

dr hab. inż. Szczepan Piszczatowski  
profesor Politechniki Białostockiej  
Wydział Mechaniczny  
Instytut Inżynierii Biomedycznej  
Politechnika Białostocka  
ul. Wiejska 45C  
15-351 Białystok

## RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr **Magdaleny Syrek**

**pt. „Charakterystyka funkcjonalna pacjentów po całkowitej rekonstrukcji ścięgna Achillesa leczonych w Carolina Medical Center”**

### 1. Podstawa opracowania recenzji

Recenzja została opracowana na podstawie uchwały Rady Naukowej Akademii Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie z dnia 2 listopada 2021 r.

Oceny dokonano zgodnie z Ustawą z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 poz. 1668).

### 2. Struktura pracy

Rozprawa została dostarczona do recenzji w formie dokumentu elektronicznego zapisanego w formacie .pdf. Jej treść przedstawiona została na 117 ponumerowanych stronach wliczając w tę liczbę strony początkowe nr 1-9 (strona tytułowa, oświadczenie, spis treści, dwa streszczenia – łącznie 9 stron) oraz bibliografię (strony nr 98-117 - łącznie 20 stron). Zasadnicza część rozprawy została więc przedstawiona na 88 stronach i podzielono ją na 6 rozdziałów. Treść pracy uzupełniają: streszczenia (w języku polskim i angielskim), wykaz stosowanej literatury (łącznie 192 pozycje) oraz załączniki (spis rycin, tabele zawierające wybrane wyniki badań, formularz ankiety ATRS oraz zgoda Komisji Bioetycznej).

We wstępie (rozdział 1, str. 10-26) przedstawiono podstawy teoretyczne podejmowanego problemu. Omówione zostały tutaj: anatomia ścięgna Achillesa, etiologia i epidemiologia urazów tegoż ścięgna i metody ich leczenia oraz podstawy stosowania komórek

mezenchymalnych w ortopedii. Rozdział 2 (str. 27) zawiera cel pracy oraz hipotezy i pytania badawcze. Metodologię badań omówiono w rozdziale 3 (str. 28 – 50), a uzyskane wyniki przedstawiono w rozdziale 4 (str. 51-80). Dyskusja nad uzyskanymi wynikami stanowi treść rozdziału 5 (str. 81-93). Podsumowanie całej pracy oraz wnioski końcowe sformułowano w rozdziale 6 (str. 94-97).

Struktura rozprawy, jak wynika z powyższej analizy, jest dość typowa dla prac badawczych i nie budzi zastrzeżeń. Uwagę zwraca jedynie bardzo zwięzła, być może nawet zbyt zwięzła, prezentacja teoretycznych podstaw podjętych badań.

### **3. Ocena merytoryczna rozprawy**

Rezensowana rozprawa dotyczy oceny funkcjonalnej pacjentów po uszkodzeniu ścięgna Achillesa i odbytym procesie leczenia tegoż urazu w Carolina Medical Center (CMC). Praca ma charakter badawczy i podejmuje próbę odpowiedzi na pytanie, na ile przeprowadzone w określonym ośrodku klinicznym działania lecznicze pozwoliły na przywrócenie funkcji uszkodzonego organu. Można więc stwierdzić, że podjęcie takiego tematu ma duże znaczenie praktyczne i może przynieść istotny wkład w obiektywizację oceny skuteczności procesu leczenia określonej kategorii pacjentów, a pośrednio przyczynić się do poprawy efektywności działań terapeutycznych.

Szczegółowe cele pracy sformułowano w rozdziale 2 (str. 27) wyróżniając cel poznawczy i praktyczny. Jako cel poznawczy uznano „...określenie poziomu sprawności funkcjonalnej kończyny operowanej u pacjentów po całkowitej rekonstrukcji ścięgna Achillesa leczonych według programu rehabilitacji pooperacyjnej w Carolina Medical Center.” Z kolei jako cel praktyczny określono „ocenę skuteczności stosowanej w CMC metody rehabilitacji pacjentów po całkowitej rekonstrukcji ścięgna Achillesa oraz wskazanie odpowiedniej metody do rutynowej diagnostyki funkcjonalnej stawu skokowego w klinice ortopedyczno-rehabilitacyjnej”. O ile ogólna koncepcja badań wydaje się być bardzo interesująca, o tyle formalne sformułowanie celów rozprawy w przedstawionej powyżej postaci budzi moje wątpliwości. Treść celu poznawczego nie wskazuje na chęć objaśnienia jakichś zjawisk lub procesów. Dodatkowo obszar zainteresowań Autorki został ograniczony do jednego ośrodka klinicznego i jednej metody rehabilitacji pooperacyjnej. To wszystko sprawia, że przedstawiony w pracy cel trudno uznać jako „poznawczy”. Osobiście dostrzegam raczej istotny walor praktyczny tak sformułowanego celu. Jest to jednak problem wyłącznie natury formalnej.

