

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr Urszuli Biernat p.t. "Ocena symetrii obciążeń kończyn dolnych podczas *drop jump* u aktywnych fizycznie osób po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego "

Przedstawiona do recenzji rozprawa obejmuje 88 stron wydruku komputerowego, zawiera: wykaz skrótów, 1 tabelę, 40 rycin, 2 wykresy oraz 85 pozycji adekwatnie do tematu rozprawy dobranego piśmiennictwa. Praca ma układ typowy dla prac promocyjnych, składa się z 8 rozdziałów, aneksu oraz streszczenia w języku polskim i angielskim.

Według danych epidemiologicznych odsetek uszkodzeń stawu kolanowego w ogólnej populacji zawiera się w przedziale od 15 do ponad 25% wszystkich obrażeń narządu ruchu. Uszkodzenia więzadła krzyżowego przedniego (ACL) występują na poziomie kilkunastu procent ogólnej liczby urazów kolan, a u osób o zwiększonej aktywności fizycznej mogą dochodzić do 70 %. Obrażenia ACL mogą być częściowe lub całkowite i często towarzyszą im uszkodzenia innych struktur stawu kolanowego (chrząstki stawowej, łąkotki i więzadła pobocznego). Jest to problem ważny społecznie, bowiem najczęściej dotyczy ludzi młodych w wieku produkcyjnym, którzy doznają obrażeń podczas aktywności sportowo-rekreacyjnej lub podczas uprawiania sportu wyczynowego. Pacjentom po operacyjnej rekonstrukcji ACL w programie rehabilitacji wprowadza się symetryzację rozkładu obciążeń podczas ćwiczeń plyometrycznych, z uwagi na występujące u nich zwiększone ryzyko ponownego urazu. Stąd w wielu badaniach klinicznych, w dłuższym okresie czasu od rekonstrukcji ACL, analizuje się symetrię parametrów biomechanicznych podczas zeskoku oraz wybicia obunóż (test *drop jump*), uwzględniając ocenę pionowej siły reakcji podłoża (*VGRF*) i wskaźnik obciążania kończyny podczas lądowania z określonej wysokości.

Uwzględniając powyższe założenia, podjęte przez mgr Urszulę Biernat badania sportowców, którzy powrócili do czynnego uprawiania sportu wyczynowego po operacyjnej rekonstrukcji więzadeł krzyżowych przednich stawu kolanowego, są jak najbardziej aktualne, stanowiąc kontynuację i zarazem rozwinięcie wcześniejszych badań z tego zakresu.

Doktorantka część metodologiczną rozprawy poprzedziła obszernym wstępem (49 stron) stanowiącym kanwę rozprawy, opierając się na kompetentnym przeglądzie literatury przedmiotu, głównie autorów zagranicznych. Można dyskutować, czy wstęp nie jest zbyt obszerny ale niewątpliwie świadczy o dobrej znajomości tematu, który wybrała do badań mgr U. Biernat. Wstęp został podzielony na cztery podrozdziały: kinezylogia stawu kolanowego; anatomia, budowa i biomechanika więzadła krzyżowego przedniego; uszkodzenie więzadła krzyżowego przedniego; postępowanie rehabilitacyjne po rekonstrukcji więzadła krzyżowego.

Celem poznawczym pracy (rozbitym na 5 ocen - celów szczegółowych) było określenie, czy obecne są asymetrie kończyn dolnych podczas lądowania i wybicia przy zastosowaniu próby *drop jump* mężczyzn uprawiających sport wyczynowo, którzy powrócili do uprawianej dyscypliny po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego stawu kolanowego (ACLR). Na ich podstawie postawiono osiem pytań badawczych, które zostały uzupełnione o 7 hipotez badawczych.

Wymienioną konstrukcję problemów poznawczych cechuje przejrzystość wywodów oraz poprawność merytoryczna, oparte o dobrze przygotowane wprowadzenie teoretyczne. Jednak odnośnie hipotezy nr 5 cyt. „Uważa się, że nauka techniki lądowania zastosowana podczas procesu rehabilitacyjnego ma wpływ na zmniejszenie różnic w rozkładzie sił reakcji podłoża pomiędzy kończynami grupy osób po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego w porównaniu do grupy kontrolnej” mam następującą uwagę. Powyższa hipoteza winna także uwzględniać rodzaj uprawianej dyscypliny sportowej, bowiem zawodnicy mogli poprawić technikę lądowania podczas wyskoków w trakcie treningów i zawodów, tym bardziej, że od zakończenia procesu rehabilitacji upłynęło wiele miesięcy.

