

Kraków, dn. 23.06.2022r.

Recenzja
rozprawy doktorskiej mgr Małgorzaty Kowalczyk pt:
PRZEWLEKŁA NIESTABILNOŚĆ STAWU SKOKOWO-
GOLENIOWEGO A RÓWNOWAGA I CZAS STABILIZACJI PO
ZESKOKU POD WPŁYWEM ZMĘCZENIA

Ocena wpływu urazów inwersyjnych stawu skokowo-goleniowego na poziom aktywności i stan aparatu ruchu osób uprawiających sport, jest ważnym problemem badawczym, podejmowanym przez wielu naukowców z różnych ośrodków badawczych, zarówno w kraju jak i za granicą.

Obszary badań obejmujące ten temat dotyczą zarówno sportowców wysoko kwalifikowanych, jak i uprawiających sport rekreacyjnie. Naukowcy łączą to zagadnienie z monitorowaniem przygotowania fizycznego zawodników różnych dyscyplin sportu i szansami możliwości powrotu do pełnej sprawności i aktywności fizycznej po doznanym urazie.

Niewątpliwie inwersyjne skręcenie stawu skokowego-goleniowego jest zjawiskiem wieloczynnikowym, dlatego wymaga holistycznego podejścia zarówno na etapie diagnozowania, usprawniania i odległej kontroli motorycznej.

Doświadczenia badawcze wskazują, że pomimo odniesienia urazu inwersyjnego skręcenia stawu skokowego-goleniowego w przeszłości, pewien odsetek osób aktywnie uprawiających sport wraca często do wysokiego poziomu aktywności ruchowej, pomimo wyraźnych deficytów kontroli sensomotorycznej i utrwalonych zmian strukturalnych w obszarze kompleksu stawowego.

Jedną z istotnych przyczyn powstawania urazu jest nagła zmiana kierunku wypadkowej siły reakcji podłoża, związana z szybką naprzemienną koncentryczną i ekscentryczną pracą mięśni kończyn dolnych, jak również wzajemne relacje położenia centrum nacisku (parcia) stopy na podłoże COP oraz rzutu pionowego środka masy CoM. Występuje ona powszechnie również podczas fazy amortyzacji przy lądowaniu po zeskoku. Ocena czasu stabilizacji po lądowaniu oraz stabilności kończyny, kiedy mięśnie pracują w stanie zmęczenia, jest ciekawym problemem badawczym, który podjęła Autorka dysertacji w obszarze szerokiego zagadnienia inwersyjnych skręceń stawu skokowo-goleniowego.

Choć, jak słusznie podkreśla Autorka dysertacji, tematyka ta była podejmowana wielokrotnie i w różnych aspektach, to jednak wiodące doniesienia naukowe ostatnich dekad

wskazują na rozbieżności poglądów badaczy z różnych ośrodków na temat deficytów czuciowo-ruchowych, biomechanicznych predyspozycji do występowania urazu oraz zasadności stosowania testów stabilografii statycznej w ocenie klinicznej wspomnianych przypadków.

Brak jednoznacznych dowodów naukowych i rozbieżności poglądów występujące w przedmiotowych doniesieniach, w opinii Recenzenta są wystarczającym powodem do podjęcia przez Autorkę proponowanej tematyki badań. W świetle braku jednoznacznych wniosków wypływających z dotychczas przeprowadzonych eksperymentów badawczych, każda poważna praca badawcza, porządkująca dotychczasowy stan wiedzy w tym zakresie jest ze wszech miar pożądana. Do takich prac niewątpliwie zaliczyć należy dysertację doktorską Pani mgr Małgorzaty Kowalczyk.

Recenzowana rozprawa doktorska liczy 156 stron. Praca cechuje się prawidłową strukturą, typową dla standardów empirycznej rozprawy naukowej. Konstrukcja pracy podporządkowana jest kolejnym etapom przemyślanego eksperymentu, który w swojej strukturze zawiera krytyczną ocenę aktualnego stanu wiedzy w zakresie podejmowanego tematu.