Cel praktyczny, według koncepcji Autorki zawiera dwie części: (1) ocenę skuteczności stosowanej w CMC metody rehabilitacji pacjentów po rekonstrukcji ścięgna Achillesa, (2) wskazanie metodyki diagnostyki funkcjonalnej stawu skokowego do zastosowań w klinice ortopedyczno-rehabilitacyjnej.

Pierwsza część przedstawionego powyżej celu, chociaż brzmi bardzo atrakcyjnie, po lekturze rozprawy budzi moje wątpliwości, co do możliwości jego osiągnięcia. Nie będąc lekarzem, nie chcę tego przesądzać. Jednak lektura treści rozprawy prowadzi do wniosku, że tak zdefiniowany cel nie został w rzeczywistości osiągnięty. Proces rehabilitacji pacjentów stanowił bowiem integralną część szerszego procesu leczenia osób z uszkodzonym ścięgnem Achillesa, obejmujący najpierw zabieg chirurgiczny a dopiero potem proces rehabilitacji, prowadzony zawsze według z góry narzuconego w CMC programu (pkt 3.3., str. 32). Nie przeszkodziło to w dokonaniu oceny poziomu sprawności operowanej kończyny po zakończeniu całego procesu leczniczego, zgodnie z celem nazwanym przez Autorkę poznawczym – dlatego ten cel mógł zostać osiągnięty i został osiągnięty. Czy można byłoby jednak skonstruować program badań pozwalających ocenić skuteczność samego procesu rehabilitacji? – to pytanie pozostawiam bez odpowiedzi. Wymagałaby to moim zdaniem zastosowania odmiennej koncepcji badań, być może niemożliwej do wykonania. Główne problemy w recenzowanej pracy w mojej opinii to: (1) brak oceny poziomu sprawności funkcjonalnej kończyny operowanej po zabiegu operacyjnym a przed rozpoczęciem rehabilitacji, (2) niepodjęcie analizy porównawczej osób rehabilitowanych z grupą kontrolną złożoną z osób po zabiegu operacyjnym ale takich, u których nie prowadzono albo żadnej rehabilitacji albo prowadzono ją według odmiennej metodyki. Chcąc ocenić skuteczność samego procesu rehabilitacji należałoby bowiem określić, jaką zmianę poziomu sprawności uzyskano w wyniku przeprowadzonych działań rehabilitacyjnych w porównaniu do poziomu wyjściowego sprzed terapii. Dodatkowo trzeba byłoby zmierzyć, jak na zaobserwowaną zmianę wpłynęły konkretne działania terapeutyczne. Zastosowana w pracy metodyka polegająca na ocenie poziomu sprawności już po zakończonej rehabilitacji oraz rok od zabiegu w mojej opinii sprawia, że nie można stwierdzić, w jakim stopniu wartość poszczególnych parametrów funkcjonalnych osiągniętych przez daną osobę jest efektem przeprowadzonej rehabilitacji, a w jakiej części zależy od innych czynników, takich jak m.in: specyfika przebytego urazu, indywidualne różnice w skuteczności samej procedury chirurgicznej, czy wreszcie naturalne procesy zdrowienia leczonej kończyny. W ostateczności nie można teoretycznie wykluczyć, że zastosowany proces rehabilitacji nie miał żadnego wpływu na poprawę parametrów funkcjonalnych operowanej kończyny a identyczny ich poziom mógłby zostać osiągnięty bez stosowania jakichkolwiek procedur rehabilitacyjnych. To oczywiście skrajna teza. Problem w tym, że ze względów etycznych raczej nie warto jej sprawdzać, ale stawia to pod znakiem zapytania zasadność celu praktycznego przyjętego przez mgr Magdalenę Syrek.

