

dr hab. n. o k.f. prof. UJK
Jacek Wilczyński
Kierownik Zakładu Posturologii,
Rehabilitacji Narządu Słuchu i Równowagi
Instytut Fizjoterapii Wydział Lekarski i Nauk o Zdrowiu
Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach
Specjalista III° gimnastyki korekcyjnej

Ocena osiągnięcia naukowego i dorobku naukowego

Dr Aleksandry Królikowskiej

związku z uchwałą Rady Wydziału Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego im. Piastów Śląskich we Wrocławiu o wszczęciu przewodu habilitacyjnego w dziedzinie nauk o zdrowiu

Oceny dorobku naukowego **dr Aleksandry Królikowskiej** dokonano stosując kryteria ujęte w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (Dz. U. Nr 196, poz. 1165).

1. Ogólna charakterystyka Kandydatki

Dr Aleksandra Królikowska w latach 2005-2008 studiowała w Wyższej Szkole Fizjoterapii z siedzibą we Wrocławiu, na kierunku fizjoterapia, uzyskawszy stopień licencjata fizjoterapii. W latach 2008-2010 kontynuowała studia w WSF we Wrocławiu, uzyskując stopień magistra fizjoterapii. W latach roku 2014 w Akademii Wychowania Fizycznego w Poznaniu na Wydziale Wychowania Fizycznego, Sportu i Rehabilitacji; uzyskała z wyróżnieniem stopień: doktor nauk o kulturze fizycznej. Tytuł rozprawy doktorskiej: *Porównanie wczesnych wyników rekonstrukcji jednopęczkowej do dwupęczkowej więzadła krzyżowego przedniego stawu kolanowego pacjentów poddanych jednolitemu postępowaniu fizjoterapeutycznemu*. Od 2015 Kandydatka jest w trakcie szkolenia specjalizacyjnego w dziedzinie fizjoterapii w jednostce akredytowanej przez Centrum Medyczne Kształcenia Podyplomowego do prowadzenia specjalizacji w dziedzinie fizjoterapii. Doświadczenie naukowo-dydaktyczne zdobywała pracując w latach 2010 -2014 na stanowisku instruktora w WSF we Wrocławiu na kierunku Fizjoterapia. Od 2014 do 2018 roku pracowała tam na stanowisku adiunkta. Od początku 2019 roku do chwili obecnej jest zatrudniona na stanowisku adiunkta w Zakładzie Medycyny Sportowej w Katedrze Fizjoterapii na Wydziale Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego im. Piastów Śląskich we Wrocławiu. Od 2010 roku świadczy usługi fizjoterapeutyczne dla Centrum Rehabilitacji i Edukacji Medycznej we Wrocławiu. Dr Aleksandra Królikowska ukończyła szereg specjalistycznych kursów i warsztatów m.in.: Podstawy terapii manualnej (2016), Współczesne kierunki w zakresie protezowania kończyn górnych, dolnych i tułowia (2015), Podstawy farmakoterapii dla potrzeb fizjoterapii (2015), Elektromiografia powierzchniowa (2011), Analiza ruchu (2010), Obiektywna analiza biomechaniczna dla potrzeb

fizjoterapii (2010), SEMG w analizie chodu (2010), Wykorzystanie zastępczej informacji zwrotnej tzw. biofeedback'u EMG w reedukacji funkcjonalnej (2009).

Na podkreślenie zasługuje jej ambitny i systematyczny rozwój naukowo-dydaktyczny.

2. Ocena osiągnięcia naukowego: Cykl spójnych tematycznie publikacji (zgodnie z art. 16 ust. 1 punkt Ustawy)

Osiągnięcie naukowe stanowi cykl sześciu pełnotekstowych, oryginalnych, spójnych tematycznie publikacji o łącznej punktacji: MNiSW=132; IF=9,896.

- **Tytuł osiągnięcia naukowego:** *Wpływ czasu trwania pooperacyjnej nadzorowanej fizjoterapii na wyniki oceny klinicznej u mężczyzn po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego stawu kolanowego*

- **Publikacjami stanowiącymi osiągnięcie naukowe są:**

1. **Królikowska Aleksandra**, Sikorski Łukasz, Czamara Andrzej, Reichert Paweł (2018) *How does the duration of postoperative physiotherapy supervision influence the clinical outcome, speed and agility in males eight months after anterior cruciate ligament reconstruction?* Medical Science Monitor; 24:6823-6831. MNiSW=20; IF=1,894.

Wkład Habilitantki w powstanie tej pracy obejmował: koncepcję pracy, postawienie hipotez; zaplanowanie badań, wybór metodyki badań; prowadzenie badań; zbieranie danych; analiza statystyczna; interpretacja wyników, wnioski z pracy; pisanie pracy; graficzne przedstawienie wyników; zbieranie piśmiennictwa; konsultacja i opieka; korekta pracy przed złożeniem do druku. Udział procentowy habilitantki to 60%.

2. **Królikowska Aleksandra**, Sikorski Łukasz, Czamara Andrzej, Reichert Paweł (2018) *Are the knee extensor and flexor muscles isokinetic parameters affected by the duration of postoperative physiotherapy supervision in patients eight months after ACL reconstruction with the use of semitendinosus and gracilis tendons autograft?* Acta of Bioengineering and Biomechanics; 20(3): 89-100. MNiSW=15; IF=0,964.

Wkład Habilitantki w powstanie tej pracy obejmował: koncepcję pracy, postawienie hipotez; zaplanowanie badań, wybór metodyki badań; prowadzenie badań; zbieranie danych; analiza statystyczna; interpretacja wyników, wnioski z pracy; pisanie pracy; graficzne przedstawienie wyników; zbieranie piśmiennictwa; konsultacja i opieka; korekta pracy przed złożeniem do druku. Udział procentowy habilitantki to 60%.

3. **Królikowska Aleksandra**, Reichert Paweł, Czamara Andrzej, Krzemińska Katarzyna (2019) *Peak torque angle of anterior cruciate ligament-reconstructed knee flexor muscles in patients with semitendinosus and gracilis autograft is shifted towards extension regardless of the postoperative duration of supervised physiotherapy.* PLoS ONE 14(2):e0211825. MNiSW=35; IF= 2,766.

Wkład Habilitantki w powstanie tej pracy obejmował: koncepcję pracy, postawienie hipotez; zaplanowanie badań, wybór metodyki badań; prowadzenie badań; zbieranie danych; analiza statystyczna; interpretacja wyników, wnioski z pracy; pisanie pracy; graficzne przedstawienie wyników; zbieranie piśmiennictwa; konsultacja i opieka; korekta pracy przed złożeniem do druku. Udział procentowy habilitantki to 65%.

4. **Królikowska Aleksandra**, Czamara Andrzej, Szuba Łukasz, Reichert Paweł (2018) *The effect of longer versus shorter duration of supervised physiotherapy after ACL reconstruction on the vertical jump landing limb symmetry.* Biomed Research International. Apr 23;2018:7519467. MNiSW=25; IF= 2,583.

Wkład Habilitantki w powstanie tej pracy: koncepcję pracy, postawienie hipotez; zaplanowanie badań, wybór metodyki badań; prowadzenie badań; zbieranie danych; analiza statystyczna; interpretacja wyników, wnioski z pracy; pisanie pracy; graficzne przedstawienie wyników; zbieranie piśmiennictwa; konsultacja i opieka; korekta pracy przed złożeniem do druku. Udział procentowy habilitantki to 60%.

5. **Królikowska Aleksandra**, Czamara Andrzej, Reichert Paweł (2018) Ocena symetrii obciążania kończyn dolnych w fazie lądowania skoków u mężczyzn średnio 2 lata od rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego stawu kolanowego i nadzorowanej pooperacyjnej fizjoterapii trwającej krócej niż 6 miesięcy. *Medycyna Sportowa*; 3(4); Vol. 34, 155-165. MNiSW=12.

Jej wkład w powstanie tej pracy obejmował: koncepcję pracy, postawienie hipotez; zaplanowanie badań, wybór metodyki badań; prowadzenie badań; zbieranie danych; analiza statystyczna; interpretacja wyników, wnioski z pracy; pisanie pracy; graficzne przedstawienie wyników; zbieranie piśmiennictwa; konsultacja i opieka; korekta pracy przed złożeniem do druku. Jej udział procentowy to 65%.

6. **Królikowska Aleksandra**, Czamara Andrzej, Reichert Paweł (2018) Between-limb symmetry during double-leg vertical hop landing in males an average of two years after ACL reconstruction is highly correlated with postoperative physiotherapy supervision duration. *Applied Sciences*; 8, 2586. MNiSW=25; IF=1,689.

Jej wkład w powstanie tej pracy obejmował: koncepcję pracy, postawienie hipotez; zaplanowanie badań, wybór metodyki badań; prowadzenie badań; zbieranie danych; analiza statystyczna; interpretacja wyników, wnioski z pracy; pisanie pracy; graficzne przedstawienie wyników; zbieranie piśmiennictwa; konsultacja i opieka; korekta pracy przed złożeniem do druku. Jej udział procentowy to 60%.

3. **Szczegółowa ocena osiągnięcia naukowego: cyklu spójnych tematycznie publikacji** (zgodnie z art. 16 ust. 1 punkt Ustawy)

Recenzowany cykl publikacji poświęcony jest wąskiemu problemowi rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego stawu kolanowego (ACL reconstruction). Jest on istotnie powiązany z jego tytułem: *Wpływ czasu trwania pooperacyjnej nadzorowanej fizjoterapii na wyniki oceny klinicznej u mężczyzn po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego stawu kolanowego.*

Wieżadło krzyżowe przednie, ang. *anterior cruciate ligament*, ACL, jest jednym z wewnętrznych więzadeł stawu kolanowego. ACL pełni kluczową rolę w stabilizacji stawu kolanowego. Ogranicza nadmierne przesunięcie kości piszczelowej do przodu w stosunku do kości udowej. Ogranicza nadmierną rotację wewnętrzną piszczeli względem uda, zwłaszcza w pozycji bliskiej pełnego wyprostu w stawie kolanowym. Dodatkowo, do funkcji ACL można zaliczyć ograniczenie nadmiernej rotacji zewnętrznej piszczeli względem uda, a także ograniczenie nadmiernego koślawienia i szpotawienia stawu. W ACL znajduje się dużo mechanoreceptorów, co sprawia, że więzadło to pełni bardzo ważną rolę w propriocepcji kończyn dolnych. ACL jest najczęściej uszkodzonym więzadłem stawu kolanowego. Do uszkodzenia więzadła dochodzi zazwyczaj wskutek urazu bezkontaktowego. W czasie uprawiania sportów zawierających wielokrotnie powtarzane elementy, takie jak nagłe hamowanie, lądowanie, nagłe zmiany kierunku ruchu, ślizgi i obroty, uszkodzenia ACL stanowią aż 64% wszystkich uszkodzeń stawu

kolanowego. U kobiet występuje większe ryzyko oraz większa częstotliwość występowania urazu ACL niż u mężczyzn, jednak w ogólnej liczbie uszkodzeń ACL przeważają mężczyźni. Ładowanie oraz tzw. ang. *plant-and-cut manoeuvres*, czyli nagle zatrzymanie i zmiana kierunku ruchu, uważane są za zadania ruchowe, w czasie których najczęściej dochodzi do uszkodzeń ACL. Standardową metodą leczenia uszkodzenia ACL, zwłaszcza u pacjentów z funkcjonalną niestabilnością stawu kolanowego oraz u tych, którzy chcą wrócić do uprawiania sportu, jest jego artroskopowa rekonstrukcja. Do rekonstrukcji wykorzystywane są przeszczepy autogenne, allogenne oraz sztuczne więzadła. Obecnie do najczęściej wykorzystywanych przeszczepów autogennych można zaliczyć przeszczep ze ścięgna mięśnia czworogłowego uda, przeszczep z więzadła właściwego rzepki oraz przeszczep ze ścięgna mięśnia półścięgnistego lub ze ścięgien mięśni półścięgnistego i smukłego. Przeszczepy allogenne są pobierane ze ścięgna mięśnia czworogłowego uda, więzadła właściwego rzepki, ścięgna Achillesa, ścięgna mięśnia półścięgnistego lub ścięgien mięśni półścięgnistego i smukłego, ścięgien mięśni piszczelowych przedniego i tylnego lub powięzi biodrowo-piszczelowej. Najczęściej wykorzystywanym do rekonstrukcji ACL sztucznym więzadłem jest ang. *Ligament Advanced Reinforcement System*, LARS. W pierwszych dwóch latach od rekonstrukcji ACL ryzyko wtórnego uszkodzenia ACL stawu kolanowego w przeciwnej kończynie jest takie samo, jak ryzyko wtórnego uszkodzenia przeszczepu ACL. U pacjentów po uszkodzeniu ACL ryzyko wtórnego uszkodzenia ACL jest od 4 do 25-krotnie większe niż ryzyko pierwotnego uszkodzenia ACL. W związku z tak dużym ryzykiem wtórnych uszkodzeń niezwykle ważne wydają się identyfikacja oraz modyfikacja czynników mogących je powodować. Jednym z najsilniejszych czynników ryzyka wtórnych uszkodzeń ACL jest powrót do aktywności fizycznej na wysokim poziomie. W dalszym ciągu nie doszło do konsensusu, dotyczącego optymalnego programu fizjoterapeutycznego, dzięki któremu pacjent po rekonstrukcji mógłby w bezpieczny i efektywny sposób wrócić do poziomu aktywności fizycznej sprzed urazu. Nie rozwiązano między innymi kwestii, dotyczącej tak zwanej nienadzorowanej lub częściowo nadzorowanej pooperacyjnej procedury fizjoterapeutycznej, to znaczy procedury przeprowadzanej bez indywidualnych zajęć z fizjoterapeutą lub tylko pod sporadycznym nadzorem fizjoterapeuty. Od lat 90-tych ubiegłego wieku pojawiały się publikacje sugerujące, że efekty fizjoterapii przeprowadzanej w warunkach domowych lub na siłowni, bez bezpośredniego nadzoru przez specjalistę, są porównywalne do efektów fizjoterapii nadzorowanej. Podkreślano, że fizjoterapia nienadzorowana lub nadzorowana sporadycznie jest o wiele mniej kosztowną alternatywą dla fizjoterapii przeprowadzanej w specjalistycznych ośrodkach przy udziale wykwalifikowanych terapeutów. Jednak terminologia związana z nadzorowaną i nienadzorowaną fizjoterapią nie jest jednoznaczna, w związku z czym ciężko jest wysunąć ostateczne wnioski o wyższości jednej nad drugą.

- **Cel główny i cel szczegółowy ocenianego cyklu publikacji**

Celem głównym cyklu spójnych tematycznie publikacji była ocena wpływu czasu trwania pooperacyjnej nadzorowanej fizjoterapii, opartej się na regularnych indywidualnych zajęciach z fizjoterapeutą w specjalistycznym ośrodku, na wyniki oceny klinicznej u mężczyzn po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego stawu kolanowego. Celem szczegółowym była z kolei ocena wpływu czasu trwania nadzorowanej fizjoterapii u mężczyzn po rekonstrukcji ACL na stabilność stawu kolanowego, masę mięśniową uda oraz obrzęk w stawie kolanowym, zakres ruchu stawu kolanowego,

odczuwanie dolegliwości bólowych stawu kolanowego a także szybkość i zwinność, siłę mięśniową oraz symetrię obciążenia kończyn dolnych w fazie lądowania skoków obunóż i jednonóż.

