diagnostyką i leczeniem. Szeroko opisane zostało postępowanie fizjoterapeutyczne przed i po rekonstrukcji więzadła z uwzględnieniem analizy literatury dotyczącej treningu z ograniczonym przepływem krwi.

Oceniając część teoretyczną pracy stwierdzam, że doktorantka posiada bardzo obszerną wiedzę w obszarze w zakresie problematyki diagnostyki i leczenia uszkodzeń więzadła krzyżowego przedniego i jest to wiedza nie tylko podręcznikowa, ale również z najnowszych badań opublikowanych w czasopismach o zasięgu międzynarodowym.

Cel badań, pytania i hipotezy badawcze

Autorka rozprawy prawidłowo i jasno określiła główny cel badania, którym było określenie wpływu treningu z ograniczonym przepływem krwi (BFR) na siłę i hipertrofię mięśnia czworogłowego uda oraz funkcję stawu kolanowego u osób po przebytej rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego z jednoczesną tenodezą boczną. Cel ten jest nie tylko precyzyjnie sformułowany, ale również w pełni uzasadniony aktualnym stanem wiedzy oraz

rosnącym zainteresowaniem skutecznością metod wspomagających rehabilitację po zabiegach rekonstrukcyjnych.

Pytania badawcze zostały sformułowane w sposób klarowny i logiczny, odzwierciedlając istotne aspekty analizowanego zagadnienia. Dotyczą one zarówno zmian w parametrach siły i objętości mięśniowej, jak i oceny funkcji stawu kolanowego po zastosowaniu interwencji BFR. Ich treść wskazuje na dobre rozeznanie autorki w zakresie problematyki oraz na umiejętność wyodrębnienia kluczowych zmiennych badawczych.

Hipotezy badawcze są trafnie postawione – mają charakter weryfikowalny i odpowiadają zarówno na pytania badawcze, jak i na założony cel pracy. Ich konstrukcja opiera się na aktualnych doniesieniach literaturowych, co świadczy o rzetelnej analizie dostępnych źródeł i przemyślanej koncepcji badawczej. Zarówno pytania, jak i hipotezy stanowią spójny fundament dla przeprowadzonych badań empirycznych.

Podsumowując, część pracy poświęcona celowi badania, pytaniom badawczym oraz hipotezom została opracowana na wysokim poziomie merytorycznym i stanowi solidną podstawę dla dalszej analizy wyników oraz wyciągnięcia trafnych wniosków naukowych.

Material, metody i narzędzia badawcze

Zarówno charakterystyka grupy badawczej, jak i sposób jej doboru zostały przedstawione w sposób przejrzysty i zgodny z wymogami metodologicznymi stawianymi badaniom o charakterze eksperymentalnym. Autorka wyraźnie określiła kryteria włączenia i wykluczenia uczestników, co pozwala na odpowiednią ocenę jednorodności próby oraz zwiększa wiarygodność uzyskanych wyników. Ponadto, uwzględnienie aspektów klinicznych, takich jak przebyty zabieg rekonstrukcji ACL z tenodezą boczną oraz etap rehabilitacji, wskazuje na świadomy i przemyślany dobór badanych, dostosowany do celów pracy.

Wybór zastosowanych metod badawczych został trafnie uzasadniony literaturowo i dostosowany do specyfiki badanej problematyki. Zarówno narzędzia pomiarowe, jak i protokoły oceny siły mięśniowej, hipertrofii oraz funkcji stawu kolanowego zostały opisane szczegółowo i jednoznacznie, co umożliwia ich replikację w przyszłych badaniach. Wykorzystanie obiektywnych i powszechnie akceptowanych metod oceny funkcjonalnej oraz narzędzi diagnostycznych świadczy o wysokim poziomie merytorycznym projektu badawczego oraz rzetelności podejścia autora.