W drugiej części dyskusyjnego sformułowania celu praktycznego przedstawiono zamiar wskazania odpowiedniej metodyki diagnostyki funkcjonalnej stawu skokowego. Cel ten zrealizowano przedstawiając we wnioskach końcowych (str. 95) propozycję protokołu badania funkcjonalnego pacjentów po rekonstrukcji ścięgna Achillesa. Uważam jednak, że uzasadnienie przedstawionej propozycji jest niepełne. Jak sama Autorka zauważa na stronach 28 i 95 proponowane metody diagnostyczne są rutynowo stosowane od wielu lat. Ocena skuteczności tych metod nie były przedmiotem szczegółowych analiz

zaprezentowanych w rozprawie, dlatego uznanie ich przez Autorkę za „skuteczną metodę oceny funkcji stopy” (str. 95) wydaje się być słabo uzasadnione.

Za niefortunne uważam ponadto sformułowanie drugiej hipotezy badawczej, z której wynika, że 6-cio miesięczna rehabilitacja w CMC pacjentów po całkowitym zerwaniu ścięgna Achillesa powinna zapewnić „pełną sprawność funkcjonalną” operowanej kończyny. Takie sformułowanie jest nieprecyzyjne, gdyż: (1) pojęcie pełnej sprawności funkcjonalnej jest niejasne, (2) domniemany efekt rehabilitacji rozszerzony zostaje na całą kończynę ze wszystkimi jej potencjalnymi deficytami, a co więcej uniezależniony zostaje efekt leczenia zerwanego ścięgna Achillesa od sukcesu samego zabiegu operacyjnego (patrz powyższa uwaga co do celu praktycznego). Hipoteza jest więc w mojej ocenie zapisana nieprecyzyjnie, jednak ostatecznie nie przeszkadza to dostrzec jej zasadniczego sensu.

Reasumując tę część recenzji chcę stwierdzić, że formalny zapis koncepcji pracy przedstawiony w rozdziale 2 zawiera kilka błędów. Nie świadczą one najlepiej o precyzji działań Autorki rozprawy, ale nie przesądzają – w mojej opinii – o wartości samej rozprawy. Głównym celem pracy była w istocie ocena poziomu sprawności funkcjonalnej kończyny po leczeniu zerwanego ścięgna Achillesa przy zastosowaniu procedur (zabieg chirurgiczny, proces rehabilitacji) stosowanych w Carolina Medical Center, co zapisano jako tzw. cel poznawczy. Dodatkowym, ważnym elementem badań była ocena wpływu zastosowania komórek macierzystych podczas rekonstrukcji ścięgna Achillesa na czas powrotu do sprawności operowanych osób (pytanie badawcze nr 2). Tak postawiony przedmiot badań mgr Magdaleny Syrek uważam za interesujący i ważny, szczególnie z punktu widzenia praktyki klinicznej.

Recenzowana praca wnosi nowe elementy naukowe, wśród których wymienić chciałbym:

- ocenę wpływu terapii z użyciem podanych śródoperacyjnie komórek macierzystych na efekty rekonstrukcji zerwanego ścięgna Achillesa, co może mieć znaczenie również dla leczenia innych elementów anatomicznych (ścięgna, więzadła) z wykorzystaniem tego rodzaju technik;
- zastosowanie metod instrumentalnej diagnostyki narządu ruchu do oceny efektów złożonego procesu leczniczego, jakim jest chirurgiczna rekonstrukcja zerwanego ścięgna Achillesa wraz z procesem rehabilitacji pooperacyjnej.

Dla osiągnięcia diskutowanych powyżej celów Autorka rozprawy wykorzystwała z powodzeniem procedurę badawczą złożoną z powiązanych ze sobą elementów, wśród których należy wymienić:

- badania ankietowe i ocenę funkcji pacjenta z wykorzystaniem skali ATRS,
- ocenę stabilograficzną utrzymywania równowagi na stabilnym i niestabilnym podłożu,
- analizę pedobarograficzną kontaktu stopy z podłożem podczas stania oraz w czasie chodu i biegu,
- ocenę skoczności,

- ocenę wartości momentów sił mięśniowych w warunkach izometrycznych i izokinetycznych.

Należy uznać, że przyjęty protokół badawczy był wystarczający do weryfikacji postawionych tez i odpowiedzi na pytania badawcze. Dlatego oceniam go pozytywnie. Pojawia się wprawdzie pytanie, czy jego dalsza rozbudowa o kolejne metody diagnostyczne (np. elektromiografia, analiza kinematyki stawów kończyny dolnej) nie pozwoliłaby pełniej zrozumieć niektórych zjawisk. Trzeba mieć jednak świadomość istniejących ograniczeń, m.in. w zakresie czasu trwania badania pojedynczego pacjenta. Szkoda jednak, że tego typu dyskusji nie przeprowadziła Autorka prezentując zasady doboru elementów protokołu diagnostycznego.

