

Dr hab. Tomasz Halski, prof. UP

Opole, 26.06.2023

Instytut Medyczny

Uczelnia Państwowa

im. Jana Grodka w Sanoku

ul. Mickiewicza 21, 38-500 Sanok

Recenzja rozprawy doktorskiej

Pana mgra Michała Kochana

pt. „Ocena zależności pomiędzy sztywnością mięśni w obrębie kończyn dolnych, a stabilnością dynamiczną stawu kolanowego u dorosłych o zróżnicowanym poziomie aktywności fizycznej”

Promotor: dr hab. Michał Kuszewski, prof. AWF Katowice

Przedłożona do recenzji rozprawa doktorska Pana mgra Michała Kochana dotyczy próby oceny zależności pomiędzy sztywnością mięśni, a stabilnością w obrębie stawu kolanowego z uwzględnieniem poziomu aktywności fizycznej.

W procesy stabilizacyjne stawu kolanowego zaangażowanych jest wiele elementów zarówno strukturalnych jak i funkcjonalnych organizmu człowieka. Mięśnie, powięź, torebka stawowa, więzadła i inne struktury w połączeniu z koordynacją nerwowo-mięśniową, strategiami stabilizacyjnymi, właściwościami biomechanicznymi tkanek, takimi jak na przykład ich sztywność stanowią skomplikowany układ stabilizacyjny.

Z punktu widzenia aktywności fizycznej i fizjoterapii niezwykle ważne są badania dotyczące stabilności dynamicznej stawu kolanowego. Ich wyniki mogą mieć przełożenie zarówno na metody treningowe, jak i na postępowanie fizjoterapeutyczne kontuzjowanego stawu. Jak słusznie Autor zauważył, celem zabiegów fizjoterapeutycznych jest najczęściej zmniejszenie sztywności tkanek. U pacjentów z umiarkowanym poziomem aktywności fizycznej takie oddziaływanie może mieć negatywny wpływ na stabilność stawu kolanowego. Badanie przeprowadzone przez Doktoranta dostarcza między innymi odpowiedź na pytania dotyczące związku sztywności mięśni, a stabilności dynamicznej stawu kolanowego.

Ze względu na brak prac naukowych oceniających zależność pomiędzy sztywnością pasywną, a stabilnością dynamiczną stawu kolanowego, testowaną przy pomocy prób

skokowych, przedstawione w dysertacji wyniki powyższych badań własnych wzbogacają naszą wiedzę w oparciu o zasady Evidence Based Medicine.

Praca przedstawia w sposób rzeczowy, logiczny i spójny zagadnienia dotyczące oceny aspektów dotyczących związku sztywności mięśni, a stabilnością dynamiczną stawu kolanowego.

Układ pracy typowy. Spis piśmiennictwa liczy 101 pozycji. W pracy zamieszczono 9 rycin, 12 tabel, 2 załączniki: kwestionariusz IPAQ i autorski kwestionariusz badawczy oraz wykaz skrótów.

Podsumowując ocenę pracy pod względem formalnym stwierdzam, że jest bardzo dobrze opracowana pod względem edytorskim. Dlatego ocena pracy pod tym względem jest pozytywna.

Ocena merytoryczna dysertacji

Pracę czyta się z zainteresowaniem, poruszane zagadnienia są napisane w sposób logiczny i zrozumiały. W rozdziale 1 „**Wstęp**” Doktorant przedstawia problematykę, która stanowi podstawę przeprowadzonych badań. Omawia w sposób jasny zagadnienia dotyczące stabilizacji dynamicznej stawu kolanowego, sposobów oceny tej stabilności oraz roli sztywności struktur mięśniowo-powięziowych w funkcji ruchowej. Następnie Autor skupił się na opisie funkcji stabilizacyjnej i ruchowej powięzi oraz na metodach pomiaru sztywności tkanek miękkich.

Kończąc ten rozdział opisem wybranych parametrów biomechanicznych oraz sposobów ich pomiarów Doktorant w sposób wyczerpujący uzasadnił wybór swojego tematu badań i zastosowanych metod oraz narzędzi badawczych.

W rozdziale II „**Cel pracy oraz pytania i hipotezy badawcze**” przedstawiono cel badań uzasadniając jego wybór krótkim podsumowaniem aspektów zawartych w pierwszym rozdziale. Określono 6 pytań badawczych oraz postawiono 6 hipotez.

Kolejny rozdział „**Materiały i metody**” został poświęcony opisowi kwalifikacji uczestników badania wraz z kryteriami włączenia do badań i wyłączenia. Uzupełniono ten opis diagramem przedstawiającym przepływ uczestników w trakcie projektu oraz charakterystyką grup badanych, biorących udział w badaniu w zależności od poziomu aktywności fizycznej. W tym miejscu należy wspomnieć, że w kryteriach włączenia jest

wymienione „optymalne BMI”, które w wartościach określonych w pracy to po prostu „prawidłowe BMI”. Natomiast w Tabeli nr 1 jest użyte określenie „grupa badawcza”, a powinno być „grupa badana” oraz „wzrost” zamiast „wysokość ciała”.