Procedura randomizacji została szczegółowo opisana i przeprowadzona w sposób zgodny z zasadami rzetelnego planowania badań eksperymentalnych. Doktorantka zastosowała losowy przydział uczestników do grup badawczych, co pozwoliło zminimalizować ryzyko wystąpienia systematycznych błędów i zwiększyło wiarygodność porównań między grupami.

Wybrana metoda randomizacji – dobór losowy bez zwracania losów – została odpowiednio uzasadniona i przeprowadzona z należytą starannością.

Dodatkowo, autorka prawidłowo opisała zastosowanie procedury zaślepienia, która miała na celu ograniczenie wpływu subiektywnych czynników mogących zaburzać interpretację wyników. W zależności od etapu badania, zaślepienie dotyczyło uczestników, lekarza prowadzącego oraz osobę wykonującą badania wstępne oraz końcowe, co stanowi istotny element zapewnienia obiektywizmu. Zastosowanie takiej procedury jest szczególnie ważne w badaniach z udziałem interwencji fizjoterapeutycznych, gdzie ocena efektów może być podatna na oczekiwania zarówno pacjenta, jak i badającego.

Poprawne i przejrzyste przedstawienie obu procedur – randomizacji oraz zaślepienia – świadczy o wysokiej jakości metodologicznej pracy oraz znajomości standardów prowadzenia badań interwencyjnych.

Całość tej części pracy została opracowana starannie i zgodnie z obowiązującymi standardami badań naukowych, co pozytywnie wpływa na wiarygodność i wartość uzyskanych wyników.

Uwaga: czy dobór grupy pacjentów, którzy byli od 1 roku do 10 lat po rekonstrukcji ACL nie jest zbyt długim okresem? Pacjent po roku od rekonstrukcji dopiero zaczyna intensywną aktywność fizyczną, podczas gdy pacjent, który jest 10 lat po zabiegu może już być świadomym amatorem aktywności fizycznej. Jaki był rozkład pacjentów w zależności od czasu od zabiegu? Czy doktorantka pokusiła się o cząstkowe analizy poszczególnych parametrów właśnie z uwzględnieniem czasu od zabiegu?

Wyniki badań

Wyniki badań to analiza licznych zmiennych w postaci tabel i rycin. Analiza statystyczna została obszernie opisana.

Uwagi:

1. brak w tekście odniesienia do numeru tabeli/ryciny, co znacznie ułatwia czytanie pracy;
2. dla przejrzystości tekstu warto jest umieszczać opis i tabelę/rycinę na jednej stronie.

Omówienie wyników i dyskusja

Rozdział ten cechuje się dużą objętością i wysokim poziomem merytorycznym, co świadczy o zaangażowaniu doktorantki oraz jej dobrej orientacji w tematyce badawczej. Zawarte w nim omówienie wyników zostało przeprowadzone w sposób logiczny, uporządkowany i szczegółowy, z zachowaniem zasad naukowej analizy. Autorka nie ograniczyła się jedynie do przedstawienia uzyskanych rezultatów, ale podjęła próbę ich krytycznej interpretacji w świetle dostępnej literatury przedmiotu.

Wyniki badań zostały odniesione do aktualnych i istotnych publikacji naukowych poruszających zbliżoną problematykę, zarówno krajowych, jak i zagranicznych, co świadczy o szerokim przeglądzie piśmiennictwa i umiejętności osadzenia własnych obserwacji w szerszym kontekście naukowym. Doktorantka trafnie wskazała zarówno zgodności, jak i rozbieżności pomiędzy uzyskanymi przez siebie wynikami a danymi prezentowanymi w literaturze, podejmując próbę wyjaśnienia możliwych przyczyn tych różnic. Takie podejście dowodzi nie tylko znajomości tematu, ale również umiejętności krytycznego myślenia i interpretowania danych empirycznych.