Cel główny i cel szczegółowy ocenianego cyklu publikacji został poprawnie określony.

- **Materiał i metody badania**

Badania przeprowadzono dla w latach 2012-2017. Badania zostały przeprowadzone zgodnie z zasadami i wytycznymi Deklaracji Helsińskiej. Uzyskano zgodę komisji ds. etyki badań naukowych. Każdy z badanych został poinformowany o celu i sposobie badania oraz podpisał świadomą zgodę na udział w badaniach. Należało tu podać stosowny numer komisji bioetycznej.

- **Charakterystyka badanych** (lepiej użyć tego terminu niż Charakterystyka badanych.... Charakterystyka materiału)

Wstępną grupę badaną stanowili pacjenci po rekonstrukcji ACL, którzy rozpoczęli pooperacyjną procedurę fizjoterapeutyczną w Centrum Rehabilitacji i Edukacji Medycznej we Wrocławiu. W badaniach o charakterze prospektywnym uczestniczyli pacjenci, którzy rozpoczęli pooperacyjną procedurę fizjoterapeutyczną w Centrum w latach 2012–2017. Do badań retrospektywnych zakwalifikowano pacjentów, którzy rozpoczęli fizjoterapię w Centrum w latach 2006–2017. Na podstawie kryteriów włączenia i wyłączenia z badań wyłoniono grupę mężczyzn po rekonstrukcji ACL, którzy przed urazem ACL byli aktywni fizycznie i często podejmowali aktywność sportową, ale nie na poziomie zawodowym. Do badanej próby zostali włączeni tylko mężczyźni bez obrażeń współtowarzyszących. Dodatkowo przeprowadzono badania u mężczyzn bez obrażeń narządu ruchu w przeszłości, odpowiednio dobranych do grupy mężczyzn po rekonstrukcji ACL pod względem płci, wieku, wysokości i masy ciała oraz poziomu aktywności fizycznej, celem stworzenia grupy kontrolnej. Badani przeszli pourazową pierwotną jednostronną artroskopową rekonstrukcję ACL, wykonaną z wykorzystaniem przeszczepu ze ścięgien mięśni półścięgienistego i smukłego operowanej kończyny. Rekonstrukcja we wszystkich przypadkach została wykonana przez tych samych trzech doświadczonych specjalistów ortopedów i traumatologów narządu ruchu. Procedura pooperacyjnej fizjoterapii, którą rozpoczynali badani pacjenci w Centrum Rehabilitacji i Edukacji Medycznej we Wrocławiu została opracowana przez dr hab. Andrzeja Czarę prof. WSF i jest obowiązującą procedurą w Centrum. Procedura zakładała cztery etapy fizjoterapii w pełni nadzorowanej przez fizjoterapeutę i miała trwać indywidualnie od sześciu do ośmiu miesięcy od operacji. Przez nadzorowaną fizjoterapię rozumiano regularne uczestniczenie w zajęciach indywidualnych z fizjoterapeutą w Centrum Rehabilitacji i Edukacji Medycznej z częstotliwością według schematu.

Habilitantka poprawnie dobrała badanych i zastosowała odpowiednie metody ich badania.

- **Cele fizjoterapii**

Do głównych celów pierwszego etapu fizjoterapii należało zmniejszenie bólu i obrzęku oraz zwiększenie ruchomości operowanego stawu, a także poprawa lokomocji. Początkowo stosowano zimne okłady, a kolejno krioterapię miejscową operowanego stawu; ćwiczenia bierne na szynie CPM, ang. *continuous passive motion*, ze stopniowym zwiększaniem zakresu ruchu wyprostu i zgięcia operowanego stawu; mobilizację stawu rzepkowo-udowego; elektrostymulację głowy przyśrodkowej mięśnia czworogłowego uda; magnetoterapię; ćwiczenia propriocepcji w zamkniętym łańcuchu kinematycznym; ćwiczenia izometryczne mięśni prostowników i zginaczy operowanego stawu

kolanowego; ćwiczenia izometryczne, ćwiczenia izometryczne ze stopniowym oporem oraz stopniowo ćwiczenia czynne mięśni kończyn dolnych poza obszarem operowanego stawu kolanowego; ćwiczenia stabilizujące tułowia; ćwiczenia czynne oraz czynne z oporem tułowia i mięśni kończyn górnych. W okresie pierwszych 5-7 tygodni od rekonstrukcji ACL, pacjenci poruszali się o dwóch kulach chodem ortopedycznym z częściowym obciążeniem operowanej kończyny. Drugi etap fizjoterapii polegał na poprawie prawidłowego wzorca chodu bez kul i poprawie propriocepcji kończyn dolnych. U pacjentów wykonywano mobilizację stawu rzepekowo-udowego; elektrostymulację głowy przyśrodkowej mięśnia czworogłowego uda; ćwiczenia propriocepcji w zamkniętym łańcuchu kinematycznym ze stopniowym zwiększaniem trudności; ćwiczenia izometryczne mięśni prostowników i zginaczy operowanego stawu kolanowego; ćwiczenia czynne i czynne z oporem mięśni kończyn dolnych poza obszarem operowanego stawu kolanowego; ćwiczenia stabilizujące tułowia; ćwiczenia czynne oraz czynne z oporem tułowia i mięśni kończyn górnych; chód na bieżni ruchomej; ćwiczenia na cykloergometrze (początkowo bez oporu); przysiady obunóż i kolejno przysiady jednoonóż w ograniczonym zakresie ruchu. Etap trzeci zakładał przede wszystkim zmniejszenie asymetrii siły mięśniowej kończyn dolnych, naukę prawidłowej techniki lądowania w czasie skoków obunóż i jednoonóż oraz trening wytrzymałościowy i trening ogólnorozwojowy. Do najważniejszych elementów tego etapu można zaliczyć: ćwiczenia izometryczne z częściowym oporem mięśni prostowników operowanego stawu kolanowego; ćwiczenia czynne z oporem mięśni zginaczy operowanego stawu kolanowego; ćwiczenia czynne z oporem mięśni kończyn dolnych poza obszarem operowanego stawu kolanowego; ćwiczenia stabilizujące tułowia; ćwiczenia czynne oraz czynne z oporem tułowia i mięśni kończyn górnych; ćwiczenia pliometryczne o niskiej intensywności; nauka i utrwalanie prawidłowej techniki lądowania podczas skoków obunóż i kolejno jednoonóż; trening funkcjonalny; nauka i utrwalenie prawidłowych złożonych wzorców ruchowych. Pod koniec trzeciego etapu pooperacyjnej fizjoterapii wprowadzano trening siły mięśni prostowników i zginaczy operowanego stawu w warunkach izokinytyki, a także wprowadzano trucht i kolejno bieg na bieżni ruchomej. Do głównych celów czwartego etapu pooperacyjnej fizjoterapii należało utrwalenie prawidłowych złożonych wzorców ruchowych oraz zwiększenie siły, mocy i wytrzymałości mięśniowej. Czwarty etap fizjoterapii zakładał również trening specjalistyczny, ukierunkowany na uprawianą przez pacjenta dyscyplinę sportową. Szczególny nacisk był położony na ćwiczenia koncentryczno-ekscentryczne mięśni kończyn dolnych; ćwiczenia z zakresu treningu specjalistycznego, ukierunkowanego na uprawianą przez pacjenta dyscyplinę sportową; trening pliometryczny; trening wytrzymałościowy; trening szybkościowy i zwinnościowy. Część pacjentów ze względów niezależnych od fizjoterapeuty i lekarza prowadzącego przerwała pooperacyjną procedurę fizjoterapeutyczną przeprowadzaną w Centrum Rehabilitacji i Edukacji Medycznej we Wrocławiu w postaci regularnych indywidualnych zajęć z fizjoterapeutą przed jej planowym zakończeniem i decydowała się kontynuować fizjoterapię samodzielnie poprzez ćwiczenia w domu i na siłowni. Pacjenci, którzy zrezygnowali z kontynuowania nadzorowanej procedury fizjoterapeutycznej, zostali poinformowani o głównych założeniach pozostałych jej etapów.

Poprawnie sformułowano cele fizjoterapii oraz zastosowano odpowiednie metody fizjoterapeutyczne.

- **Zastosowane metody badawcze**

- **Podstawowa ocena kliniczna i ocena bólu**

Szczegółowa metodyka wykonanych podstawowych elementów oceny klinicznej oraz oceny bólu została przedstawiona w pracach Królikowska, Sikorski et al. (2018) oraz Królikowska, Reichert et al. (2019). Dla oceny stabilności operowanego stawu kolanowego wykonano test Lachmana, test szuflady przedniej oraz test pivot shift. Testy wykonano obustronnie, rozpoczynając od kończyny nieoperowanej u mężczyzn po rekonstrukcji ACL, a u mężczyzn z grupy kontrolnej od kończyny dominującej. W celu oceny masy mięśniowej uda wykonano pomiar obwodu uda na poziomie 10 cm od podstawy rzepki przy wykorzystaniu miękkiej taśmy centymetrowej z dokładnością do 0,5 cm. Pomiarzy zostały wykonane obustronnie, rozpoczynając w grupie mężczyzn po rekonstrukcji ACL od kończyny nieoperowanej, a w grupie kontrolnej od kończyny dominującej. Do oceny ewentualnego obrzęku stawu kolanowego wykonano pomiar obwodu stawu kolanowego na poziomie szpary stawu przy wykorzystaniu miękkiej taśmy centymetrowej z dokładnością do 0,5 cm. Pomiarzy zostały wykonane obustronnie, rozpoczynając w grupie mężczyzn po rekonstrukcji ACL od kończyny nieoperowanej, a w grupie kontrolnej od kończyny dominującej. W celu oceny zakresu ruchu stawu kolanowego wykonano pomiar czynnego ruchu wyprostu i czynnego ruchu zgięcia w stawie kolanowym przy wykorzystaniu standardowego goniometru z dokładnością do 1°. Pomiarzy zostały wykonane obustronnie, rozpoczynając w grupie mężczyzn po rekonstrukcji ACL od kończyny nieoperowanej, a w grupie kontrolnej od kończyny dominującej. Do oceny natężenia codziennych dolegliwości bólowych operowanego stawu kolanowego u mężczyzn po rekonstrukcji ACL wykorzystano 100-milimetrową skalę wizualno-analogową. Do oceny szybkości i zwinności u mężczyzn po rekonstrukcji ACL oraz w grupie kontrolnej wykorzystano test biegu z maksymalną szybkością i zmianami kierunku ruchu. Protokół badania oparto na metodyce opisanej przez Czamarę (2006). Badania Czamara, Królikowska et al. (2015) potwierdziły powtarzalność zastosowanej metodyki badania dla tego samego badającego na najwyższym poziomie (współczynnik zmienności wewnątrzgrupowej, ang. *intraclass correlation coefficient*, ICC=0,96). W czasie testu badani byli ubrani w strój sportowy i obuwie sportowe. Test przeprowadzono w zamkniętym pomieszczeniu, na polu kwadratu o wymiarach 5 × 5 m. We wszystkich rogach pola kwadratu oraz na przecięciu się przekątnych ustawiono słupki. Test został poprzedzony rozgrzewką na cykloergometrze. Test zawierał elementy biegu krokiem odstawno-dostawnym, biegu do przodu i biegu do tyłu oraz zmiany kierunku ruchu. Na komendę „start” badany rozpoczynał bieg, omijając każdy słupek od strony zewnętrznej. Badany miał za zadanie dwukrotnie pokonać zadany dystans z jak największą szybkością. Analizie poddano czas wykonania testu, mierzony z dokładnością do 0,01 s przy wykorzystaniu TMP-30 Pulsometer (Tech-Med, Warszawa, Polska). Pokonany dystans wynosił 48 m. Dodatkowo, obliczono średnią prędkość ($m \cdot s^{-1}$), dzieląc dystans 48 m przez czas wykonania testu (s). Wszystkie badania zostały wykonane przez tego samego badającego. Szczegółowa metodyka wykonanego testu została przedstawiona w pracy Królikowska, Sikorski et al. (2018). Do oceny siły mięśni działających na staw kolanowy u mężczyzn po rekonstrukcji ACL oraz w grupie kontrolnej wykonano pomiary momentów sił mięśni prostowników i zginaczy stawu kolanowego w warunkach izokinetyki. Pomiarzy zostały wykonane przy wykorzystaniu dynamometru izokinetycznego Humac Norm™ Testing & Rehabilitation System (CSMI Computer Sports Medicine, Inc., Stoughton, MA, USA). W czasie pomiarów badani ubrani byli w

sportowy strój i obuwiu sportowe. Pomiaru zostały poprzedzone rozgrzewką na cykloergometrze. Badanie wykonywano w pozycji siedzącej. Tułów badanego, udo badanej kończyny oraz kończyna przeciwna zostały ustabilizowane pasami. Długość dźwigni dynamometru była taka sama dla wszystkich badanych i wynosiła 42 cm. W czasie pomiaru badany miał ramiona skrzyżowane na klatce piersiowej. Stopa badanej kończyny ustawiona była w zgięciu grzbietowym. Wykonano dwie serie naprzemiennych ruchów zgięcia i wyprostu podudzia w stawie kolanowym. W pierwszej serii wykonywano 10 powtórzeń przy ustalonej prędkości kątowej $180^{\circ}/s$, a w drugiej pięć powtórzeń z prędkością $60^{\circ}/s$. Pomiar wykonywano obustronnie, rozpoczynając badanie w grupie mężczyzn po rekonstrukcji ACL od kończyny nieoperowanej, a w grupie kontrolnej od kończyny dominującej. Analizie poddano następujące parametry: 1) parametry momentu siły: szczytowy moment siły, ang. *peak torque*, PT ($N*m$), praca całkowita, ang. *total work*, TW (J), średnia moc, ang. *average power*, AP (W); 2) parametry pozycji: zakres czynnego ruchu w czasie wykonywania testu, ROM ($^{\circ}$); kąt uzyskania PT ($^{\circ}$); 3) parametry czasowe: czas uzyskania PT (s), czas utrzymania PT (s), czas zanikania PT (s), opóźnienie wzajemne (s), czas opóźnienia (s). Parametry momentu siły znormalizowano do masy ciała badanego i wyrażono jako wartości względne, ang. *relative*, R. Dodatkowo, dla parametrów momentu siły obliczono tak zwany współczynnik symetrii kończyn ang. *Limb Symmetry Index*, LSI, a dla parametrów pozycji obliczono bezwzględną różnicę pomiędzy kończynami. Im wartość LSI jest bliższa 100, tym większa jest symetria badanych kończyn dolnych w zakresie badanego parametru. Za prawidłowe przyjmuje się wartości $LSI \leq 90$. Szczegółowa metodyka wykonanych pomiarów momentów sił mięśni prostowników i zginaczy stawu kolanowego w warunkach izokinytyki została przedstawiona w pracach Królikowska, Sikorski et al. (2018) oraz Królikowska, Reichert et al. (2019). Do zobiektywizowania oceny symetrii obciążania kończyn dolnych w czasie skoków wykonano pomiar składowej pionowej siły reakcji podłoża ang. *vertical compound of Ground Reaction Force* vGRF. Do pomiaru siły reakcji podłoża służą platformy dynamometryczne, wyposażone w czujniki piezoelektryczne lub tensometryczne. Zgodnie z III zasadą dynamiki Newtona, siła reakcji podłoża jest jednakowa co do wartości i kierunku, ale o przeciwnym zwrocie względem siły przyłożonej do platformy. Platforma dynamometryczna jest wyposażona w czujniki do pomiaru siły, ulegające odkształceniu o wartości proporcjonalnej do wartości siły, działających na platformę. Następnie czujniki wytwarzają napięcie o wartości proporcjonalnej do naprężenia, w związku z czym napięcie na wyjściu czujnika jest proporcjonalne do wartości siły działającej na czujnik. Na potrzeby prac, wchodzących w skład przedstawianego osiągnięcia naukowego, pomiary vGRF podczas skoków obunóż i jednonóż przeprowadzono przy wykorzystaniu systemu MTD-Balance (MTD Systems, Neunburg v. Wald, Niemcy), złożonego z dwóch platform tensometrycznych, oddzielnie dla prawej i lewej kończyny dolnej. Protokół badania oparto na metodyce opracowanej przez Czamarę (2011), jednak wprowadzono jego własną modyfikację. Przed przystąpieniem do badań na pacjentach, wykonano ocenę powtarzalności zastosowanego protokołu pomiaru składowej pionowej siły reakcji podłoża w czasie skoków obunóż i jednonóż. Badania Królikowska, Czamara et al. (2018) wykazały powtarzalność na najwyższym poziomie dla skoków obunóż ($ICC=0,84-0,96$) i skoków jednonóż ($ICC=0,95-0,96$) dla jednego badającego. W przypadku badań powtarzalności dla dwóch różnych badających, wykazano jej wysoki poziom dla skoków obunóż ($ICC=0,67-0,69$) oraz skoków jednonóż ($ICC=0,94-0,95$). W czasie pomiarów badani ubrani byli w sportowy strój i obuwiu sportowe.