Badania diagnostyczne były prowadzone dwukrotnie, po sześciomiesięcznej rehabilitacji oraz po roku od zabiegu chirurgicznego. Grupa badawcza obejmowała łącznie 60 osób, wśród których połowa była leczona z zastosowaniem autologicznych komórek macierzystych podanych bezpośrednio do leczonego ścięgna, a druga połowa była leczona bez aplikacji komórek macierzystych. Biorąc pod uwagę fakt, że znaczna część uzyskanych wyników nie była istotna statystycznie pojawia się pytanie, czy zwiększenie liczebności grupy badawczej nie przyczyniłoby się do poprawy jakości uzyskanych wyników. Warto byłoby też dokonać krytycznej oceny celowości stosowania poszczególnych metod pomiarowych w kontekście opracowania optymalnej procedury diagnostycznej. Szkoda, że taka analiza nie została wykorzystana do uzasadnienia protokołu badania funkcjonalnego przedstawionego na stronie 95.

Reasumując należy stwierdzić, że oceniana rozprawa dotyczy ważnego problemu, jakim jest ocena sprawności funkcjonalnej pacjentów po przebytych zerwaniu ścięgna Achillesa i odbytych leczeniu (zabieg chirurgiczny i rehabilitacja). Podjęcie próby oceny wpływu zastosowania nowatorskiej terapii polegającej na podaniu komórek macierzystych do operowanego ścięgna nadaje recenzowanej pracy dodatkowego znaczenia. Przyjęty przez Autorkę program badań pozwolił jej na uzyskanie odpowiedzi na postawione pytania badawcze. Zweryfikowało też negatywnie obie hipotezy badawcze. Warto podkreślić, że w tej sytuacji uzyskane wyniki wskazują na szereg wyzwań, przed którymi ciągle stoją klinicyści z CMC. Uważam, że negatywna weryfikacja postawionych tez jeszcze mocniej pokazuje, że podjęty w pracy problem jest rzeczywiście istotny i wymaga dalszych badań. Problematyczne pozostaje jednak osiągnięcie przez Autorkę celu praktycznego pracy, przede wszystkim z uwagi na jego wadliwą konstrukcję.

#### **4. Szczegółowe uwagi krytyczne i dyskusyjne**

Autorka nie ustrzegła się pewnych błędów i nadmiernych uproszczeń. Najważniejsze uwagi krytyczne i polemiczne o charakterze merytorycznym oraz pojawiające się po lekturze rozprawy pytania, przedstawiono poniżej.

1. Cel diagnostyki funkcjonalnej (str. 10) został chyba niesłusznie zawężony do procesu leczenia ścięgien i więzadeł. Czy Autorka może wskazać źródła literaturowe, na podstawie których zdefiniowano w pracy ten termin?
2. Informacje na temat procesu zniszczenia ścięgna Achillesa przedstawione na str. 13 wskazują na słabe zrozumienie problemu przez Autorkę. Z przedstawionego opisu nie wynika, jak ścięgno miałoby przenosić siły powodujące powstanie naprężeń kilkukrotnie przekraczających jego wytrzymałość. Nie wiadomo też, jaka miałaby być rola szybkości odkształcenia (większa szybkość sprzyja czy zapobiega zniszczeniu?). Przy omawianiu obciążeń działających na ścięgno pojawia się niezrozumiałe w tym kontekście dla recenzenta i niewyjaśnione w pracy pojęcie „siły nacisku”.
3. W części teoretycznej (rozdział 1) brakuje nawet podstawowych informacji na temat przebiegu oraz biologicznych i biomechanicznych podstaw procesu zrostu i przebudowy ścięgien. Uważam, że tego typu podstawy teoretyczne są niezbędne dla świadomego planowania procesu rehabilitacji oraz analizy jej efektywności. Bardzo elementarne informacje na temat przebiegu gojenia się uszkodzeń ścięgna przedstawiono przy okazji omawiania programu rehabilitacji (punkt 3.3.). Nie jest to jednak ani odpowiednie do tego miejsce (pomieszczenie przeglądu literatury z opisem badań własnych) ani zakres opracowania nie jest wystarczający.
4. Nie przedstawiono w pracy przeglądu literatury światowej na temat metodyki rehabilitacji pacjentów po rekonstrukcji ścięgna Achillesa. Nie omówiono też wyników badań innych autorów nad wpływem rehabilitacji na wyniki usprawniania tego typu pacjentów. Utrudnia to krytyczną ocenę stosowanej w pracy procedury rehabilitacji.
5. Nie jest jasne, dlaczego z grupy badawczej wykluczono pacjentów powyżej 50 roku życia (str. 29), skoro jak podaje Autorka uszkodzenie ścięgna Achillesa dotyka najczęściej mężczyzn w dwóch grupach wiekowych, tj. między 30 a 40 rokiem życia oraz między 65 a 75 rokiem życia (str. 17).
6. W opisie programu rehabilitacji (rozdział 3.3.), należącym do tej części rozprawy, w której jak rozumiem Autorka prezentuje własne dokonania, wielokrotnie padają stwierdzenia, które powinny zostać zweryfikowane, np.:
  - Chłodzenie miało korzystny wpływ na mikrokrażenie ... (str. 33);
  - .... dzięki którym zachowano prawidłową kontrolę nerwowo – mięśniową stopy ... (str. 34);
  - Dołączenie ćwiczeń statycznych i dynamicznych na zmiennym podłożu uczyło chorego lepszej kontroli kończyny operowanej ....