Całość rozdziału została napisana językiem precyzyjnym, klarownym i zgodnym z normami stylu naukowego, co dodatkowo podnosi wartość tej części pracy. Zestawienie własnych wyników z aktualnym stanem wiedzy jest niewątpliwie mocną stroną rozprawy i stanowi ważny wkład w rozwój badań nad skutecznością treningu z ograniczonym przepływem krwi w kontekście rehabilitacji po rekonstrukcji ACL.

Podsumowanie, Wnioski

Wnioski przedstawione w rozprawie są spójne z treścią pracy i stanowią bezpośrednią odpowiedź na wcześniej sformułowane pytania badawcze. Doktorantka w sposób jasny i precyzyjny odniosła się do każdego z założeń badawczych, wykazując związek między uzyskanymi wynikami a postawionymi hipotezami. Wnioski zostały poprawnie wyprowadzone, bez nadinterpretacji danych, co świadczy o rzetelności i dojrzałości naukowej doktorantki.

W związku z powyższym nie mam żadnych uwag do zaprezentowanych wniosków – są one kompletne, uzasadnione oraz zgodne z przyjętymi standardami prac naukowych na poziomie rozprawy doktorskiej.

Wnioski aplikacyjne sformułowane przez doktorantkę są logiczną konsekwencją uzyskanych wyników. Co istotne, mają one charakter praktyczny i mogą znaleźć realne zastosowanie w codziennej pracy fizjoterapeutów, zwłaszcza w kontekście rehabilitacji pacjentów po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego z jednoczesną tenodezą boczną. Wskazanie treningu z ograniczonym przepływem krwi (BFR) jako efektywnego narzędzia wspomagającego proces odbudowy siły mięśniowej oraz poprawy funkcji stawu kolanowego stanowi cenny wkład w rozwój nowoczesnych, zindywidualizowanych programów terapeutycznych.

Sformułowane przez doktorantkę rekomendacje mogą posłużyć jako podstawa do dalszych badań wdrożeniowych, a także do opracowania praktycznych wytycznych w zakresie wczesnej i późnej fazy rehabilitacji po operacjach stawu kolanowego. Warto podkreślić, że

proponowane rozwiązania mają potencjał poprawy efektywności terapii oraz skrócenia czasu powrotu pacjentów do pełnej sprawności funkcjonalnej.

Piśmiennictwo

Dobór piśmiennictwa jest prawidłowy – 113 pozycji – i odpowiada problematyce pracy. Strona edytorska jest poprawna, jednak autorka nie ustrzegła się kilku niedociągnięć. Wątpliwości budzi zapis – przy jakiej liczbie autorów doktorantka zdecydowała się na ograniczenie wymieniania nazwisk i skrót „et al.”? Raz wymienionych jest trzech autorów, następnie sześciu lub siedmiu, a często tylko jeden autor. W pozycjach 12 i 28 jest odmienny od pozostałych zapis nazwisk autorów, a w pozycjach np. 39, 50, 54 czy 57 wykorzystano angielskie słowo „and”, podczas gdy w pozostałych pozycjach jest skrót „&”.

Przy przygotowywaniu publikacji proszę pamiętać o tych uwagach.

Wniosek końcowy

Powierzona mi do recenzji dysertacja doktorska to praca oryginalna, naukowo uzasadniona i praktycznie przydatna. Przytoczone uwagi nie umniejszają niewątpliwej wartości rozprawy doktorskiej Pani mgr Kamili Kluczniok.

W moim przekonaniu praca doktorska spełnia wszelkie wymogi ustawowe pod względem formalnym, jak i merytorycznym, co kwalifikuje Panią mgr Kamilę Kluczniok do nadania stopnia naukowego doktora w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu, w dyscyplinie nauk o kulturze fizycznej.

Wnoszę zatem do Wysokiej Rady Naukowej Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach o dopuszczenie Pani mgr Kamili Kluczniok do kolejnych etapów przewodu doktorskiego.



Katarzyna Ogrodzka-Ciechanowicz