Pomiary vGRF zostały poprzedzone rozgrzewką na cykloergometrze. Przed pomiarem, badający poinformował badanego o technice wykonywania skoków obunóż i jednonóż. Badany wykonywał kilka skoków próbnych. Wykorzystywano komendy werbalne „start” i „stop”. W czasie badania ramiona były ułożone wzdłuż tułowia. Pomiary rozpoczynano od wykonania od sześciu do 10 następujących bezpośrednio jeden po drugim skoków obunóż. Kolejno mierzono vGRF w czasie skoków jednonóż, rozpoczynając badanie w grupie mężczyzn po rekonstrukcji ACL od kończyny nieoperowanej, a w grupie kontrolnej od kończyny dominującej. W czasie pomiarów podczas skoków jednonóż, kończyna niebadana była zgięta pod kątem 90° w stawie kolanowym. Kolejno w ten sam sposób badano kontralateralną kończynę. Wszystkie pomiary zostały wykonane przez tego samego badającego. Rejestrowano szczytową wartość vGRF (N) podczas fazy lądowania skoków obunóż i jednonóż. Analizie poddano średnią wartość, wyliczoną ze wszystkich wykonanych skoków. Następnie, wyliczoną średnią znormalizowano do masy ciała badanego, vGRF BM ($N \cdot kg^{-1}$). Dodatkowo, obliczono LSI.

Szczegółowa metodyka zastosowanego pomiaru jest poprawna. Została przedstawiona w pracach Królikowska, Czamara et al. (2018), Królikowska, Czamara et al. (2018) oraz Królikowska, Czamara et al. (2018). Podstawowa ocena kliniczna i ocena bólu jest poprawna.

- **Wyniki**

Szczegółowe wyniki zostały przedstawione w pracach Królikowska, Sikorski et al. (2018) oraz Królikowska, Reichert et al. (2019). U wszystkich mężczyzn 7-8 miesięcy od rekonstrukcji ACL z różnym czasem trwania pooperacyjnej nadzorowanej fizjoterapii zanotowano ujemne wyniki testu szuflady przedniej, testu Lachmana oraz testu pivot shift. U mężczyzn 7-8 miesięcy od rekonstrukcji ACL, bez względu na czas trwania pooperacyjnej nadzorowanej fizjoterapii, zanotowano istotnie statystycznie mniejszy obwód uda operowanej kończyny w porównaniu do kontralateralnej kończyny. Jednak różnice te były zbyt małe, żeby być istotnymi pod względem klinicznym, zwłaszcza, że wyniki mężczyzn po rekonstrukcji ACL były porównywalne do wyników uzyskanych w grupie kontrolnej. Obwód stawu kolanowego operowanej kończyny u mężczyzn 7-8 miesięcy od rekonstrukcji ACL bez względu na czas trwania pooperacyjnej nadzorowanej fizjoterapii był porównywalny z obwodem kontralateralnej kończyny oraz z wynikami uzyskanymi w grupie kontrolnej. Wartość czynnego ruchu wyprostu stawu kolanowego u mężczyzn 7-8 miesięcy od rekonstrukcji ACL była porównywalna do wartości czynnego ruchu wyprostu w kontralateralnej kończynie oraz w grupie kontrolnej. Wartość czynnego ruchu zgięcia w operowanej kończynie u mężczyzn po rekonstrukcji ACL, u których czas trwania pooperacyjnej nadzorowanej fizjoterapii był krótszy niż 3 miesiące, była istotnie statystycznie mniejsza w porównaniu do kontralateralnej kończyny, w porównaniu do mężczyzn po rekonstrukcji, którzy przeszli procedurę fizjoterapeutyczną trwającą co najmniej 6 miesięcy oraz w porównaniu do mężczyzn z grupy kontrolnej. Różnica ta była jednak zbyt mała, by mieć istotne znaczenie kliniczne. U żadnego z badanych mężczyzn 7-8 miesięcy od rekonstrukcji ACL, bez względu na czas pooperacyjnej nadzorowanej fizjoterapii, nie zanotowano występowania codziennych dolegliwości bólowych operowanego stawu kolanowego (VAS=0). Szczegółowa analiza wyników wykonanego testu biegu z maksymalną szybkością i zmianami kierunku ruchu została przedstawiona w pracy Królikowska, Sikorski et al. (2018). Wynik wykonanego 7-8 miesięcy od rekonstrukcji ACL testu biegu z maksymalną szybkością i zmianami kierunku ruchu był znacznie gorszy u mężczyzn, u których czas trwania

pooperacyjnej nadzorowanej fizjoterapii był krótszy niż 3 miesiące w porównaniu z pacjentami, którzy przeszli procedurę fizjoterapeutyczną, trwającą co najmniej 6 miesięcy oraz z mężczyznami z grupy kontrolnej. Ponadto, zadany dystans testu biegu, mężczyźni po rekonstrukcji ACL z krótszym czasem trwania pooperacyjnej nadzorowanej fizjoterapii, pokonywali z istotnie statystycznie mniejszą średnią prędkością niż mężczyźni z dłuższym czasem trwania pooperacyjnej nadzorowanej fizjoterapii oraz mężczyźni z grupy kontrolnej. Mężczyźni z dłuższym czasem trwania pooperacyjnej nadzorowanej fizjoterapii wykonali test w czasie i ze średnią prędkością porównywalnymi do grupy kontrolnej. U mężczyzn 7-8 miesięcy od rekonstrukcji ACL czas wykonania testu biegu był istotnie statystycznie odwrotnie proporcjonalny, a średnia prędkość wykonania testu biegu istotnie statystycznie wprost proporcjonalna do czasu trwania pooperacyjnej nadzorowanej fizjoterapii. Szczegółowa analiza wyników wykonanych pomiarów momentów sił mięśni prostowników i zginaczy stawu kolanowego w warunkach izokinetyki została przedstawiona w pracach Królikowska, Sikorski et al. (2018) oraz Królikowska, Reichert et al. (2019).

U pacjentów, którzy regularnie uczęszczali na indywidualne zajęcia z fizjoterapeutą przez okres średnio 3 miesięcy od rekonstrukcji, zanotowano istotnie statystycznie gorsze wartości RPT, RTW oraz RAP ($180^{\circ}/s$ i $60^{\circ}/s$) mięśni prostowników stawu kolanowego operowanej kończyny w porównaniu do kończyny kontralateralnej. Różnice te były również istotne z punktu widzenia klinicznego, ponieważ LSI tych parametrów wynosiło 76-79. U mężczyzn w tym samym okresie od rekonstrukcji, którzy uczęszczali na zajęcia z fizjoterapeutą przez okres co najmniej 6 miesięcy, zanotowano istotnie statystycznie gorsze wartości RPT ($180^{\circ}/s$), RTW oraz RAP ($180^{\circ}/s$ i $60^{\circ}/s$) mięśni prostowników stawu kolanowego operowanej kończyny w porównaniu do kończyny kontralateralnej. Różnice te nie były jednak istotne z punktu widzenia klinicznego, ponieważ LSI wyżej wymienionych parametrów mieściło się w granicach 92-96. Uzyskane wartości wszystkich analizowanych parametrów momentu siły mięśni prostowników stawu kolanowego, zarówno w operowanej jak i kontralateralnej kończynie były istotnie statystycznie gorsze w grupie mężczyzn po rekonstrukcji, którzy uczęszczali na indywidualne zajęcia z fizjoterapeutą przez okres średnio 3 miesięcy od operacji w porównaniu do mężczyzn, którzy przeszli nadzorowaną fizjoterapię trwającą minimum 6 miesięcy. Wartości wszystkich parametrów momentu siły mięśni prostowników stawu kolanowego oraz LSI tych parametrów były istotnie statystycznie dodatnio skorelowane z czasem trwania pooperacyjnej nadzorowanej fizjoterapii. W grupie mężczyzn 7-8 miesięcy od rekonstrukcji ACL, którzy uczęszczali na indywidualne zajęcia z fizjoterapeutą przez okres średnio 3 miesięcy od operacji, zanotowano istotnie statystycznie mniejsze wartości parametrów momentu siły mięśni zginaczy stawu kolanowego w operowanej kończynie w porównaniu do kontralateralnej kończyny. U mężczyzn po rekonstrukcji ACL, którzy uczestniczyli w nadzorowanej fizjoterapii przez co najmniej 6 miesięcy, uzyskane wartości parametrów momentu siły mięśni zginaczy stawu kolanowego były porównywalne w kończynie operowanej i kończynie kontralateralnej. Wartości parametrów momentu siły mięśni zginaczy stawu kolanowego w operowanej kończynie u mężczyzn z krótszym czasem trwania pooperacyjnej nadzorowanej fizjoterapii były istotnie statystycznie mniejsze niż wartości uzyskane w grupie mężczyzn z dłuższym czasem trwania pooperacyjnej nadzorowanej fizjoterapii oraz w grupie mężczyzn z grupy kontrolnej. RPT ($180^{\circ}/s$) i RAP ($180^{\circ}/s$) były istotnie statystycznie dodatnio skorelowane z czasem trwania pooperacyjnej nadzorowanej fizjoterapii u mężczyzn po rekonstrukcji

ACL. U mężczyzn 7-8 miesięcy od rekonstrukcji ACL parametry pozycji mięśni prostowników stawu kolanowego były porównywalne w kończynie operowanej i kończynie kontralateralnej zarówno w grupie mężczyzn, którzy uczestniczyli w regularnych zajęciach z fizjoterapeutą przez średnio 3 miesiące, jak i w grupie mężczyzn z dłuższym czasem trwania nadzorowanej fizjoterapii. Wartości parametrów pozycji mięśni prostowników stawu kolanowego nie różniły się pomiędzy badanymi grupami mężczyzn z różnym czasem trwania pooperacyjnej nadzorowanej fizjoterapii i nie były skorelowane z czasem trwania nadzorowanej fizjoterapii. U mężczyzn 7-8 miesięcy od rekonstrukcji ACL kąt uzyskania PT ($180^\circ/s$ i $60^\circ/s$) mięśni zginaczy stawu kolanowego był istotnie statystycznie mniejszy, czyli przesunięty w kierunku wyprostu stawu kolanowego w operowanej kończynie w porównaniu do kontralateralnej kończyny, zarówno w grupie mężczyzn, którzy regularnie uczęszczali na indywidualne zajęcia z fizjoterapeutą przez średnio 3 miesiące od operacji, jak i u mężczyzn z dłuższym czasem trwania pooperacyjnej nadzorowanej fizjoterapii. Kąt uzyskania PT w operowanej kończynie ($180^\circ/s$ i $60^\circ/s$) nie różnił się pomiędzy badanymi grupami pacjentów po rekonstrukcji ACL z różnym czasem trwania pooperacyjnej nadzorowanej fizjoterapii. Niezależnie od czasu trwania pooperacyjnej nadzorowanej fizjoterapii, kąt uzyskania PT u mężczyzn po rekonstrukcji ACL był jednak istotnie statystycznie mniejszy niż u mężczyzn z grupy kontrolnej. Nie zanotowano również istotnej statystycznie korelacji pomiędzy zaobserwowanym u mężczyzn 7-8 miesięcy od rekonstrukcji przesunięciem kąta uzyskania PT ($180^\circ/s$ i $60^\circ/s$) mięśni zginaczy stawu kolanowego w kierunku wyprostu a czasem trwania pooperacyjnej nadzorowanej fizjoterapii. Zakres czynnego ruchu zgięcia w czasie wykonywania pomiarów PT mięśni zginaczy stawu kolanowego ($180^\circ/s$ i $60^\circ/s$) był porównywalny w operowanej i kontralateralnej kończynie w grupie mężczyzn 7-8 miesięcy od rekonstrukcji ACL, którzy uczestniczyli w nadzorowanej fizjoterapii przez okres co najmniej 6 miesięcy od operacji²⁷. W grupie mężczyzn z krótszym czasem trwania pooperacyjnej nadzorowanej fizjoterapii, zakres ruchu zgięcia ($180^\circ/s$ i $60^\circ/s$) był istotnie statystycznie mniejszy w operowanej kończynie w porównaniu do kończyny kontralateralnej. Istotna statystycznie różnica nie była jednak istotna z punktu widzenia klinicznego, zwłaszcza, że wyniki były porównywalne w obu badanych grupach mężczyzn po ACL z różnym czasem trwania pooperacyjnej nadzorowanej fizjoterapii. Ponadto, nie zanotowano korelacji pomiędzy czasem trwania pooperacyjnej nadzorowanej fizjoterapii a zakresem ruchu zgięcia w czasie pomiaru PT mięśni zginaczy stawu kolanowego ($180^\circ/s$ i $60^\circ/s$). U mężczyzn 7-8 miesięcy od rekonstrukcji ACL, którzy uczestniczyli w regularnych zajęciach z fizjoterapeutą przez okres średnio 3 miesięcy od operacji zanotowano istotnie statystycznie krótszy czas uzyskania PT ($180^\circ/s$ i $60^\circ/s$) mięśni prostowników operowanego stawu kolanowego w porównaniu do kończyny kontralateralnej. Niemniej jednak, zanotowane różnice istotne statystycznie są zbyt małe, aby być istotnymi klinicznie. Wartości pozostałych parametrów czasu były porównywalne w operowanej i kontralateralnej kończynie. Wartości parametrów czasu mięśni prostowników stawu kolanowego były porównywalne w operowanej kończynie i kontralateralnej kończynie u mężczyzn, którzy uczęszczali na regularne indywidualne zajęcia z fizjoterapeutą w okresie minimum 6 miesięcy od operacji. Wartości parametrów czasu mięśni prostowników stawu kolanowego w operowanej i kontralateralnej kończynie były porównywalne w obu badanych grupach mężczyzn z różnym czasem trwania pooperacyjnej nadzorowanej fizjoterapii. Żaden z parametrów czasu nie był skorelowany z czasem trwania pooperacyjnej nadzorowanej fizjoterapii. Czas uzyskania PT ($180^\circ/s$ i