W tekście opracowania naukowego znalazło się ponadto 27 tabel oraz 33 czytelne ryciny, dokumentujące uzyskane wyniki badań, przetworzone metodami statystycznymi. Spis bibliograficzny obejmuje 125 anglojęzycznych pozycji, w zdecydowanej większości opublikowanych w ostatnim dwudziestoleciu. Przeważają publikacje z ostatniej dekady i należą do nich wiodące prace głównie z zagranicy, związane z tematem podjętej rozprawy doktorskiej. Doktorantka zestawiała je w kolejności cytowania, z pełną notą bibliograficzną. Cytowane opracowania zostały poprawnie dobrane do tematyki dysertacji.

Dysertacja doktorska w obszarze Wstępu obejmuje oszczędne przedstawienie problemu badawczego, na tle dotychczasowego stanu wiedzy, prezentowanego w krytycznej analizie piśmiennictwa innych autorów. Autorka dysertacji przedstawia w nim zarówno wieloaspektowe zagadnienia dotyczące uwarunkowań inwersyjnych skręceń stawów skokowo-goleniowych zawarte w dotychczasowych doniesieniach, jak i dokonuje szczegółowej analizy oceny czasu stabilizacji kończyny po lądowaniu. W odczuciu recenzenta zawarty we Wstępie opis własnej metody analizy czasu stabilizacji po lądowaniu, powinien się znaleźć w rozdziale charakteryzującym metody badań.

Na końcu rozdziału zamieszczono zestawienie krytycznej analizy piśmiennictwa, w której podkreślono dotychczasowy skromny dorobek naukowy w zakresie podejmowanego tematu w odniesieniu do wymagań standardów EBM i PEDro. W dalszej części Wstępu,

w prowadzonej narracji doktorantka obszernie przedstawiła zagadnienia anatomii i biomechaniki kompleksu stawu skokowego oraz scharakteryzowała predysponujące czynniki etiologiczne, mechanizm, klasyfikację oraz schematy leczenia urazów skręcenia stawu skokowego. Ta część wstępu dobrze udokumentowana graficznie, powinna w konstrukcji pracy poprzedzać zagadnienia opisane na wstępie tego rozdziału, gdyż stanowią pewną podstawę do analizy piśmiennictwa. Osiągnięto by wtedy efekt logicznego następstwa treści. Reasumując zagadnienia zawarte we Wstępie prawidłowo nakreślają podjęty przez Autorkę pracy problem badawczy.

Naświetlenie aktualnego stanu wiedzy posłużyło Autorce do sformułowania celu głównego pracy oraz postawienia pytań badawczych.

Doktorantka postawiła sobie za cel oszacowanie czasu stabilizacji po lądowaniu z wykorzystaniem autorskiej metody obliczeniowej, dokonanie oceny stabilności statycznej i dynamicznej pod wpływem zmęczenia, u osób z przewlekłą niestabilnością stawu skokowo-goleniowego, w odniesieniu do grupy kontrolnej osób zdrowych.

Celem praktycznym dysertacji była próba stworzenia nowej metody oceny czasu stabilizacji po lądowaniu oraz przedstawienia jej skuteczności w różnicowaniu osób zdrowych i osób z przewlekłą niestabilnością, która miała prowadzić do uzyskania wytycznych służących w dalszej kolejności do opracowania programu fizjoterapeutycznego po nieodległym ostrym urazie inwersyjnym stawu skokowo-goleniowego.

W kontekście złożoności biomechanicznej zagadnienia inwersyjnych skręceń stawów skokowo-goleniowych, postawiony cel pracy wydaje się skromny, jak na wymagania dysertacji doktorskiej. Szczególnie brakuje w tym opracowaniu odniesienia do potencjału możliwości siłowych i szybkościowych mięśni pracujących w tym stawie, chociażby poprzez pomiar względnych możliwości siłowych i gradientu narastania siły, które wiążą się ściśle z podjętym tematem badawczym i ma bezpośredni wpływ na ocenę stabilności kończyn.