W podrozdziale „Narzędzia badawcze” zaprezentowano Myoton jako główne narzędzie pomiarowe wraz z krótką informacją na temat rzetelności pomiarów z wykorzystaniem tego urządzenia na podstawie literatury. Podobnie Autor opisał pozostałe dwa urządzenia, cyfrowy inklinometr Baseline do pomiaru sztywności mięśniowej zmodyfikowanym testem dopełnienia kąta pasywnego zgięcia i wyprostu w stawie kolanowym oraz elektroniczny dynamometr MicroFet 2 do pomiaru siły potrzebnej do rozciągnięcia poszczególnych grup mięśniowych. Do oceny stabilności dynamicznej stawu kolanowego Doktorant użył baterię testów obejmujących cztery kombinacje skoków jednonóż. Ostatnią grupą narzędzi badawczych były kwestionariusze. W trzeciej części tego rozdziału zaprezentowano pełny i szczegółowy opis procedury badawczej, w którym przedstawiono przebieg badania wraz wyszczególnieniem procedur pomiarowych i punktów, w których dokonywano pomiarów oraz techniki wykonania testów baterii skoków jednonóż.

Rozdział "**Wyniki badań**" zawiera wyniki uzyskane w eksperymencie. Autor podzielił tę prezentację na 5 części. Dwie pierwsze przedstawiają wyniki pomiarów dotyczących poszczególnych korelacji - korelacje pomiędzy pomiarami miotonometrycznymi, a wynikami skoków jednonóż oraz pomiędzy sztywnością mierzoną na bazie testów dopełnienia kąta, a skokami jednonóż. W dalszych częściach, Autor porównał wyniki konkurencji skokowych pomiędzy grupami, wyniki pomiarów sztywności pomiędzy grupami oraz przedstawił korelację pomiędzy sztywnością mierzoną na bazie testów dopełnienia kąta, a miotonometrią. Wszystkie wyniki zostały zaprezentowane w formie tabel. Do ich analizy zastosowano prawidłowe metody statystyczne. Szkoda, że nie przedstawiono wyników z podziałem na płeć.

Rozdział „**Dyskusja**” to kolejny bardzo dobrze opracowany rozdział i podobnie jak wyniki, Doktorant podzielił ten rozdział w celu porównania wyników swoich badań z wynikami innych autorów ze względu na poszczególne hipotezy tej pracy. W pierwszym podrozdziale zwraca uwagę na wykazane związki pomiędzy sztywnością pasywną mięśni, a wynikami skoków jednonóż, a które opisywali inni autorzy w szczególności w najnowszych pracach. Następnie Doktorant zwrócił uwagę na brak wpływu poziomu aktywności fizycznej na poziom sztywności pasywnej, po mimo, że w literaturze są doniesienia o istnieniu takiego związku. Natomiast w powiązaniu z lepszą stabilnością dynamiczną stawu kolanowego u osób z wyższą

aktywnością fizyczną, według Doktoranta, może to dowodzić o odmiennych strategiach stabilizujących u osób z wyższą aktywnością w stosunku do osób z niższą aktywnością. Wspomniał też o potencjalnej roli systemu powięziowego w tych zjawiskach, który obecnie jest przedmiotem nowoczesnych, zaawansowanych technologicznie badań. Dowodzi to o bardzo dobrej orientacji Doktoranta w wynikach najnowszych badań. W tym miejscu zwrócę uwagę na stwierdzenie Autora (znacznym „skrót myślowy”) w zdaniu (str. 58, ostatni akapit) „Co ciekawe, analizując tkanki, których sztywność korelowała z wynikami testów stabilizujących, ...”. Analiza dotyczyła poziomów korelacji wyników pomiarów sztywności tkanek uzyskanych w danym miejscu pomiarowym (np. w bliskim sąsiedztwie mięśni kulszowo-goleniowych) z wynikami testów stabilizacyjnych, a nie samych tkanek. I jeszcze jedna uwaga, wprawdzie klasyczna „literówka”, ale jednak „kłująca w oczy” – „...treningu playometrycznego.” (str. 62 w.9).

W pozostałych częściach dyskusji mgr Michał Kochan omawiając swoje wyniki ponownie wykazuje się znajomością tematu w oparciu o najnowsze publikacje w zakresie zagadnień dotyczącego właściwości strukturalnych i biomechanicznych powięzi czy problematyki pomiarów sztywności tkanek. W dalszej części podsumowuje przedstawieniem implikacji klinicznych (jak zatytułował podrozdział 5.6) w dziedzinie fizjoterapii, prewencji urazów i treningu sportowego.

Na zakończenie tego rozdziału Autor wskazuje na ograniczenia przeprowadzonych przez siebie badań. Wynikały one przede wszystkim z małej liczby prób w konkurencjach skokowych, stosowanie stopera do pomiaru czasu, subiektywnego sposobu określania punktów pomiarowych (centr koordynacji) oraz udziału w badaniu osób o różnych rodzajach aktywności fizycznej. Ten ważny element pracy zwiększa jej poziom naukowy.

Wnioski przedstawione w ostatnim rozdziale dysertacji sformułowane na podstawie wyników są prawidłowe i weryfikują hipotezy badawcze. Stanowią odpowiedź na wszystkie pytania badawcze i hipotezy.

Podsumowując, Doktorant wykazał się bardzo dobrym przygotowaniem metodologicznym. Dobrze zaprojektował badania, w sposób rzetelny je przeprowadził i przy zastosowaniu metod badawczych oraz właściwie dobranych metod statystycznych prawidłowo zinterpretował uzyskane wyniki. Potrafi przeprowadzić dyskusję naukową i formułować właściwe wnioski.

Konkluzja

W mojej ocenie przedłożona do oceny rozprawa doktorska przygotowana przez mgr. Michała Kochana **spełnia ona wymogi ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, rozdział 2, art. 187 (Dz.U.2023.742).**

W związku z powyższym, wnioskuję do Wysokiej Rady Naukowej Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach o dopuszczenie mgra Michała Kochana do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Dr hab. Tomasz Halski, prof.UP