Materiał badawczy obejmował grupę 56 mężczyzn w przedziale wieku od 19 do 36 lat podzielonych na dwie grupy. Pierwsza eksperymentalna obejmująca 27 mężczyzn po ACLR (średnia wieku $27,96 \pm 4,88$ lat) uprawiających sport wyczynowo oraz 29 zdrowych mężczyzn (studenci Fizjoterapii i WF Olsztyńskiej Szkoły Wyższej) stanowiących grupę kontrolną (średnia wieku $22,97 \pm 2,71$ lat). Występujące różnice średniego wieku (ok. 5 lat) pomiędzy grupą eksperymentalną a kontrolną, nie wydają się mieć większego znaczenia fizjologicznego, bowiem często w badaniach wysiłkowych (np. w medycynie sportowej) traktuje się grupę wiekową 20-35 lat jako grupę w miarę jednorodną. Szkoda, że Doktorantka nie zamieściła informacji jakiego rodzaju dyscypliny sportowe uprawiali zawodnicy po zakończeniu procesu rehabilitacji i powrocie do poprzedniego poziomu aktywności sportowej oraz jakiego rodzaju aktywność fizyczną prowadzili studenci z grupy kontrolnej. Bowiem czas wznowienia pełnej aktywności sportowej od momentu ACLR wynosił w grupie

eksperymentalnej średnio 10,54 miesięcy, a badania testowe (*drop jump*) wykonane były średnio po 31.63 miesiącach. W pracy przeprowadzono pomiary sił reakcji podłoża z zastosowaniem 2 platform dynamometrycznych firmy Kistler z oprogramowaniem BTS SMART-D. Badani wykonywali pięciokrotnie test *drop jump* (zeskok obunóż z 30 cm skrzyni i jak najszybsze wybicie w momencie kontaktu z platformami). Do analizy wybierano wynik najlepszej próby, przy czym uwzględniano następujące parametry: czas cyklu (sek), wskaźnik obciążania kończyny - LR (BW/s), maksymalną wartość pionowej siły reakcji podłoża (VGRF) w fazie lądowania oraz wybicia (BW – ciężar ciała) oraz wysokość wyskoku (m). Oceniano także indeks symetryzacji kończyn dolnych (LSI). Materiał i metody badań zostały opracowane poprawnie, a analiza statystyczna wyników badań została dobrana adekwatnie do zakresu zaplanowanych prób.

Wyniki badań Doktorantka przedstawiła szczegółowo w postaci czytelnych zbiorczych rycin i stosownego opisu uzyskanych wartości parametrów biomechanicznych. Mgr U. Biernat dokonała poprawnej interpretacji uzyskanych danych eksperymentalnych, opisując kolejno: średni czas trwania cyklu, średnią wartość LR, średnie szczytowe wartości VGRF podczas lądowania, średnie szczytowe wartości VGRF podczas odbicia, średnią wysokość wyskoku oraz określono współczynniki korelacji Pearsona pomiędzy wysokością wyskoku a LR oraz wysokością wyskoku a czasem trwania cyklu. W analizie wyników uwzględniono także zależności pomiędzy kończyną operowaną/nieoperowaną a dominacją/niedominacją kończyny. Z uwagi na dużą szczegółowość opisu występujących różnic oraz wartości badanych parametrów, zabrakło moim zadaniem zwięzłego podsumowania najważniejszych wyników badań. Ułatwiłoby to Czytelnikowi klarowną ocenę wartości poznawczych i aplikacyjnych pracy. Również byłoby dobrym wprowadzeniem i uporządkowaniem dyskusji.