Aby osiągnąć cel pracy autorka sformułowała 4 pytania badawcze.

Uwaga do pytania drugiego. Zastosowanie w nim okolicznika sposobu „jak?”, z góry zakłada wystąpienie efektu zmian, korzystniej było by zastosowanie okolicznika stopnia i miary np. „jak bardzo?, w jakim stopniu?” Powinno się w nim znaleźć również odniesienie do grupy kontrolnej.

Istotna uwaga do trzeciego pytania badawczego. Czas stabilizacji nie może ulec osłabieniu, lecz wydłużeniu, lub skróceniu, a pozostałe zmienne zwiększeniu lub zmniejszeniu swoich wartości.

Uwaga do pytania czwartego. Skuteczność opracowanej metody może zostać udowodniona na podstawie wielu opracowań naukowych z jej zastosowaniem. Pytanie powinno się ograniczyć do celu różnicowania wyników osób zdrowych i tych z przewlekłą niestabilnością stawu skokowo goleniowego w grupach badanych osób.

W opinii recenzenta ograniczenie się Doktorantki do postawienia pytań badawczych i brak sformułowania hipotez badawczych (przy dość szerokiej wiedzy naukowej na ten temat) jest pewnym mankamentem metodologicznym. Zamiast opisu spodziewanych odpowiedzi na postawione pytania badawcze, klarownie postawione hipotezy zapewne ułatwiłyby Autorce opis wyników i prowadzenie dyskusji w kolejnych rozdziałach pracy.

W następnej kolejności Autorka przedstawia rozdział obejmujący opis metodologiczny. Rozdział napisany jest w sposób skromny, lecz satysfakcjonujący, choć Autorka nie ustrzegła się w nim błędów.

Charakterystyka osób w obrębie badanych grup została przedstawiona profesjonalnie z zastosowaniem czytelnego schematu badań, sformułowaniem kryteriów włączenia i wyłączenia z badań oraz odnośników do wymaganych załączników pracy.

Szczegółowy opis protokołu badań budzi pewne wątpliwości recenzenta. Brak uzasadnienia dlaczego wybrano wysokość 0,3 m, jako tę właściwą, w kontekście postawionego celu pracy, skoro nie wszystkie próby nadawały się do analizy. Uwagi dotyczą również protokołu próby zmęczeniowej. W ćwiczeniu nr 2 prawdopodobnie pojawił się błąd w częstotliwości wykonywania ćwiczenia dyktowanego przez metronom „200 uderzeń/min”?. Według danych zawartych w dyskusji powinno być 60 cykli na minutę. W protokole brak opisu, w jaki sposób monitorowano częstość skurczów serca badanych oraz kąt ugięcia stawów kolanowych. Nie podano również przerw czasowych pomiędzy kolejnymi wyskokami CMJ.

Poziom zmęczenia powinien być porównywalny u badanych, a nie optymalny, jak pisze doktorantka. Dobrą miarą zmęczenia w warunkach mieszanej pracy mięśni mógłby być pomiar ich zakwaszenia bezpośrednio po zakończeniu próby. Autorka pracy w tym rozdziale powinna również wskazać i scharakteryzować zarejestrowane i poddane analizie zmienne biomechaniczne. Ten brak może bardzo utrudniać śledzenie wyników przez osoby, które są zainteresowane wiedzą na temat obserwowanego zjawiska, ale nie są biomechanikami praktykami.

Brak w tym rozdziale także opisu zastosowanych metod statystycznych w kontekście analizy uzyskanych wyników. Takie informacje odnajdujemy dopiero w rozdziale Wyniki.

Precyzyjnie przygotowany rozdział dotyczący materiału i metody badań jest niezwykle ważny, gdyż pozwala w przyszłości na porównanie uzyskanych wyników z innymi zbliżonymi metodologicznie badaniami.

W rozdziale Wyniki uwzględniono poprawnie procedury analizy statystycznej, pozwalające na sformułowanie odpowiedzi na postawione pytania badawcze.