60°/s) mięśni zginaczy stawu kolanowego był istotnie statystycznie krótszy w operowanej kończynie w porównaniu do kontralateralnej kończyny u wszystkich badanych mężczyzn 7-8 miesięcy od rekonstrukcji ACL, bez względu na to, jak długo uczestniczyli w pooperacyjnej nadzorowanej fizjoterapii. Czas uzyskania PT (180°/s i 60°/s) był również porównywalny pomiędzy badanymi grupami mężczyzn po ACL z różnym czasem trwania nadzorowanej pooperacyjnej fizjoterapii. Pozostałe parametry czasu mięśni zginaczy stawu kolanowego były porównywalne w operowanej i kontralateralnej kończynie u mężczyzn po rekonstrukcji ACL zarówno z dłuższym, jak i krótszym czasem trwania pooperacyjnej nadzorowanej fizjoterapii. Żaden z parametrów czasu mięśni zginaczy stawu kolanowego nie był skorelowany z czasem trwania pooperacyjnej nadzorowanej fizjoterapii. Szczegółowa analiza wyników wykonanych pomiarów vGRF w fazie lądowania skoków obunóż i jednoonóż została przedstawiona w pracach Królikowska, Czamara et al. (2018), Królikowska, Czamara et al. (2018) oraz Królikowska, Czamara et al. (2018). U mężczyzn 7-8 miesięcy od rekonstrukcji ACL, którzy uczestniczyli w nadzorowanej fizjoterapii przez najwyżej 3 miesiące od operacji, uzyskane wartości vGRF BM w fazie lądowania skoków obunóż w operowanej kończynie były istotnie statystycznie niższe niż w kontralateralnej kończynie. U mężczyzn, którzy uczęszczali na regularne indywidualne zajęcia z fizjoterapeutą przez okres co najmniej 6 miesięcy od operacji, nie zanotowano różnic istotnych statystycznie w wartościach vGRF BM w kończynach operowanej i kontralateralnej w fazie lądowania skoków obunóż. Podobnie nie zanotowano różnic istotnych statystycznie w obciążaniu prawej i lewej kończyny w fazie lądowania skoków obunóż w grupie kontrolnej. Wartość LSI vGRF BM w fazie lądowania skoków obunóż była porównywalna u mężczyzn po rekonstrukcji, którzy uczęszczali na indywidualne zajęcia z fizjoterapeutą przez okres co najmniej 6 miesięcy od operacji i w grupie kontrolnej. Wartość LSI vGRF BM była istotnie statystycznie niższa w grupie mężczyzn, którzy uczęszczali na regularne indywidualne zajęcia z fizjoterapeutą przez okres najwyżej 3 miesięcy od rekonstrukcji ACL w porównaniu do mężczyzn z dłuższym czasem trwania nadzorowanej fizjoterapii i w porównaniu do grupy kontrolnej. W grupie mężczyzn średnio 2 lata od rekonstrukcji ACL, którzy uczęszczali na regularne indywidualne zajęcia z fizjoterapeutą przez okres krótszy niż 6 miesięcy od operacji, zanotowano istotne statystycznie mniejsze wartości vGRF BM w fazie lądowania skoków obunóż w kończynie operowanej w porównaniu do kończyny kontralateralnej oraz w porównaniu do kończyny operowanej w grupie mężczyzn, którzy uczestniczyli w dłuższej nadzorowanej fizjoterapii, a także w porównaniu do kończyny dominującej w grupie kontrolnej. Pacjenci, którzy uczestniczyli w nadzorowanej fizjoterapii przez okres co najmniej 6 miesięcy od operacji, równomiernie obciążali operowaną i kontralateralną kończynę w fazie lądowania skoków obunóż oraz uzyskali wyniki porównywalne do grupy kontrolnej. Wartość LSI vGRF BM w fazie lądowania skoków obunóż w grupie mężczyzn średnio 2 lata od rekonstrukcji ACL, którzy przeszli nadzorowaną fizjoterapię, trwającą krócej niż 6 miesięcy była istotnie statystycznie mniejsza niż u mężczyzn bez obrażeń narządu ruchu. U mężczyzn 7-8 miesięcy od rekonstrukcji ACL, zarówno u tych, którzy uczęszczali na regularne indywidualne zajęcia z fizjoterapeutą przez okres najwyżej 3 miesięcy od operacji, jak i u tych, którzy uczestniczyli w nadzorowanej fizjoterapii przez co najmniej 6 miesięcy, nie zanotowano różnic istotnych statystycznie w wartościach vGRF BM w kończynach operowanej i kontralateralnej w fazie lądowania skoków jednoonóż. Również w grupie kontrolnej nie zanotowano różnic istotnych statystycznie w

wartościach vGRF BM w kończynach prawej i lewej w fazie lądowania skoków jednonóż. Wartość LSI vGRF BM w fazie lądowania skoków jednonóż była porównywalna u mężczyźn 7-8 miesięcy od rekonstrukcji, którzy uczęszczali na regularne indywidualne zajęcia z fizjoterapeutą przez najwyżej 3 miesiące oraz mężczyźn, którzy uczestniczyli w nadzorowanej fizjoterapii przez co najmniej 6 miesięcy i u mężczyźn bez obrażeń narządu ruchu. W grupie pacjentów średnio 2 lata od rekonstrukcji ACL, którzy uczęszczali na regularne indywidualne zajęcia z fizjoterapeutą przez okres krótszy niż 6 miesięcy od operacji, zanotowano istotnie statystycznie mniejsze wartości vGRF BM w kończynie operowanej, porównując do kończyny kontralateralnej w fazie lądowania skoków jednonóż. Różnice te nie są jednak istotne z punktu widzenia klinicznego, ponieważ wartość LSI vGRF BM w fazie lądowania skoków jednonóż w grupie pacjentów średnio 2 lata od rekonstrukcji ACL, którzy przeszli nadzorowaną fizjoterapię, trwającą krócej niż 6 miesięcy była porównywalna do mężczyźn bez obrażeń narządu ruchu³². W grupie pacjentów, którzy uczestniczyli w nadzorowanej fizjoterapii przez okres co najmniej 6 miesięcy od operacji, nie zanotowano różnic pomiędzy wartościami vGRF BM uzyskanymi w kończynach operowanej i kontralateralnej.

Wyniki są obszernie i wystarczająco omówione.

- **Wnioski**

Podsumowanie najważniejszych wniosków z poszczególnych publikacji, stanowiących przedstawiane osiągnięcie naukowe:

- nadzorowana fizjoterapia, oparta na regularnych indywidualnych zajęciach z fizjoterapeutą w specjalistycznym ośrodku, trwająca przez okres średnio 3 miesięcy od operacji, jest wystarczająca, aby uzyskać satysfakcjonujący wynik podstawowej oceny klinicznej u mężczyźn 8 miesięcy od jednostronnej pierwotnej rekonstrukcji ACL z wykorzystaniem autogenego ipsilateralnego przeszczepu ze ścięgien mięśni półścięgnistego i smukłego. Efektem przeprowadzonej 3-miesięcznej nadzorowanej fizjoterapii jest brak występowania codziennych dolegliwości bólowych operowanego stawu, stabilność operowanego stawu kolanowego, brak obrzęku, masa mięśniowa uda oraz zakres ruchu porównywalne do kończyny kontralateralnej,
- aby w okresie 8 miesięcy od rekonstrukcji ACL uzyskać szybkość i zwinność, a także siłę mięśni działających na staw kolanowy na poziomie rówieśników o porównywalnej budowie ciała i o tym samym poziomie aktywności fizycznej, zalecane jest uczęszczanie na regularne indywidualne zajęcia z fizjoterapeutą w specjalistycznym ośrodku przez okres minimum 6-8 miesięcy od operacji,
- minimum 6 miesięcy uczęszczania na regularne indywidualne zajęcia z fizjoterapeutą w specjalistycznym ośrodku jest również niezbędne do uzyskania symetrycznego obciążania kończyn dolnych w fazie lądowania skoków obunóż, zarówno we wczesnym, jak i odległym czasie od rekonstrukcji ACL,
- nawet 6 miesięcy uczęszczania na regularne indywidualne zajęcia z fizjoterapeutą w specjalistycznym ośrodku nie jest wystarczające, aby kąt uzyskania PT mięśni zginaczy stawu kolanowego u mężczyźn 8 miesięcy od rekonstrukcji ACL z wykorzystaniem autogenego ipsilateralnego przeszczepu ze ścięgien mięśni półścięgnistego i smukłego był porównywalny do drugiej kończyny i do mężczyźn bez obrażeń narządu ruchu. Przesunięcie kąta uzyskania PT mięśni zginaczy operowanego stawu kolanowego w kierunku wyprostów w porównaniu do kontralateralnej kończyny oraz w porównaniu do mężczyźn bez obrażeń narządu ruchu jest najprawdopodobniej związane z pobraniem przeszczepu do rekonstrukcji.

Próby zmiany standardowego postępowania fizjoterapeutycznego po rekonstrukcji pod kątem zwiększenia siły mięśniowej mięśni zginaczy stawu kolanowego operowanej kończyny w głębszych kątach zgięcia stawu powinny stanowić zadanie na przyszłość.

Habilitantka wyciągnęła prawidłowe wnioski istotnie powiązane z celem prowadzonych badań.

Cykl spójnych tematycznie publikacji stanowi duże osiągnięcie naukowe oraz jest wartościowy i spójny tematycznie (zgodnie z art. 16 ust. 1 punkt Ustawy).

4. Ocena istotności aktywności naukowej osiągnięcia naukowego: Cyklu spójnych tematycznie publikacji (zgodnie z art. 16 ust. 1 punkt Ustawy)

Cykl spójnych tematycznie publikacji, wchodzących w skład osiągnięcia naukowego, oceniający wpływ czasu trwania pooperacyjnej nadzorowanej fizjoterapii, opartej na regularnych indywidualnych zajęciach z fizjoterapeutą w specjalistycznym ośrodku, na wynik oceny klinicznej u mężczyzn po rekonstrukcji ACL posiada wyraźny wydźwięk praktyczny. Adresatami niniejszych publikacji mogą być wszyscy zainteresowani problematyką fizjoterapii u pacjentów po rekonstrukcji ACL i szeroko pojmowanej medycynie sportowej. Dotyczy to zarówno fizjoterapeutów, środowiska naukowego zajmującego się badaniem pacjentów po rekonstrukcji ACL, jak i specjalistów chirurgów ortopedów traumatologów, specjalistów rehabilitacji medycznej oraz specjalistów z zakresu medycyny sportowej. Publikacje, wchodzące w skład przedstawianego osiągnięcia naukowego wpisują się w nowy wątek badań nad fizjoterapią po rekonstrukcji ACL przeprowadzaną w specjalistycznym ośrodku i fizjoterapią przeprowadzaną w warunkach domowych czy na siłowni. Wnioski z prac mogą być przydatną informacją w planowaniu pooperacyjnej procedury fizjoterapeutycznej po rekonstrukcji. Najważniejszym wnioskiem tych wieloletnich badań jest to, że 3 miesiące pooperacyjnej nadzorowanej fizjoterapii są wystarczające, aby w okresie około 8 miesięcy od rekonstrukcji operowany staw kolanowy był stabilny i bez obrzęku oraz, żeby mężczyźni po przebytej rekonstrukcji nie odczuwali codziennych dolegliwości bólowych ze strony operowanego stawu kolanowego. Co więcej, średnio 3 miesiące nadzorowanej fizjoterapii są wystarczające, aby mężczyźni po rekonstrukcji uzyskali masę mięśniową uda i zakres ruchu stawu kolanowego porównywalne w operowanej i kontralateralnej kończynie.

Zdanie Kandydatki z drugiej jednak strony, mężczyznom po rekonstrukcji ACL, którzy chcą uzyskać szybkość i zwinność, a także siłę mięśniową na poziomie swoich rówieśników powinno zalecać się uczęszczanie na regularne indywidualne zajęcia z fizjoterapeutą, przeprowadzane w specjalistycznym ośrodku przez okres co najmniej 6 miesięcy od operacji. Dodatkowo należy podkreślić, że okres 6 miesięcy nadzorowanej fizjoterapii jest również niezbędny, aby uzyskać równomierne obciążenie operowanej kończyny i kończyny kontralateralnej w fazie lądowania skoków obunóż w okresie średnio 8 miesięcy, jak i 2 lat od rekonstrukcji ACL. Skoki są wielostawowymi zadaniami ruchowymi, uważanymi za bardzo ważny dynamiczny element aktywności fizycznej i powszechnie wykorzystywanymi w środowisku klinicznym. Problem symetrii obciążania kończyn dolnych w fazie lądowania w czasie skoków obunóż i jednonóż jest istotny z punktu widzenia klinicznego, ponieważ zaburzenia obciążania stawu kolanowego mogą prowadzić do przyspieszenia powstawania zmian zwyrodnieniowych stawu i tym samym wpłynąć negatywnie na ocenę jakości życia pacjentów. Ciekawym wydaje się aspekt wpływu czasu trwania pooperacyjnej nadzorowanej fizjoterapii na wartości poszczególnych parametrów

izokinetycznych uzyskanych podczas pomiaru momentów sił mięśni prostowników i zginaczy stawu kolanowego u pacjentów z przeszczepem ze ścięgien mięśni półścięgnistego i smukłego, który obok przeszczepu z więzadła właściwego rzepki oraz przeszczepu ze ścięgna mięśnia półścięgnistego jest obecnie najczęściej wykorzystywanym autogennym ipsilateralnym przeszczepem do rekonstrukcji ACL. Większość autorów, badających siłę mięśniową mięśni zginaczy stawu kolanowego u pacjentów, u których pobrano do rekonstrukcji przeszczep ze ścięgien mięśni półścięgnistego i smukłego, skupia się na ocenie PT w warunkach izokinetyki, maksymalnego momentu siły w warunkach statyki oraz ocenie maksymalnego kąta zgięcia stawu kolanowego w pozycji stojące. Jeżeli chodzi o ocenę siły w warunkach izokinetyki, to bez wątpienia PT jest najczęściej analizowanym parametrem, jednak jego indywidualna analiza może nie być wystarczająca, ponieważ niektórzy autorzy zwracają uwagę na inny parametr, którego wartość ulega zaburzeniu u pacjentów po rekonstrukcji ACL z wykorzystaniem przeszczepu ze ścięgien mięśni półścięgnistego i smukłego, a mianowicie na kąt uzyskania PT. Może mieć to szczególne znaczenie u pacjentów, uprawiających dyscypliny sportowe wymagające siły w dużych kątach zgięcia stawu kolanowego, takich jak gimnastyka, judo lub zapasy. Dotychczas większość autorów uważała, że wyniki pomiarów momentów sił mięśni działających na staw kolanowy pacjentów po rekonstrukcji ACL stawu kolanowego, którzy przeszli nienadzorowaną fizjoterapię są porównywalne do pacjentów uczestniczących w zajęciach z terapeutą w specjalistycznym ośrodku. Jednak nikt nie poddawał analizie wszystkich parametrów izokinetycznych, a najczęściej oceniany był jedynie PT. Ponadto, jak do tej pory, nie rozstrzygnięto czy przesunięcie kąta uzyskania PT mięśni zginaczy stawu kolanowego obserwowane u pacjentów po rekonstrukcji z wykorzystaniem przeszczepu ze ścięgien mięśni półścięgnistego i smukłego w kierunku wyprostowania może mieć związek z pooperacyjną fizjoterapią. W pracy Królikowska, Sikorski et al. (2019) dowiedziono, że wartości parametrów momentu siły mięśni prostowników operowanego stawu kolanowego u mężczyzn 7-8 miesięcy od rekonstrukcji ACL są bezpośrednio skorelowane z czasem trwania uczęszczania na regularne indywidualne zajęcia z fizjoterapeutą. Wartości parametrów pozycji i parametrów czasu były porównywalne w operowanej kończynie i kończynie kontralateralnej i nie były zależne od czasu trwania nadzorowanej fizjoterapii. Wartości parametrów momentu siły mięśni zginaczy operowanego stawu kolanowego u pacjentów 7-8 miesięcy od rekonstrukcji ACL u mężczyzn, którzy uczęszczali na regularne indywidualne zajęcia z fizjoterapeutą przez okres średnio 3 miesięcy od operacji, były niższe niż w kontralateralnej kończynie i niższe niż u pacjentów, którzy uczęszczali na zajęcia z fizjoterapeutą przez co najmniej 6 miesięcy^{27, 30}. U wszystkich badanych mężczyzn 7-8 miesięcy od rekonstrukcji ACL, bez względu na czas trwania pooperacyjnej nadzorowanej fizjoterapii zaobserwowano przesunięcie kąta uzyskania PT mięśni zginaczy operowanego stawu kolanowego w kierunku wyprostowania w porównaniu do kontralateralnej kończyny oraz w porównaniu do mężczyzn bez obrażeń. Zaobserwowane zjawisko jest bardzo ważne z punktu widzenia badań nad wpływem zastosowanego do rekonstrukcji ACL rodzaju przeszczepu na stan kliniczny pacjenta i może mieć znaczenie w wyborze odpowiedniego rodzaju przeszczepu. Jednym z ograniczeń cyklu spójnych tematycznie publikacji jest to, że wszystkie badania były przeprowadzone na mężczyznach. Ryzyko występowania uszkodzeń ACL jest większe u kobiet niż u mężczyzn. Habilitantka jest jednak świadoma, że w przyszłości warto byłoby rozszerzyć niniejsze badania na grupie kobiet po rekonstrukcji ACL. Warto wspomnieć o dodatkowych osiągnięciach Kandydatki, związanych z prowadzonymi badaniami,