Początek dyskusji obejmuje najważniejsze dane literaturowe z prac związanych z tematem głównym rozprawy. W dalszej części mgr Urszula Biernat w sposób wysoce kompetentny odnosi wyniki swoich badań do danych eksperymentalnych innych badaczy. Doktorantka w sposób klarowny omawia najważniejsze wartości i kierunki zmian badanych parametrów, a kolejność ich analizy jest zgodna z opisem i chronologią badań eksperymentalnych. Potrafi również poprawnie stosować autorskie komentarze, wyjaśniające występujące różnice bądź podobieństwa wyników. Doktorantka wyraźnie zaznacza, że „Wyniki przeprowadzonych badań wskazują, że różnice w rozkładzie szczytowych wartości sił reakcji podłoża podczas lądowania są mniejsze wśród badanych z grupy po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego, natomiast podczas wybicia wśród grupy kontrolnej, przy czym

u obu grup nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic. Mniejsze różnice i brak ich istotności wśród badanych z grupy po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego może mieć związek z wprowadzonym w procesie rehabilitacji naciskiem na symetryzację obciążeń”. Również wykazała, że dłuższy czas rehabilitacji nie miał znaczącego wpływu na zmniejszenie różnic w asymetrii w wartościach wskaźnika obciążania kończyn. Kończąc dyskusję mgr U. Biernat słusznie zwróciła uwagę na słabsze elementy metodologiczne rozprawy, które wynikały z obiektywnych uwarunkowań, nie dających możliwość zaprogramowania jednolitego procesu oraz czasu rehabilitacji pooperacyjnej. Wskazała jednak na dalsze kierunki badań, wymagających większej liczby pacjentów, ujednoczonych programów rehabilitacji oraz współpracy ośrodków świadczących usługi rehabilitacyjne.

Wnioski z pracy (w liczbie 8.) odpowiadają założonemu celowi, pytaniom oraz hipotezom badawczym. Są one logiczną konsekwencją poprawnej i profesjonalnej analizy wyników badań oraz przeprowadzonej dyskusji. Jednak odnośnie wniosku nr 2 i nr 5 uważam, że oprócz położenia akcentu w procesie rehabilitacji na symetryzację obciążeń oraz technikę wykonywania skoków, niewątpliwie duży wpływ na wyniki badań testowych mógł mieć rodzaj późniejszej aktywności sportowej, tym bardziej jeżeli zawierała ona elementy obciążeń plyometrycznych.

Piśmiennictwo – Doktorantka z reguły posiłkuje się dobrze udokumentowanym piśmiennictwem sprzed 2010 roku. Na 85 pozycji 65 pozycji stanowią prace autorów zagranicznych w języku angielskim. Jedna praca (autorska Doktorantki) jest z roku 2013; 1 praca z roku 2011, pięć prac z roku 2008 oraz 6 prac z roku 2007, pozostałe prace obejmują wcześniejszy okres badań. Pomimo dobrego rozeznania mgr U. Biernat w pracach anglojęzycznych zabrakło moim zdaniem ważnej pozycji z roku 2012 – Kruse L.M., Gray B., Wright R.W.: *Rehabilitation After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. A systematic review*. The Journal of Bone and Joint Surgery, 2012, vol.94 A (19): 1737-1748. W której dokonano systematycznego przeglądu literatury przedmiotu z lat 2006-2010. Nie zacytowano także oryginalnych prac Shelbourne’a i wsp., a mają oni niezaprzeczalne osiągnięcia w opracowaniu modelu przyspieszonej rehabilitacji (*accelerated rehabilitation*) dla sportowców wyczynowych (np. Shelbourne K.D., Nitz P. Accelerated rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. Am J Sports Med 1990, 18 (3):292-299; Shelbourne K.D., Gray T. Anterior cruciate ligament reconstruction with autogenous patellar tendon graft followed by accelerated rehabilitation. A two- to nine year follow-up. Am J Sports Med 1997; 25: 786-795).

Pozostale uwagi redakcyjne recenzenta:

analizie oraz wyciągnęła wnioski adekwatne do celu pracy i pytań oraz hipotez badawczych. Praca odpowiada zatem wymaganiom ustawowym stawianym rozprawom na stopień doktora nauk o kulturze fizycznej.

Powyższe stwierdzenia upoważniają mnie do przedstawienia Wysokiej Radzie Wydziału Wychowania Fizycznego, Sportu i Rehabilitacji Akademii Wychowania Fizycznego im. Eugeniusza Piaseckiego w Poznaniu wniosku o dopuszczenie mgr Urszuli Biernat do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Prof. dr hab. med. Krzysztof Klukowski


Specjalista medycyny sportowej i rehabilitacji medycznej