Autorka przedstawiła schemat statystycznego opracowania wyników badań w obszarze wybranych zmiennych, w zależności od analizowanych składowych ANOVA i zamieściła ich interpretację graficzną. Poprzez czytelną i usystematyzowaną konstrukcję rozdziału istnieje duża łatwość dla czytelnika w zakresie śledzenia analizy wyników. Tabele i ryciny będące prezentacją uzyskanych wyników są czytelne i zawierają najważniejsze miary stosowanych procedur statystycznych.

Oczywiście można sobie wyobrazić jeszcze szerszą analizę statystyczną bogatego materiału, ale zapewne ze względu na przejrzystość pracy Autorka pominęła inne możliwe aspekty analizy. W rozdziale pracy zabrakło jedynie szerszego omówienia i zaprezentowania wyników testowania normalności rozkładu wyników indywidualnych oraz wyników testowania homogeniczności wariancji, co uwiarygodniłoby zastosowane narzędzia statystyczne, wykorzystane do testowania statystycznych istotności różnic. Wspomniana wielopoziomowość analizy statystycznej pozwala na prawidłowy wybór testów parametrycznych lub nieparametrycznych i uwiarygodnia uzyskane wyniki. Jest to szczególnie istotne w przypadku niewielkiej liczebności prób, z jaką mamy do czynienia w ocenianej pracy. Pomimo wskazanych uwag, omawiany rozdział został napisany poprawnie, świadcząc o dobrym warsztacie metodologicznym Doktorantki.

Zastrzeżenia, które może mieć Recenzent do przedstawionych wyników, dotyczą prezentowanej w pracy oceny wyników stabilografii statycznej. Autorka pracy wybrała znaczną ilość zmiennych do analizy, a sama prezentacja wyników zajmuje ok. 20 stron. Równocześnie jasno wskazuje we Wstępie, że przydatność takiej analizy do opisu zjawiska jest przez wielu badaczy (zresztą zasadnie) mocno kwestionowana. Można by wskazać jeszcze przynajmniej kilkanaście innych parametrów stabilografii statycznej, możliwych do analizy i wykorzystania w pracy. Wartość pracy nie zależy jednak od prezentowanej liczby zmiennych, lecz umiejętności selektywnego ich doboru, odpowiednich do dokumentowania analizowanego zjawiska.

Oceniając całokształt prezentowanych wyników, zdaniem Recenzenta odpowiedni dobór metod analizy statystycznej dla potrzeb oceny charakteru badanych zjawisk i rzetelna analiza ich wyników mogą stanowić dobry przykład dla innych badaczy zajmujących się

podobnymi zagadnieniami. Oszczędny sposób prezentacji wyników pozwoli w przyszłości na łatwe przygotowanie materiału do publikacji.

W kolejnym rozdziale dysertacji zatytułowanym *D y s k u s j a*, Autorka dokonała udanej próby uogólnienia i interpretacji uzyskanych wyników badań. Prezentuje w tym rozdziale wyniki badań własnych na tle osiągnięć przedstawionych w innych opracowaniach nawiązujących do charakteryzowanych w dysertacji zagadnień. Doktorantka potwierdziła umiejętność i łatwość przeprowadzenia syntezy i komentowania uzyskanych wyników. Autorka pracy przedstawiła w dyskusji szeroki wachlarz poglądów autorów na zgłębiany temat, posiłkując się najnowszymi doniesieniami z tego zakresu. Dzięki szczegółowej konfrontacji wyników badań własnych z danymi literaturowymi, dyskusja spełnia wymogi formalne. Autorka pracy dała tym samym dowód znajomości piśmiennictwa, a także wykazała dużą wiedzę i kompetencje w interpretacji dokonanych spostrzeżeń. Dyskusja prowadzona jest w sposób inteligentny i dociekliwy.