które świadczą o uznaniu ważności podjętego tematu i uzyskanych wyników przez krajowe i międzynarodowe środowisko fizjoterapeutów oraz specjalistów chirurgów ortopedów traumatologów. Jednym z nich było wygłoszenie trzech referatów na międzynarodowych konferencjach tematycznych, m.in. na Kongresie Europejskiego Towarzystwa Chirurgii i Artroskopii Kolana, ang. *European Society of Knee Surgery and Arthroscopy* (ESSKA) w Glasgow w Wielkiej Brytanii w 2018 roku oraz na Kongresie Międzynarodowej Federacji Medycyny Sportowej, ang. *International Federation of Sports Medicine* (FIMS) w Ljubljanie na Słowenii w 2016 roku. Ponadto wygłosiła jeden referat na krajowej konferencji Polskiego Towarzystwa Fizjoterapii w Pabianicach w 2016 roku. Dodatkowymi osiągnięciami są także opublikowanie dwa streszczenia w suplementach renomowanych czasopism *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy*, KSSTA w 2018 roku oraz *British Journal of Sports Medicine* w 2018 roku, a także udział w sesji plakatowej na Kongresie Międzynarodowego Towarzystwa Artroskopii, Chirurgii Kolana i Ortopedycznej Medycyny Sportowej, ang. *International Society of Arthroscopy, Knee Surgery and Orthopaedic Sports Medicine* (ISAKOS) w Szanghaju w Chinach w 2017 roku.

Moja ocena istotności osiągnięcia naukowego tj. cyklu spójnych tematycznie publikacji (zgodnie z art. 16 ust. 1 punkt Ustawy) jest wysoka.

5. Omówienie głównych obszarów badań za wyjątkiem badań związanych z przedstawianym osiągnięciem naukowym

Jednym z głównych nurtów badawczych Habilitantki po uzyskaniu stopnia naukowego doktora nauk o kulturze fizycznej była ocena pacjentów po operacyjnej anatomicznej reinsertacji uszkodzonego przyczepu dalszego mięśnia dwugłowego ramienia. Celem powstałego w wyniku niniejszych badań cyklu publikacji było omówienie charakterystyki, diagnostyki i metod leczenia uszkodzeń przyczepu dalszego mięśnia dwugłowego ramienia. Kolejno oceniano pacjentów po operacyjnej anatomicznej reinsertacji uszkodzonego przyczepu dalszego mięśnia dwugłowego ramienia z wykorzystaniem różnych metod mocowania przyczepu. Oceniano również pacjentów po operacyjnym leczeniu uszkodzenia nerwu międzykostnego tylnego jako komplikacji po operacyjnej anatomicznej reinsertacji uszkodzonego przyczepu dalszego mięśnia dwugłowego ramienia. Cykl publikacji zakończono analizą opisanego w piśmiennictwie pooperacyjnego postępowania fizjoterapeutycznego. Przeprowadzone badania pacjentów po operacyjnej anatomicznej reinsertacji uszkodzonego przyczepu dalszego mięśnia dwugłowego ramienia są efektem wieloosrodkowej współpracy. Badania są również efektem odbytego przez Kandydatkę stażu w Zakładzie Medycyny Sportowej w Katedrze Fizjoterapii na Wydziale Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego im. Piastów Śląskich we Wrocławiu w dniach 01.10.2017 – 01.01.2018. Razi tu termin „Badany materiał”. Jak już wspominałem nie był to materiał badawczy a osoby badane. Byli to pacjenci operowani z powodu uszkodzenia przyczepu dalszego mięśnia dwugłowego ramienia w Klinice Chirurgii Urazowej i Chirurgii Ręki Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego im. Jana Mikulicza-Radeckiego we Wrocławiu w latach 2009 – 2016 oraz w Centrum Medycznym eMKaMED we Wrocławiu w latach 2015-2016. Pacjenci zostali zaproszeni do wzięcia udziału w badaniach, które przeprowadzano w Centrum Rehabilitacji i Edukacji Medycznej we Wrocławiu oraz w Zakładzie Medycyny Sportowej w Katedrze Fizjoterapii na Wydziale Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego im. Piastów Śląskich we Wrocławiu. Dodatkowo, zbadano również grupę bez obrażeń kończyn górnych w przeszłości, celem

stworzenia grupy kontrolnej. Wymiernym efektem przeprowadzonych wielośrodkowych badań był cykl 6 spójnych tematycznie publikacji, na który składały się 4 prace oryginalne oraz 2 prace poglądowe.

• **Pełnotekstowe oryginalne publikacje naukowe:**

1. Reichert Paweł, **Królikowska Aleksandra**, Witkowski Jarosław, Szuba Łukasz, Czamara Andrzej (2018) *Surgical Management of Distal Biceps Tendon Anatomical Reinsertion Complications: Iatrogenic Posterior Interosseous Nerve Palsy*. Medical Science Monitor. Feb 7 24: 782–790. MNiSW=20; IF=1.894.
2. Reichert Paweł, **Królikowska Aleksandra**, Kentel Maciej, Witkowski Jarosław, Gnus Jan, Satora Wojciech, Czamara Andrzej (2018) *A comparative clinical and functional assessment of cortical button versus suture anchor in distal biceps brachii tendon repair*. Journal of Orthopaedic Science; Sep 12, S0949-2658(18)30231-8. MNiSW=20; IF=1.264.
3. Witkowski Jarosław, **Królikowska Aleksandra**, Czamara Andrzej, Reichert Paweł (2017) *Retrospective evaluation of surgical anatomical repair of distal biceps brachii tendon rupture using the suture anchor fixation*. Medical Science Monitor. Oct 17;23:4961-4972. MNiSW=20; IF=1.894.
4. Witkowski Jarosław, Kentel Maciej, **Królikowska Aleksandra**, Reichert Paweł (2016) *Retrospective evaluation of anatomical reinsertion of distal biceps brachii tendon using ACL TightRope® RT with titanium cortical button and Ultra High Molecular Weight Polyethylene suture: a preliminary report*. Polimery w Medycynie; 46(2): 163–169. MNiSW=9.

• **Pełnotekstowe poglądowe publikacje naukowe:**

1. Witkowski Jarosław, Wnukiewicz Witold, **Królikowska Aleksandra**, Czamara Andrzej, Reichert Paweł (2017) *Diagnostic and treatment of the distal biceps tendon rupture – current state of knowledge*. Medycyna Sportowa; 33 (4): 229-237. MNiSW=12.
2. **Królikowska Aleksandra**, Kozińska Martyna, Kuźniec Mateusz, Bieniek Marcin, Czamara Andrzej, Szuba Łukasz, Krzemińska Katarzyna, Satora Wojciech, Reichert Paweł (2018) *Treatment of distal biceps tendon injuries with particular emphasis on postoperative physiotherapy*. Ortopedia, Traumatologia, Rehabilitacja; 4(6); Vol. 20, 257-270. MNiSW=15.

Należy również podkreślić, że ważnym dodatkowym osiągnięciem, związanym z prowadzonymi badaniami na pacjentach po uszkodzeniu przyczepu dalszego mięśnia dwugłowego ramienia była międzynarodowa nagroda za działalność naukową, przyznana przez Komitet Naukowy Kongresu Europejskiego Towarzystwa Chirurgii i Artroskopii Kolana, ang. *European Society of Knee Surgery and Arthroscopy* (ESSKA) w Glasgow w Wielkiej Brytanii w 2018 roku. Ponadto Habilitantka dwukrotnie wygłosiła referaty na międzynarodowych konferencjach, w tym na Międzynarodowym Zjeździe Naukowym Polskiego Towarzystwa Medycyny Sportowej we Wrocławiu oraz na Międzynarodowym Dniu Inwalidy w Zgorzelcu. Za dodatkowe osiągnięcia uważam także opublikowanie dwóch streszczeń w suplemencie renomowanego czasopisma *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy*, KSSTA. w 2018 roku. Wyniki prowadzonych badań zostały również przedstawione w czasie sesji plakatowych na Kongresie Europejskiego Towarzystwa Chirurgii i Artroskopii Kolana, ang. *European Society of Knee Surgery and Arthroscopy* (ESSKA) w Glasgow w Wielkiej Brytanii w 2018 roku oraz Kongresie Międzynarodowego Towarzystwa Artroskopii, Chirurgii Kolana i Ortopedycznej Medycyny Sportowej,

ang. *International Society of Arthroscopy, Knee Surgery and Orthopaedic Sports Medicine* (ISAKOS) w Szanghaju w Chinach w 2017 roku.

- **Wykorzystanie metod oceny biomechanicznej w medycynie sportowej**

Kolejnym obszarem zainteresowań naukowych Habilitantki była biomechanika kliniczna w szeroko rozumianej medycynie sportowej. Tym kierunkiem badań zaczęła się zajmować przed doktoratem, ale znacznie swoje badania rozszerzyła po uzyskaniu stopnia doktora. Wśród biomechanicznych metod pomiarowych, które wykorzystywała należy wymienić dynamometrię, optoelektroniczną analizę ruchu, elektromiografię powierzchniową (ang. *surface electromyography*, sEMG) oraz pomiary siły reakcji podłoża przy wykorzystaniu platform dynamometrycznych. Warto zauważyć, że w pierwszych latach swojej pracy jako fizjoterapeuta oraz jako nauczyciel akademicki, kształciła się w kierunku metod oceny biomechanicznej, aby móc je wykorzystywać w pracy z pacjentem oraz w celach naukowych. Istotą badań z zakresu biomechaniki klinicznej, którymi Kandydatka zajmowała się dotychczas było przede wszystkim porównanie prawidłowych i patologicznych zjawisk ruchu wraz z analizą możliwości korekcji tych patologii. Na podstawie wykonywanej analizy biomechanicznej dysfunkcji, która miała być leczona, mogła odpowiednio zaplanować postępowanie lecznicze a także dobrać do jego realizacji optymalne środki i metody lecznicze. W przebiegu swojej pracy naukowej i zawodowej, wykonywałam badania na stanowisku pomiarowym UPR-1 (SUMER, Polska) oraz przy wykorzystaniu dynamometru izokinetycznego Humac Norm™ Testing & Rehabilitation System (CSMI Computer Sports Medicine, Inc., Stoughton, MA, USA) oraz dynamometru izokinetycznego Biodex 3 System (Biodex Medical Systems SHIRLEY, N.Y. 11967 USA, Model 333-250, Software Biodex Advantage).

Pierwszą oryginalną, związaną z tematyką dynamometrii publikacją, której była współautorem, była opublikowana przed uzyskaniem stopnia doktora praca Czamara Andrzej, **Krzemińska Aleksandra**, Szuba Łukasz (2011) *The influence of exercises under isokinetic conditions on heart rate in males aged between 40 and 51*. Acta of Bioengineering and Biomechanics 13(3), 95-104. MNiSW=15; IF = 0,979. Praca ta była rozszerzeniem pracy magisterskiej *Wpływ ćwiczeń w warunkach izokinetyki na zmiany częstości skurczów serca u mężczyzn w wieku 20-30 lat* (2010), której promotorem był dr hab. prof. WŚF Andrzej Czamara. Również przed uzyskaniem tytułu doktora była współautorem oryginalnej publikacji Czamara Andrzej, Szuba Łukasz, **Krzemińska Aleksandra**, Tomaszewski Wiesław, Wilk-Franczuk Magdalena (2011) *Effect of physiotherapy on the strength of tibial internal rotator muscles in males after anterior cruciate ligament reconstruction (ACLR)*. Medical Science Monitor 17(9), CR523-531. MNiSW=20, która jako jedna z pierwszych prac na świecie obok prac autorstwa Viola et al. (2000), Segawa et al. (2002), Armour et al. (2004) oraz Hrycyna i Zieliński (2011), poruszała tematykę pomiarów momentów sił mięśni rotujących podudzie względem uda u pacjentów po rekonstrukcji ACL, gdyż większość autorów do tej pory skupiała się jedynie na pomiarze momentów sił mięśni prostowników i zginaczy stawu kolanowego. Po uzyskaniu stopnia doktora, Kandydatka powiększyła liczbę swoich pełnotekstowych publikacji, związanych z tematyką wykorzystania dynamometrii w medycynie sportowej.

- **Pełnotekstowe publikacje naukowe**

1. Czamara Andrzej, **Królikowska Aleksandra** (2018) *Two-plane assessment of knee muscles isometric and isokinetic torques after anterior cruciate ligament reconstruction*. Medical Science Monitor. Jul 14;24:4882-4893. MNiSW=20; IF=1,894.
2. **Królikowska Aleksandra**, Czamara Andrzej, Kentel Maciej (2015) *Does gracilis tendon harvest during ACL reconstruction with a hamstring autograft affect the torque of the muscles responsible for shin rotation?* Medical Science Monitor 18(21): 2084-93. MNiSW=15; IF = 1,405.
3. Czamara Andrzej, **Królikowska Aleksandra**, Szuba Łukasz, Widuchowski Wojciech, Kentel Maciej (2015) *Single- vs. double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction: a new aspect of knee assessment during activities involving dynamic knee rotation*. Journal of Strength and Conditioning Research 29(2): 489-99. MNiSW=30; IF = 1,978.