Korzystniej byłoby pisać o zamiarze bądź dążeniu do uzyskania określonego efektu, niż stwierdzać jego uzyskanie bez podania sposobu weryfikacji. Zaprezentowane podejście może utrudniać Autorce zrozumienie niektórych wyników badań oraz przyczyn ewentualnych niepowodzeń w leczeniu.

7. Wątpliwości dotyczące metodyki badań:
  - 7.1. Brakuje określenia we wstępie rozdziału 3 grupy parametrów niezbędnych do oceny sprawności funkcjonalnej pacjentów. W tej sytuacji wybór metod pomiarowych oparty jest prawdopodobnie na rutynie i dostępności poszczególnych urządzeń, a nie na szczegółowej analizie potrzeb diagnostycznych. Pojawia się między innymi wspomniane już wcześniej pytanie o brak wykorzystania elektromiografii powierzchniowej do oceny aktywności poszczególnych aktonów lub brak analizy przebiegu kątów stawowych (z wykorzystaniem elektrogoniometrów elastycznych lub systemów „motion capture”);
  - 7.2. Czy ocena utrzymania równowagi na stabilnym podłożu (str. 41) oraz analiza rozkładu sił nacisku stóp podczas stania swobodnego, wspięcia na palce i przysiadu (str. 45-46) były prowadzona na podstawie pojedynczego, 30-sekundowego testu dla każdej z kończyn? Wydaje się, że pojedynczy pomiar nie powinien być uznany za wystarczająco wiarygodny, chyba, że istnieją ku temu specjalne wskazania;
  - 7.3. Czy w przypadku wielokrotnego pomiaru stabilograficznego na ruchomym podłożu nie należało prowadzić na zmianę prób na nieoperowanej i operowanej kończynie, aby uniknąć możliwości zafałszowania (zawyżenia) wyniku uzyskanego dla kończyny operowanej, wskutek lepszego poznania przez osobę badaną techniki pomiaru po kilkukrotnej próbie przeprowadzonej najpierw na kończynie nieoperowanej?
  - 7.4. Szkoda, że nie uwzględniono w eksperymencie faktu, która z kończyn (operowana czy nieoperowana) jest kończyną dominującą u danego pacjenta.
8. Wątpliwości i pytania dotyczące prezentacji wyników badań własnych oraz ich analizy statystycznej:
  - 8.1. Szkoda, że nie zostało wyjaśnione, dlaczego i według jakiego kryterium część wyników Autorka prezentuje w tekście pracy a część w załączniku, dodatkowo stosując ciągłą numerację tabel;
  - 8.2. Brakuje podania definicji (sensu fizycznego i sposobu interpretacji) szeregu parametrów rejestrowanych w poszczególnych testach, takich jak np.: ISO, ISAP, ISL w badaniu stabilności na ruchomym podłożu (rozdział 4.2.); RPp, RPt, RP używane do oceny rozkładu nacisków stóp podczas stania, wspięcia na palce i przysiadu (rozdział 4.3.), czy CHrp, CHFHmaxH używane podczas analizy chodu i biegu (rozdział 4.4.). Sposób wyznaczenia tych parametrów jest prawdopodobnie zrozumiały dla użytkowników konkretnych urządzeń, jakie były stosowane w eksperymencie, ale nie są to parametry powszechnie używane w biomechanice czy diagnostyce instrumentalnej i dlatego powinny one zostać wyjaśnione w rozprawie;
  - 8.3. Analiza ilościowa wyników badań została przeprowadzona jedynie w przypadku momentów sił mięśniowych. W pozostałych przypadkach Autorka ograniczyła analizę wyników badań jedynie do stwierdzenia „przewagi” któregoś z przypadków wówczas, gdy różnice okazały się statystycznie istotne. Wydaje się, że analiza wartości „deficytu” w przypadku istotnych statystycznie różnic pozwoliłaby pełniej ocenić obserwowane zjawiska;