Należy zaznaczyć, że Doktorantka umiejętnie uwypukliła osiągnięcie pracy, jakim jest zapewne zaproponowana metoda oceny czasu stabilizacji po lądowaniu. Błędnie natomiast zamieszczono w załączniku nr 5 tę część opisu autorskiego protokołu postępowania fizjoterapeutycznego po ostrym urazie inwersyjnym, która odnosi się do wykorzystania wyników badań zawartych w pracy i ich implementacji do protokołu. Powinna ona stanowić część Dyskusji, ponieważ jest podstawą do wyciąganych wniosków i została postawiona, jako jeden z aplikacyjnych celów pracy. Ten dysonans celów i zawartości Dyskusji, zauważa zapewne Autorka w rozdziale Wnioski, podając informację o załączniku nr 5, a nie wskazując, które informacje z badań istotnie wpłynęły na konieczność uzupełnienia istniejących protokołów postępowania terapeutycznego.

Załącznik 5 powinien być zatytułowany „Protokół postępowania fizjoterapeutycznego po ostrym urazie inwersyjnym z elementami autorskimi” Protokół zawiera, bowiem również powszechnie stosowane środki i metody usprawniania opisywane wcześniej przez innych autorów.

Przedstawione w rozdziale 6 *W n i o s k i*, są bezpośrednią reasumpcją dokonanych spostrzeżeń i jednocześnie odpowiedzią na postawione pytania badawcze. Autorka sformułowała cztery szczegółowe wnioski, w których odniosła się w umiejętny sposób do założeń pracy, wykazując się wysoką umiejętnością uogólniania prezentowanych w pracy wyników i poglądów cytowanych autorów.

Również w tym rozdziale Doktorantka nie ustrzegła się pewnych „swobodnych sformułowań, jak „skorelowane” (gdy tymczasem nie oceniano siły związku), czy „nie

różnicowała osób” (brak określenia istotnie, lub znamienne). Wszystkie te uwagi ukierunkowane są jedynie na ugruntowanie warsztatu młodej badaczki, gdyż nauka wymaga precyzyjnego formułowania myśli i jest wrogiem potocznych sformułowań. W konkluzji należy podkreślić, że wnioski posiadają pełne odzwierciedlenie w zgromadzonym i przeanalizowanym materiale badawczym.

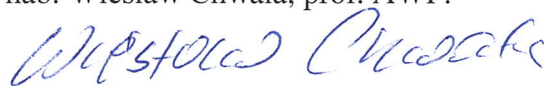
W konkluzji należy stwierdzić, że pod względem merytorycznym praca jest solidna i stanowi oryginalne rozwiązanie założonego problemu badawczego. Niewątpliwą wartością pracy jest wypracowanie i zaproponowanie przez Autorkę metody oceny czasu stabilizacji kończyny po zeskoku na podstawie trajektorii COP. Trudno jednak ocenić, jaki był w tym udział doktorantki, a jaki wspomnianego w pracy bioinżyniera. Podjęte zagadnienie, zrealizowano zgodnie z wymogami naukowymi, a rezultat podjętych wysiłków porządkuje dotychczasową wiedzę i uwiarygodnia ją na tle wyników innych badań w tym zakresie.

Zdaniem recenzenta stosunkowo, nieliczne niedomagania edycyjne, czy językowe np. powtórzenia niektórych informacji w różnych miejscach pracy, nie wpływają w sposób znaczący na obniżenie oceny całości recenzowanej dysertacji doktorskiej i mogą być łatwo usunięte przed ewentualną publikacją materiałów pracy.

Wniosek końcowy

Biorąc pod uwagę wszystkie aspekty recenzowanej rozprawy stwierdzam, że została ona przygotowana zgodnie z dobrą praktyką pracy naukowej, w sposób sumienny i przejrzysty. Praca spełnia wszystkie wymogi stawiane pracom na stopień naukowy doktora nauk o kulturze fizycznej. Wnoszę do Rady Wydziału Rehabilitacji, Akademii Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie, o dopuszczenie Pani mgr Małgorzaty Kowalczyk do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

dr hab. Wiesław Chwała, prof. AWF.



Instytut Nauk Biomedycznych,

Zakład Biomechaniki,

AWF w Krakowie