- **Pełnotekstowe poglądowe publikacje naukowe**

1. Czamara Andrzej, Krzemińska Katarzyna, **Królikowska Aleksandra**, Szuba Łukasz, Kiljański Marek (2017) *Isokinetic testing and exercises in physiotherapeutic practice*. Fizjoterapia Polska; 17(4):6-17. MNiSW=10.

Dodatkowym osiągnięciem, było otrzymanie przez zespół w 2017 roku międzynarodowej nagrody za działalność naukową na X Europejskim Kongresie Europejskiej Federacji Stowarzyszeń Medycyny Sportowej, ang. *X European Congress of European Federation of Sports Medicine* (EFSMA). Warto również wspomnieć, że wyniki przeprowadzanych badań były prezentowane przez dwukrotnie na międzynarodowych i trzykrotnie na krajowych konferencjach, związanych z tematyką szeroko rozumianej medycyny sportowej, m.in. na Kongresie Europejskiego Towarzystwa Chirurgii i Artroskopii Kolana, ang. *European Society of Knee Surgery and Arthroscopy* (ESSKA) w Barcelonie w Hiszpanii w 2016 roku czy na Kongresie Naukowym Polskiego Towarzystwa Medycyny Sportowej w Łodzi w 2016 roku. Ponadto była siedmiokrotnie współautorem referatów wygłaszanych na międzynarodowych i krajowych konferencjach medycyny sportowej np. na Kongresie Europejskiej Federacji Stowarzyszeń Medycyny Sportowej, ang. *European Federation of Sports Medicine Associations*, EFSMA w Cascais w Portugalii w 2017 roku, na Międzynarodowym Zjeździe Naukowym Polskiego Towarzystwa Medycyny Sportowej we Wrocławiu w 2017 roku oraz na Kongresie Międzynarodowej Federacji Medycyny Sportowej, ang. *International Federation of Sports Medicine*, FIMS w Ljublanie na Słowenii w 2016 roku. Trzykrotnie wyniki badań, których Kandydatka była współautorem, były prezentowane w sesjach plakatowych na międzynarodowych konferencjach: Kongres Europejskiej Federacji Stowarzyszeń Medycyny Sportowej, ang. *European Federation of Sports Medicine Associations*, EFSMA w Cascais w Portugalii w 2017 roku, Kongres Europejskiego Stowarzyszenia Traumatologii Sportowej, Chirurgii i Artroskopii Kolana, ang. *European Society of Sports Traumatology, Knee Surgery and Arthroscopy* ESSKA w Glasgow w Wielkiej Brytanii w 2018 roku. Wyniki prowadzonych badań przy wykorzystaniu metod dynamometrycznych zostały dziewięciokrotnie opublikowane w formie streszczeń w suplementach renomowanych czasopism: *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy*, KSSTA, *European Journal of Sports Medicine* oraz *British Journal of Sports Medicine*. Jedną z podstawowych metod zbierania danych w biomechanice jest analiza ruchu. Badania przy wykorzystaniu optoelektronicznego systemu do analizy ruchu, które współprowadziła Kandydatka w Wyższej Szkole Fizjoterapii z siedzibą we

Wrocławiu oraz w Centrum Rehabilitacji i Edukacji Medycznej we Wrocławiu miały na celu umożliwienie pełnej diagnozy pacjenta, ustalenie postępowania fizjoterapeutycznego, ułatwienia korekcji ustalonego postępowania fizjoterapeutycznego, w zależności od analizowanych zmian stanu osoby badanej oraz ocenę wyników leczenia. Habilitantka w przebiegu swojej pracy naukowej i zawodowej, wykonywała badania przy wykorzystaniu optoelektronicznego systemu do analizy ruchu BTS SMART system (BTS Bioengineering, Milan, Italy). Efektem prowadzonych badań była pełnotekstowa oryginalna praca Czamara Andrzej, Markowska Iga, **Królikowska Aleksandra**, Szopa Andrzej, Domagalska-Szopa Małgorzata (2015) *Kinematics of rotation in joints of the lower limbs and pelvis during gait: Early results. SB ACLR approach versus DB ACLR approach*. Biomed Research International 707168, 13 pages. MNiSW=25; IF = 2,134. Ponadto, ocenę chodu przy wykorzystaniu optoelektronicznego systemu do analizy ruchu wykonuję w ramach Projektu Katedry Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu *Porównanie wyników zastosowania endoprotez typu CR i PS w zmianach zwyrodnieniowych kolan o różnym stopni zaawansowania*, realizowanego od 2015 roku do chwili obecnej, którego jednym z wykonawców jest Wyższa Szkoła Fizjoterapii z siedzibą we Wrocławiu. Jeżeli chodzi dorobek dydaktyczny i popularyzatorski, związany z medycyną sportową, to warto wspomnieć, że od 2013 roku Kandydatka jest członkiem Polskiego Towarzystwa Medycyny Sportowej. Trzykrotnie (2013, 2017, 2019) była członkiem komitetu organizacyjnego, a dwukrotnie sekretarzem naukowym (2017, 2019) Międzynarodowego Zjazdu Naukowego Polskiego Towarzystwa Medycyny Sportowej.

6. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych oraz wskaźniki dokonań naukowych

• Wykaz opublikowanych prac naukowych nie wchodzących w skład przedstawianego osiągnięcia naukowego

– Pełnotekstowe publikacje naukowe w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports po uzyskaniu stopnia doktora:

1. Cieślik-Bielecka Agata, Bold Tadeusz, Ziółkowski Grzegorz, Pierchała Marcin, **Królikowska Aleksandra**, Reichert Paweł (2018) *Antibacterial Activity of Leukocyte- and Platelet-Rich Plasma: An In Vitro Study*. Biomed Research International. Jun 27;2018:9471723. MNiSW=25; IF= 2,583.
2. Cieślik-Bielecka Agata, Pierchała Marcin, **Królikowska Aleksandra**, Reichert Paweł (2018) *Effect of L-PRP treatment on wound healing after surgical skin incision in an experimental animal model*. Connective Tissue Research. Jan 9:1-11. MNiSW=20; IF=2,608.
3. Cieślik-Bielecka Agata, Reichert Paweł, Skowroński Rafał, **Królikowska Aleksandra**, Bielecki Tomasz (2018) *A new aspect of in vitro antimicrobial leukocyte- and platelet-rich plasma activity based on flow cytometry assessment*. Platelets; Sep 25:1-9. MNiSW=25; IF=2,356.

– Pełnotekstowe publikacje naukowe w czasopismach nie znajdujących się w bazie Journal Citation Reports po uzyskaniu stopnia doktora:

1. Leciejewski Maciej, **Królikowska Aleksandra**, Reichert Paweł (2019) *Polyethylene terephthalate tape augmentation as a solution in recurrent quadriceps tendon ruptures*. Polimery w Medycynie; 48(1):53–56. MNiSW=9.

2. Barnaś Michał, Kentel Maciej, **Królikowska Aleksandra**, Paweł Reichert (2018) *Ocena kliniczna i funkcjonalna wzmocnienia więzadła krzyżowego przedniego techniką internal bracing u młodzieży*. *Medycyna Sportowa* 34 (4): 229-237. MNiSW=12.
 3. Satora Wojciech, **Królikowska Aleksandra**, Czamara Andrzej, Reichert Paweł (2017) *Synthetic grafts in the treatment of ruptured anterior cruciate ligament of the knee joint*. *Polimery w Medycynie*; Jan-Jun;47(1):55-59. MNiSW=9.
 4. Krupa Sebastian, **Królikowska Aleksandra**, Reichert Paweł (2016) *Postoperative knee joint stability in patients after anterior cruciate ligament reconstruction with the use of Ligament Advanced Reinforcement System*. *Polimery w Medycynie* 46(2): 155–161. MNiSW=9.
 5. Patkowski Mateusz, **Królikowska Aleksandra**, Reichert Paweł (2016) *Comparison of bioabsorbable interference screws composed of poly-l-lactic acid and hydroxyapatite (PLLA-HA) to WasherLoc tibial fixation in patients after anterior cruciate ligament reconstruction of the knee joint*. *Polimery w Medycynie* 46(1): 53–58. MNiSW=9.
- **Przed uzyskaniem stopnia doktora**
1. Szuba Łukasz, **Krzemińska Aleksandra** (2011) *Hamstring injuries – current literature review*. *Medycyna Sportowa* 27(1(4)), 11-18. MNiSW=6.
- **Streszczenia opublikowane w suplementach czasopism po uzyskaniu stopnia doktora:**
2. **Królikowska Aleksandra**, Czamara Andrzej, Szuba Łukasz, Kentel Maciej, Krupa Sebastian, Reichert Paweł (2018) *The return of vertical jump landing limb symmetry after ACL reconstruction on the level of healthy individuals: longer versus shorter duration of supervised physiotherapy*. *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy* 26 (Suppl 1):S126.
 3. Reichert Paweł, **Królikowska Aleksandra**, Szuba Łukasz, Witkowski Jarosław, Czamara Andrzej (2018) *Posterior tibia nerve neuropathy as a results of ankle sprain injury*. *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy* 26 (Suppl 1):S142.
 4. Czamara Andrzej, Krzemińska Katarzyna, Szuba Łukasz, **Królikowska Aleksandra**, Reichert Paweł (2018) *Does the number and frequency of supervised physiotherapy effect the biomechanical function of the knee joint after ACLR*. *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy* 26 (Suppl 1):S220.
 5. **Królikowska Aleksandra**, Reichert Paweł, Witkowski Jarosław, Szuba L., Czamara Andrzej, Kozińska Martyna (2018) *Do the patients after surgical ruptured distal biceps brachii tendon reinsertion return to clinical and functional level of their age-mates?* *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy* 26 (Suppl 1):S379.
 6. Reichert Paweł, **Królikowska Aleksandra**, Witkowski Jarosław, Szuba Łukasz, Czamara Andrzej (2018) *The analysis of mechanisms of iatrogenic posterior interosseous palsy after distal biceps tendon reinsertion*. *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy* 26 (Suppl 1):S379.
 7. Szuba Łukasz, Czamara Andrzej, **Królikowska Aleksandra**, Kentel Maciej, Krupa S., Noga H., Reichert Paweł (2018) *Different programmes of physiotherapy influence functional outcome after arthroscopic labral repair*. *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy* 26 (Suppl 1):S384.
 8. Szuba Łukasz, Czamara Andrzej, **Królikowska Aleksandra** (2017) *Gender relationships of shoulder rotator muscles isokinetic power velocity characteristics after arthroscopic labral repair*, *European Journal of Sports Medicine* Vol. 5, Suppl. 1, September: 47-48.

9. Czamara Andrzej, Szuba Łukasz, **Królikowska Aleksandra** (2017) *Do we have any standards for a multiplanes objective assessment of muscle strength for athletes who want to return to sport after the ACL reconstruction?* European Journal of Sports Medicine Vol. 5, Suppl. 1, September: 49.
10. Czamara Andrzej, Szuba Łukasz, **Królikowska Aleksandra** (2017) *Functional outcomes of players after anterior cruciate ligament reconstruction and revision sustaining at high-level professional football.* European Journal of Sports Medicine Vol. 5, Suppl. 1, September: 93-94.
11. Szuba Łukasz, Czamara Andrzej, **Królikowska Aleksandra** (2017) *The clinical and functional evaluation, and return to sport of professional soccer players after ankle impingement syndrome arthroscopical management.* European Journal of Sports Medicine Vol. 5, Suppl. 1, September: 95-96.
12. Czamara Andrzej, Domagalska-Szopa Małgorzata, Szopa Andrzej, **Królikowska Aleksandra**, Szuba Łukasz (2017) *The effect of a 12-week long Nordic walking training on a march on treadmill ergospirometry parameters and heart rate in a patient with a cerebral palsy.* Nov Physiotherapy (Suppl) 7:4.
13. **Królikowska Aleksandra**, Czamara Andrzej, Szuba Łukasz, Kentel Maciej, Krupa Sebastian, Reichert Paweł (2016) *What's the two-legged and one-legged vertical jumps limb symmetry in patients after ACL reconstruction with a different time of postoperative physiotherapy attendance?* British Journal of Sports Medicine Nov 2016, 50 (Suppl 1) A5-A6.
14. Szuba Łukasz, Czamara Andrzej, **Królikowska Aleksandra**, Krupa Sebastian, Kentel Maciej, Reichert Paweł, Sznajder Wojciech (2016) *Functional and sport performance outcome of players after ACL reconstruction sustaining at high-level professional football.* British Journal of Sports Medicine Nov 2016, 50 (Suppl 1) A6.
15. Czamara Andrzej, Szuba Łukasz, **Królikowska Aleksandra**, Kentel Maciej, Krupa Sebastian, Reichert Paweł, Sznajder Wojciech (2016) *Three-year functional outcomes of ankle joint injuries' treatment in professional soccer players.* British Journal of Sports Medicine Nov 2016, 50 (Suppl 1) A14-A15.
16. Starzyk Maciej, Kentel Maciej, Czamara Andrzej, **Królikowska Aleksandra** (2016) *Return to the sport of soccer players after arthroscopic treatment consequences of ankle injury.* British Journal of Sports Medicine Nov 2016, 50 (Suppl 1) A26.
17. **Królikowska Aleksandra**, Czamara Andrzej, Kentel Maciej, Krupa Sebastian, Szuba Łukasz. (2016) *Does gracilis and semitendinosus tendons harvest during ACL reconstruction affect strength of muscles responsible for flexion and internal rotation of the shin in the operated knee joint?* Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy (2016) 24 (Suppl 1):S21.
18. Kentel Maciej, Reichert Paweł, Czamara Andrzej, **Królikowska Aleksandra** (2016) *Long-term results of elbow arthroscopy in stiff elbow.* Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy 24 (Suppl 1):S60.

- **Wygłoszenie referatów na międzynarodowych i krajowych konferencjach tematycznych**
- **Wygłoszenie referatów na międzynarodowych konferencjach tematycznych po uzyskaniu stopnia doktora**

1. **Królikowska Aleksandra**, Czamara Andrzej, Szuba Łukasz, Kentel Maciej, Krupa Sebastian, Paweł Reichert (2018) *The return of vertical jump landing limb symmetry after ACL reconstruction on the level of healthy individuals: longer versus shorter duration of supervised physiotherapy,* Kongres

Europejskiego Stowarzyszenia Traumatologii Sportowej, Chirurgii i Artroskopii Kolana, ang. *European Society for Sports Traumatology, Knee Surgery and Arthroscopy*, ESSKA, Glasgow, Wielka Brytania.

2. **Królikowska Aleksandra** (2017) *Kompleksowa ocena stawu łokciowego dla potrzeb fizjoterapii u pacjentów po reinsertacji przyczepu dalszego mięśnia dwugłowego ramienia*, XXXII Międzynarodowy Zjazd Naukowy Polskiego Towarzystwa Medycyny Sportowej, Wrocław.
3. **Królikowska Aleksandra** (2017) *Kompleksowa kliniczna i funkcjonalna ocena stawu łokciowego dla potrzeb fizjoterapii*, XXIII Międzynarodowy Dzień Inwalidy, Zgorzelec.
4. **Królikowska Aleksandra** (2016) *Jaki wpływ mają ostatnie etapy fizjoterapii po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego stawu kolanowego na współczynnik symetrii pomiędzy kończynami dolnymi w czasie skoków?* I Międzynarodowy Zjazd Polskiego Towarzystwa Mięśni, Ściągien i Więzadeł, Spała.
5. **Królikowska Aleksandra**, Czamara Andrzej, Szuba Łukasz, Kentel Maciej, Krupa Sebastian, Reichert Paweł (2016) *What's the two-legged and one-legged vertical jumps limb symmetry in patients after ACL reconstruction with a different time of postoperative physiotherapy attendance?* Kongres Międzynarodowej Federacji Medycyny Sportowej, ang. *International Federation of Sports Medicine*, FIMS, Ljubljana, Słowenia.
6. **Królikowska Aleksandra**, Czamara Andrzej, Kentel Maciej, Krupa Sebastian, Szuba Łukasz (2016) *Does gracilis and semitendinosus tendon harvest during ACL reconstruction affect strength of muscles responsible for flexion and internal rotation of the shin in the operated knee joint?* Kongres Europejskiego Stowarzyszenia Traumatologii Sportowej, Chirurgii i Artroskopii Kolana, ang. *European Society of Sports Traumatology, Knee Surgery and Arthroscopy*, ESSKA, Barcelona, Hiszpania.
7. **Królikowska Aleksandra**, Czamara Andrzej, Szuba Łukasz (2015) *Czy szczytowy moment siły wystarczy? Ocena wpływu pobrania ścięgien mięśni półścięgnistego i smukłego na siłę mięśni zginających i rotujących do wewnątrz podudzie względem uda u pacjentów po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego stawu kolanowego?* XVI Międzynarodowy Kongres Polskiego Towarzystwa Fizjoterapii, Pabianice.
8. **Królikowska Aleksandra**, Czamara Andrzej (2015) *Czy pobranie ścięgien mięśni półścięgnistego i smukłego do operacyjnego przeszczepu więzadeł zaburza biomechanikę mięśni zginających i rotujących podudzie do wewnątrz?* XXI Międzynarodowy Dzień Inwalidy, Zgorzelec.

– **Przed uzyskaniem stopnia doktora**

1. **Krzemińska Aleksandra**, Czamara Andrzej (2013) *Evaluation of torques of muscles responsible for internal tibial rotation in the knee joint in patients after anterior cruciate ligament reconstruction. Comparison of graft choices*, XXX Jubileuszowy Międzynarodowy Zjazd Naukowy Polskiego Towarzystwa Medycyny Sportowej, Wrocław.
2. **Krzemińska Aleksandra**, Czamara Andrzej (2013) *Is the peak torque enough? Evaluation of the peak torque of knee flexors in patients after anterior cruciate ligament reconstruction with STGR graft*, XXX Jubileuszowy Międzynarodowy Zjazd Naukowy Polskiego Towarzystwa Medycyny Sportowej, Wrocław.

– **Wygłoszenie referatów na krajowych konferencjach tematycznych po uzyskaniu stopnia doktora:**

1. **Królikowska Aleksandra**, Czamara Andrzej, Szuba Łukasz, Kentel Maciej, Krupa Sebastian, Reichert Paweł (2016) *Rola dwóch ostatnich etapów rehabilitacji u pacjentów po rekonstrukcji więzadła*

krzyżowego przedniego stawu kolanowego w przywracaniu symetrii składowej pionowej siły reakcji podłoża pomiędzy kończynami dolnymi podczas skoków obunóż i jednonóż, XII Konferencja Polskiego Towarzystwa Fizjoterapii, Pabianice.

2. **Królikowska Aleksandra** (2016) *Ocena wpływu pobrania ścięgien mięśni półścięgnistego i smukłego na siłę mięśni zginających i rotujących do wewnątrz podudzie względem uda u pacjentów po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego stawu kolanowego*, XII Kongres Naukowy Polskiego Towarzystwa Medycyny Sportowej, Łódź.
3. **Królikowska Aleksandra**, Czamara Andrzej, Szuba Łukasz (2015) *Ocena wpływu pobrania ścięgien mięśni półścięgnistego i smukłego na siłę mięśni zginających i rotujących do wewnątrz podudzie względem uda u pacjentów po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego stawu kolanowego*, XI Konferencja Polskiego Towarzystwa Fizjoterapii, Pabianice.

– **Przed uzyskaniem stopnia doktora**

1. **Królikowska Aleksandra**, Czamara Andrzej (2014) *Jaki wpływ ma pobranie ścięgien mięśni półścięgnistego i smukłego na siłę mięśni zginających i rotujących do wewnątrz podudzie względem uda u pacjentów po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego?* XL Zjazd Naukowy Polskiego Towarzystwa Ortopedycznego i Traumatologicznego, Wrocław.
2. **Królikowska Aleksandra** (2014) *Fizjoterapia w zespole ciasnoty podbarkowej*, Konferencja Naukowo-Szkoleniowa *Współczesne metody fizjoterapii w leczeniu ortopedycznym wybranych dysfunkcji stawu ramiennego i obręczy barkowej*, Wrocław.
3. **Krzemińska Aleksandra**, Czamara Andrzej (2012) *Porównanie wyników rekonstrukcji WKP jednopęczkowej do dwupęczkowej u mężczyzn objętych 12-tygodniową fizjoterapią*, Kongres Naukowy Polskiego Towarzystwa Medycyny Sportowej, Poznań.
4. **Krzemińska Aleksandra** (2010) *Wpływ ćwiczeń w warunkach izokinetycznych na częstotliwość pracy serca u mężczyzn w wieku 20-30 lat*, Cykliczne Ogólnopolskie Sympozjum Studenckich Kół Naukowych III Majówka z Fizjoterapią, Lublin.

– **Współautor referatów wygłaszanych na międzynarodowych konferencjach tematycznych po uzyskaniu stopnia doktora:**

1. Czamara Andrzej, **Królikowska Aleksandra**, Szuba Łukasz, Bugajski Andrzej (2017) *Do we have any standards for a multiplanes objective assessment of muscle strength for athletes who want to return to sport after the ACL reconstruction?* X Europejski Kongres Europejskiej Federacji Stowarzyszeń Medycyny Sportowej, ang. *European Federation of Sports Medicine*, EFSMA, Cascais, Portugalia.
2. Szuba Łukasz, Czamara Andrzej, **Królikowska Aleksandra**, Reichert Paweł (2017) *Gender relationships of shoulder rotator muscles isokinetic power velocity characteristics after arthroscopic labral repair*, X Europejski Kongres Europejskiej Federacji Stowarzyszeń Medycyny Sportowej, ang. *European Federation of Sports Medicine*, EFSMA, Cascais, Portugalia.
3. Czamara Andrzej, Szuba Łukasz, **Królikowska Aleksandra**, Kentel Maciej, Krupa Sebastian, Sznajder Wojciech, Reichert Paweł (2017) *Kompleksowa ocena leczenia zespołu przedniego konfliktu stawu skokowego (AAIS) u profesjonalnych piłkarzy nożnych z perspektywy powrotu do sportu*, XXXII Międzynarodowy Zjazd Naukowy Polskiego Towarzystwa Medycyny Sportowej, Wrocław.

4. Szuba Łukasz, Czamara Andrzej, **Królikowska Aleksandra** (2017) *Efektywność powrotu do gry piłkarzy nożnych po operacyjnym leczeniu uszkodzeń ACL oraz rekonstrukcjach rewizyjnych*, XXXII Międzynarodowy Zjazd Naukowy Polskiego Towarzystwa Medycyny Sportowej, Wrocław.
 5. Krzemińska Katarzyna, Czamara Andrzej, **Królikowska Aleksandra**, Szuba Łukasz (2017) *Czy wskaźnik - moment siły mięśni zginaczy do prostowników stawu kolanowego ma wartość diagnostyczną w fizjoterapii sportowej?* XXXII Międzynarodowy Zjazd Naukowy Polskiego Towarzystwa Medycyny Sportowej, Wrocław.
 6. Szuba Łukasz, Czamara Andrzej, **Królikowska Aleksandra**, Krupa Sebastian, Kentel Maciej, Reichert Paweł, Sznajder Wojciech (2016) *Return to the sport of soccer players after arthroscopic treatment consequences of ankle injury*, Kongres Międzynarodowej Federacji Medycyny Sportowej, ang. International Federation of Sports Medicine, FIMS, Ljubljana, Słowenia.
 7. Czamara Andrzej, Szuba Łukasz, **Królikowska Aleksandra**, Kentel Maciej, Krupa Sebastian, Reichert Paweł, Sznajder Wojciech (2016) *Three-years functional outcomes of ankle joint injuries' treatment in professional soccer players*, Kongres Międzynarodowej Federacji Medycyny Sportowej, ang. International Federation of Sports Medicine, FIMS, Ljubljana, Słowenia.
 8. Starzyk Maciej, Kentel Maciej, Czamara Andrzej, **Królikowska Aleksandra** (2016) *Functional and sport performance outcome of players after ACL reconstruction sustaining at high-level professional football*, Kongres Międzynarodowej Federacji Medycyny Sportowej, ang. International Federation of Sports Medicine, FIMS, Ljubljana, Słowenia.
 9. Kentel Maciej, Reichert Paweł, Czamara Andrzej, **Królikowska Aleksandra** (2016) *Long-term results of elbow arthroscopy in stiff elbow*, XVII Kongres Europejskiego Stowarzyszenia Traumatologii Sportowej, Chirurgii i Artroskopii Kolana, ang. *European Society of Sports Traumatology, Knee Surgery and Arthroscopy*, ESSKA, Barcelona, Hiszpania.
- **Przed uzyskaniem stopnia doktora**
1. Czamara Andrzej, **Krzemińska Aleksandra**, Szuba Łukasz, Maciąg-Tymecka Iwona (2010) *Wpływ ćwiczeń w warunkach izokinetycznych na zmiany częstotliwości akcji serca i parametry biomechaniczne u mężczyzn w wieku 40-55 lat*, VII Międzynarodowy Kongres Polskiego Towarzystwa Rehabilitacji, Łódź.
 2. Czamara Andrzej, Szuba Łukasz, **Krzemińska Aleksandra** (2010) *Ocena siły mięśni rotatorów stawu kolanowego podczas czteroetapowego procesu rehabilitacji u mężczyzn po rekonstrukcji ACL*, VII Międzynarodowy Kongres Polskiego Towarzystwa Rehabilitacji, Łódź.
- **Współautor referatów wygłaszanych na krajowych konferencjach tematycznych po uzyskaniu stopnia doktora**
1. Szuba Łukasz, **Królikowska Aleksandra**, Czamara Andrzej, (2015) *Zastosowanie technik mięśniowo-powięziowych w programie fizjoterapii po plastyce obrąbka stawu ramiennego*, XI Konferencja Polskiego Towarzystwa Fizjoterapii, Pabianice.
- **Przed uzyskaniem stopnia doktora**
- Czamara Andrzej, Szuba Łukasz, **Krzemińska Aleksandra** (2011) *Ocena siły mięśni rotujących podudzie u pacjentów po rekonstrukcji ACL*, I Wrocławskie Sympozjum Traumatologii i Rehabilitacji, Wrocław.

- Szuba Łukasz, **Krzemińska Aleksandra**, Czamara Andrzej (2010) *Obiektywna ocena siły mięśni rotatorów stawu kolanowego pacjentów po endoskopowej rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego. Badanie pilotażowe*, Cykliczne Sympozjum Studenckich Kół Naukowych IV Wiosna z Fizjoterapią, Warszawa.
- **Udział w sesjach plakatowych na międzynarodowych konferencjach tematycznych po uzyskaniu stopnia doktora:**
- **Królikowska Aleksandra**, Reichert Paweł, Witkowski Jarosław, Szuba Łukasz, Czamara Andrzej, Kozińska Martyna (2018) *Do the patients after surgical ruptured distal biceps brachii tendon reinsertion return to clinical and functional level of their age-mates?* Kongres Europejskiego Stowarzyszenia Traumatologii Sportowej, Chirurgii i Artroskopii Kolana, ang. *European Society of Sports Traumatology, Knee Surgery and Arthroscopy*, ESSKA, Glasgow, Wielka Brytania.
- Reichert Paweł, Królikowska Aleksandra, Szuba Łukasz, Witkowski Jarosław, Czamara Andrzej (2018) *Posterior tibia nerve neuropathy as a results of ankle sprain injury*, Kongres Europejskiego Stowarzyszenia Traumatologii Sportowej, Chirurgii i Artroskopii Kolana, ang. *European Society of Sports Traumatology, Knee Surgery and Arthroscopy*, ESSKA, Glasgow, Wielka Brytania.
- Czamara Andrzej, Krzemińska Katarzyna, Szuba Łukasz, **Królikowska Aleksandra**, Reichert Paweł (2018) *Does the number and frequency of supervised physiotherapy effect the biomechanical function of the knee joint after ACLR?* Kongres Europejskiego Stowarzyszenia Traumatologii Sportowej, Chirurgii i Artroskopii Kolana, ang. *European Society of Sports Traumatology, Knee Surgery and Arthroscopy*, ESSKA, Glasgow, Wielka Brytania.
- Szuba Łukasz, Czamara Andrzej, **Królikowska Aleksandra**, Sznajder Wojciech (2017) *The clinical and functional evaluation, and return to sport of professional soccer players after ankle impingement syndrome arthroscopical management*, X Europejski Kongres Europejskiej Federacji Stowarzyszeń Medycyny Sportowej, ang. *European Federation of Sports Medicine*, EFSMA, Cascais, Portugalia.
- Czamara Andrzej, Szuba Łukasz, **Królikowska Aleksandra**, Reichert Paweł (2017) *Functional outcomes of players after anterior cruciate ligament reconstruction and revision sustaining at high-level professional football*, X Europejski Kongres Europejskiej Federacji Stowarzyszeń Medycyny Sportowej, ang. *European Federation of Sports Medicine*, EFSMA, Cascais, Portugalia.
- **Królikowska Aleksandra**, Czamara Andrzej, Kentel Maciej, Krupa Sebastian, Szuba Łukasz, Sikorski Łukasz, Reichert Paweł (2017) *The Two-Legged And One-Legged Vertical Jumps Limb Symmetry In Patients Two Years After Acl Reconstruction Of The Knee Joint*, XI Kongres Międzynarodowego Stowarzyszenia Artroskopii, Chirurgii Kolana i Ortopedycznej Medycyny Sportowej, ang. *International Society of Arthroscopy, Knee Surgery and Orthopaedic Sports Medicine*, ISAKOS, Szanghaj, Chiny.
- Reichert Paweł, **Królikowska Aleksandra**, Czamara Andrzej, Kentel Maciej, Szuba Łukasz, Krupa Sebastian, Witkowski Jarosław (2017) *A Comparative Clinical And Functional Assessment Of EndoButton Versus Titanium Anchor Repair Of Distal Biceps Brachii Tendon Injuries*. XI Kongres Międzynarodowego Stowarzyszenia Artroskopii, Chirurgii Kolana i Ortopedycznej Medycyny Sportowej,

ang. *International Society of Arthroscopy, Knee Surgery and Orthopaedic Sports Medicine*, ISAKOS, Szanghaj, Chiny.

– **Międzynarodowe i krajowe nagrody za działalność naukową po uzyskaniu stopnia doktora:**

1. Nagroda główna za najlepszy plakat w kategorii mięśnie/ścięgna (2018) Komitet Naukowy Kongresu Europejskiego Stowarzyszenia Traumatologii Sportowej, Chirurgii i Artroskopii Kolana, ang. *European Society of Sports Traumatology, Knee Surgery and Arthroscopy*, ESSKA, Glasgow, Wielka Brytania. Tytuł pracy *Do the patients after surgical ruptured distal biceps brachii tendon reinsertion return to clinical and functional level of their age-mates?*
2. Nagroda główna (2017) Komitet Naukowy X Europejskiego Kongresu Europejskiej Federacji Stowarzyszeń Medycyny Sportowej, ang. *European Federation of Sports Medicine*, EFSMA, Cascais, Portugalia. Tytuł pracy: *Do we have any standards for a multiplanes objective assessment of muscle strength for athletes who want to return to sport after the ACL reconstruction?*

– **Przed uzyskaniem stopnia doktora**

1. Wyróżnienie (2013) Komitet Naukowy XXX Jubileuszowego Międzynarodowego Zjazdu Naukowego Polskiego Towarzystwa Medycyny Sportowej we Wrocławiu. Tytuł pracy: *Is the peak torque enough? Evaluation of the peak torque of knee flexors in patients after anterior cruciate ligament reconstruction with STGR graft.*
2. Nagroda główna (2010) Komitet Naukowy VII Międzynarodowego Kongresu Polskiego Towarzystwa Rehabilitacji w Łodzi. Tytuł pracy: *Ocena siły mięśni rotatorów stawu kolanowego podczas czteroetapowego procesu rehabilitacji u mężczyzn po rekonstrukcji ACL.*
3. Wyróżnienie (2010) Komitet Naukowy Cyklicznego Sympozjum Studenckich Kół Naukowych IV Wiosna z Fizjoterapią. Tytuł pracy: *Obiektywna ocena siły mięśni rotatorów stawu kolanowego pacjentów po endoskopowej rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego. Badanie pilotażowe.*

7. Udział w projektach międzynarodowych i krajowych po uzyskaniu stopnia doktora:

1. Projekt Katedry Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu *Porównanie wyników zastosowania endoprotez typu CR i PS w zmianach zwyrodnieniowych kolan o różnym stopniu zaawansowania*, realizowany od 2015 roku do chwili obecnej; podwykonawca projektu (wykonywanie badań jako pracownik Wyższej Szkoły Fizjoterapii z siedzibą we Wrocławiu, która jest wykonawcą projektu).
2. Projekt naukowy amerykańskiego czasopisma *Current Stem Cells Research & Therapy* (IF=2,645). Celem projektu jest stworzenie specjalnego wydania tego czasopisma pod nazwą *The role of stem cells harvested from blood and bone marrow*, realizowany od 2015 do chwili obecnej; członek projektu.
3. Projekt naukowy szwajcarskiego czasopisma *International Journal of Molecular Sciences* (IF=3,687). Celem projektu jest stworzenie specjalnego wydania tego czasopisma pod nazwą *Blood-Derived Products for Tissue Repair/Regeneration*, realizowany od 2018 do chwili obecnej; członek projektu.

• **Działalność popularyzująca naukę**

– **Udział w komitetach organizacyjnych międzynarodowych i krajowych konferencji naukowych**

1. XXXIII Międzynarodowy Zjazd Naukowy Polskiego Towarzystwa Medycyny Sportowej (2019) Członek komitetu organizacyjnego.

2. XXXII Międzynarodowy Naukowy Kongres Polskiego Towarzystwa Medycyny Sportowej, Wrocław (2017) Członek komitetu organizacyjnego.
3. XXX Jubileuszowy Międzynarodowy Naukowy Kongres Polskiego Towarzystwa Medycyny Sportowej, Wrocław (2013) Członek komitetu organizacyjnego.

- **Członkostwo w międzynarodowych i krajowych organizacjach oraz towarzystwach naukowych**

- Polskie Towarzystwo Medycyny Sportowej (od 2013) Członek towarzystwa.
- European Society for Sports Traumatology, Knee Surgery and Arthroscopy, ESSKA (od 2018) Członek towarzystwa.

- **Osiągnięcia w zakresie popularyzacji nauki**

Od 2015 roku jestem Opiekunem Studenckiego Koła Naukowego w Wyższej Szkole Fizjoterapii z siedzibą we Wrocławiu. Do najważniejszych osiągnięć studentów będących członkami Studenckiego Koła Naukowego w Wyższej Szkole Fizjoterapii z siedzibą we Wrocławiu w czasie sprawowania przeze mnie funkcji Opiekuna mogę zaliczyć:

- **Publikacje**

- Królikowska Aleksandra, Kozińska Martyna, Kuźniecowa Mateusz, Bieniek Marcin, Czamara Andrzej, Szuba Łukasz, Krzemińska Katarzyna, Satora Wojciech, Reichert Paweł (2018) *Treatment of distal biceps tendon injuries with particular emphasis on postoperative physiotherapy*. Ortopedia, Traumatologia, Rehabilitacja; 4(6); Vol. 20, 257-270. MNiSW=15.

- **Wystąpienia czynne na konferencjach**

- Kuźniecowa Mateusz, opiekun naukowy Królikowska Aleksandra (2018) *Wpływ czasu trwania nadzorowanej fizjoterapii na szczytowy moment siły mięśni prostowników i zginaczy stawu kolanowego po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego*, Ogólnopolska Konferencja Studenckich Kół naukowych, Akademia Wychowania Fizycznego, Warszawa.

- **Sesje plakatowe na konferencjach**

- Królikowska Aleksandra, Reichert Paweł, Witkowski Jarosław, Szuba Łukasz, Czamara Andrzej, Kozińska Martyna (2018) *Do the patients after surgical ruptured distal biceps brachii tendon reinsertion return to clinical and functional level of their age-mates?* Kongres Europejskiego Stowarzyszenia Traumatologii Sportowej, Chirurgii i Artroskopii Kolana, ang. *European Society of Sports Traumatology, Knee Surgery and Arthroscopy*, ESSKA, Glasgow, Wielka Brytania.

- Sikorski Łukasz, Szulc Barbara, Łochańska Izabela, opiekun naukowy Królikowska Aleksandra (2016) *Ocena składowej pionowej siły reakcji podłoża w czasie skoków u pacjentów po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego stawu kolanowego. Badania pilotażowe*. Wiosna z Fizjoterapią, Warszawa.

- **Nagrody na międzynarodowych konferencjach**

- Królikowska Aleksandra, Reichert Paweł, Witkowski Jarosław, Szuba Łukasz, Czamara Andrzej, Kozińska Martyna; nagroda główna za najlepszy plakat w kategorii mięśnie/ścięgna (2018) Komitet Naukowy Kongresu Europejskiego Stowarzyszenia Traumatologii Sportowej, Chirurgii i Artroskopii Kolana, ang. *European Society of Sports Traumatology, Knee Surgery and Arthroscopy*, ESSKA, Glasgow, Wielka Brytania. Tytuł pracy *Do the patients after surgical ruptured distal biceps brachii tendon reinsertion return to clinical and functional level of their age-mates?*

- **Prowadzenie warsztatów tematycznych**

- Konferencja Naukowo-Szkoleniowa *Współczesne metody fizjoterapii w leczeniu ortopedycznym wybranych dysfunkcji stawu skokowego i stopy*, Wrocław (2015) Warsztaty *Praktyczne prowadzenie kompleksowej fizjoterapii obrażeniach stawu skokowego*.
- Konferencja Naukowo-Szkoleniowa *Współczesne metody fizjoterapii w leczeniu ortopedycznym wybranych dysfunkcji stawu skokowego i stopy*, Wrocław (2015) Warsztaty *Trening funkcjonalny – elementy rehabilitacji sportowej*.
- Konferencja Naukowo-Szkoleniowa *Współczesne metody fizjoterapii w leczeniu ortopedycznym wybranych dysfunkcji stawu ramiennego i obręczy barkowej*, Wrocław (2014) Warsztaty *Praktyczne prowadzenie kompleksowej fizjoterapii po zwichnięciu stawu ramiennego - pierwsze dwa etapy*.

- **Opieka naukowa nad studentami**

- Promotor łącznie 30 obronionych prac dyplomowych studentów na Kierunku Fizjoterapia w Wyższej Szkole Fizjoterapii z siedzibą we Wrocławiu w latach akademickich 2014/2015; 2015/2016; 2016/2017.
- Promotor łącznie 18 obronionych prac magisterskich studentów na Kierunku Fizjoterapia w Wyższej Szkole Fizjoterapii z siedzibą we Wrocławiu w latach akademickich 2014/2015; 2015/2016; 2016/2017; 2017/2018.

- **Opieka naukowa nad doktorantami w charakterze promotora pomocniczego**

- Satora Wojciech (2018-2019) *Kliniczna i funkcjonalna ocena porównawcza pacjentów po leczeniu artroskopowym i nieoperacyjnym zarostowego zapalenia torebki stawowej stawu barkowego*; Wydział Nauk o Zdrowiu, Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu; promotor pomocniczy. Obrona doktoratu 15.01.2019 z wynikiem bardzo dobrym z wyróżnieniem.
- Sikorski Łukasz (od 2019) *Ocena efektów pooperacyjnej fizjoterapii po całkowitym zerwaniu ścięgna Achillesa*; Wydział Rehabilitacji, Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie; promotor pomocniczy.
- Barnaś Michał (od 2019) *Ocena kliniczna i porównawcza wyników leczenia nieoperacyjnego i artroskopowego więzadła krzyżowego przedniego u młodzieży*; Wydział Nauk o Zdrowiu, Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu; promotor pomocniczy.

- **Odbyte staże**

- **Staże w ośrodkach naukowych lub akademickich**
Zakład Medycyny Sportowej, Katedra Fizjoterapii, Wydział Nauk o Zdrowiu, Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu, 01.10.2017 – 01.01.2018, staż naukowy.
- **Staże kierunkowe**
- Staż kierunkowy w oddziale ortopedyczno-urazowym
- Uniwersytecki Szpital Kliniczny im. Jana Mikulicza-Radeckiego we Wrocławiu, Klinika Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu, Oddział Kliniczny Urazowo-Ortopedyczny, 08.05.2017 – 29.05.2017, staż kierunkowy w ramach szkolenia specjalizacyjnego w dziedzinie fizjoterapia.
- Staż kierunkowy w szpitalu uzdrowiskowym
- Uzdrowisko Łądek Długopole S.A., Zakład Przyrodniczy Wojciech – Adam, Łądek-Zdrój, 21.04.2017 – 05.05.2017, staż kierunkowy w ramach szkolenia specjalizacyjnego w dziedzinie fizjoterapia.

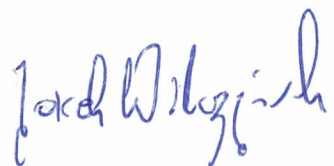
- Staż kierunkowy w oddziale rehabilitacji/fizjoterapii stacjonarnej
- Vratislavia Medica Sp. z o.o., 03.03.2017 – 17.03.2017, staż kierunkowy w ramach szkolenia specjalizacyjnego w dziedzinie fizjoterapia.
- Staż kierunkowy w zakładzie rehabilitacji/fizjoterapii ambulatoryjnej
- Vratislavia Medica Sp. z o.o., Wrocławskie Specjalistyczne Centrum Zdrowia, Ośrodek Rehabilitacji Diennej, 09.02.2017 – 02.03.2017, staż kierunkowy w ramach szkolenia specjalizacyjnego w dziedzinie fizjoterapia.
- Staż kierunkowy w warsztatach ortopedycznych
- Zakłady Sprzętu Ortopedycznego we Wrocławiu, 13.09.2016 – 20.09.2016, staż kierunkowy w ramach szkolenia specjalizacyjnego w dziedzinie fizjoterapia.
- **Recenzowanie publikacji w czasopismach międzynarodowych i krajowych**
- Medical Science Monitor (2014-2019) 17 zrecenzowanych manuskryptów publikacji.
- American Journal of Case Reports (2018) 1 zrecenzowany manuskrypt publikacji.
- Biomedical Human Kinetics (2018) 1 zrecenzowany manuskrypt publikacji.
- Human Movement (2018) 1 zrecenzowany manuskrypt publikacji.
- Acta of Bioengineering and Biomechanics (2019) 1 zrecenzowany manuskrypt publikacji.
- **Udział w komitetach naukowych międzynarodowych i krajowych konferencji naukowych po uzyskaniu stopnia doktora**
- XXXIII Międzynarodowy Zjazd Naukowy Polskiego Towarzystwa Medycyny Sportowej, Wrocław (2019) Sekretarz komitetu naukowego.
- XXXII Międzynarodowy Naukowy Kongres Polskiego Towarzystwa Medycyny Sportowej, Wrocław (2017) Sekretarz komitetu naukowego.
- Konferencja Naukowo-Szkoleniowa *Współczesne metody fizjoterapii w leczeniu ortopedycznym wybranych dysfunkcji stawu ramiennego i obręczy barkowej*, Wrocław (2015) Członek komitetu naukowego.
- Przed uzyskaniem stopnia doktora:**
- Konferencja Naukowo-Szkoleniowa *Współczesne metody fizjoterapii w leczeniu ortopedycznym wybranych dysfunkcji stawu skokowego i stopy*, Wrocław (2014) Członek komitetu naukowego.
- **Funkcje pełnione w środowisku akademickim**
- Opiekun Studenckiego Koła Naukowego Wyższej Szkoły Fizjoterapii z siedzibą we Wrocławiu.
- Przedstawiciel Nauczycieli Akademickich Senatu Wyższej Szkoły Fizjoterapii z siedzibą we Wrocławiu.
- Członek Komisji Egzaminacyjnej w czasie egzaminów dyplomowych w Wyższej Szkole Fizjoterapii z siedzibą we Wrocławiu.
- Promotor prac magisterskich i prac dyplomowych studentów Wyższej Szkoły Fizjoterapii z siedzibą we Wrocławiu.

8. Konkluzja

Po zapoznaniu się z całokształtem dorobku naukowego i dydaktycznego dr Aleksandry Królikowskiej, bardzo mocno rozszerzonym po uzyskaniu stopnia naukowego doktora nauk o kulturze fizycznej, oraz po wnikliwej ocenie osiągnięcia naukowego czyli cyklu spójnych tematycznie publikacji (zgodnie z art. 16 ust. 1 punkt Ustawy): *Wpływ czasu trwania pooperacyjnej nadzorowanej fizjoterapii na wyniki oceny klinicznej u mężczyzn po rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego stawu kolanowego* stwierdzam, że Kandydatka spełnia warunki wymagane przy ubieganiu się o stopień naukowy doktora habilitowanego nauk o zdrowiu.

Dr Aleksandra Królikowska jest badaczką o oryginalnym i znaczącym dorobku naukowym. Prezentuje dojrzałość teoretyczną i dobrą świadomość metodologiczną złożoności zagadnień, które podejmuje się rozwiązywać. Reasumując stwierdzam, że do habilitacji aspiruje Kandydatka dobrze wykształcona, z bogatymi doświadczeniami metodycznymi w diagnozowaniu i fizjoterapii, która posiada znaczące osiągnięcia naukowo-badawcze i publicystyczne.

Wyrażam przekonanie, że Kandydatka odpowiada wymaganiom ustawowym, aby uzyskać stopień naukowy doktora habilitowanego nauk o zdrowiu i dlatego wnioskuję do Rady Wydziału Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego im. Piastów Śląskich we Wrocławiu o dopuszczenie dr Aleksandry Królikowskiej do kolejnych etapów przewodu habilitacyjnego.



dr hab. n. o k.f. prof. UJK
Jacek Wilczyński
Kierownik Zakładu Posturologii,
Rehabilitacji Narządu Słuchu i Równowagi,
Instytut Fizjoterapii, Wydział Lekarski i Nauk o Zdrowiu
Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach
Specjalista III° gimnastyki korekcyjnej