- 8.4. W opisie części tabel prezentujących wyniki porównawcze uzyskane 6 i 12 miesięcy po zabiegu, lub wyniki dla grup G1 i G2 prawdopodobnie błędnie podawano informacje, że wyniki dotyczą zarówno kończyny operowanej jak i zdrowej (tabele nr 15, 20, 21). W części opisów nie podano, której kończyny dotyczą wyniki (np. tabela 27, 30, 34, 35);
- 8.5. Nie jest jasne, w jaki sposób dokonywano oceny stabilności w „skali 6-cio punktowej” (str. 54-55). W rozdziale 3 metoda taka nie została omówiona wystarczająco jasno;
- 8.6. Niezrozumiały lub błędny wydaje się zapis (str. 58): „Wartości sił nacisku jakie pacjenci osiągnęli stojąc na chorej kończynie dolnej zbliżyły się do wyników zdrowej kończynie dolnej, ale przeciążenie zdrowej KD pozostało.” Zakładając, że podana w tabeli 15 wartość wskaźnika RS oznacza wyrażoną w procentach część ciężaru ciała przenoszoną przez jedną z kończyn, wartość średnia 51,02 uzyskana dla kończyny operowanej w grupie G1 rok po zabiegu nie oznacza raczej przeciążenia kończyny zdrowej;
- 8.7. Bardziej poprawnym byłoby określanie kończyn jako „operowanej” i „nieoperowanej” zamiast „operowanej” i „zdrowej”. Nie przedstawiono bowiem wyników potwierdzających, że nieoperowana kończyna jest „zdrowa” a jej sprawność funkcjonalna nie odbiega od grupy kontrolnej. Dodatkowo należy założyć, że uraz oraz unieruchomienie jednej z kończyn jest źródłem pewnych (nieznanych) zmian kompensacyjnych w drugiej kończynie;
- 8.8. Szkoda, że w tabeli 42 nie odróżniono wyników statystycznie istotnych od tych statystycznie nieistotnych. Niejasne jest znaczenie użytego w tym miejscu symbolu W0, a przedstawiony opis tego parametru wydaje się niepełny.

Oprócz przedstawionych powyżej uwag merytorycznych trzeba zauważyć również drobne przejęzyczenia lub błędy redakcyjne i językowe, np.:

- a) Do opisu spiralnej budowy ścięgna Achillesa wykorzystano analogię do śruby lewoskrętnej. W rzeczywistości na rysunku 2 pokazano śrubę z gwintem prawym a dodatkowo należy sądzić, że kierunek skręcenia ścięgna jest różny dla lewej i prawej kończyny;
- b) Nie można zrozumieć sensu zdania: „W teście wspięcia na palce przyrost wysokości wspięcia o 2% między 6 a 12 miesiącu od zabiegu (Olsson i in., 2014, Hansen i in., 2016) (opis skali ATRS – str. 39-40);
- c) Przy opisie testów izokinetycznych i wyjaśnieniach dotyczących maksymalnego czasu trwania pomiaru (str. 50) Autorka podaje na końcu, że „tego typu podejście umożliwiło zminimalizowanie wpływu zmęczenia na wyniki kilku powtarzanych wysiłeków izometrycznych. Albo Autorka ma na myśli wysiłek izokinetyczny, albo całe wyjaśnienie jest dalece niezrozumiałe;



- d) W kilku przypadkach niepoprawnie i niejednolicie cytowano prace źródłowe, dodając inicjały lub imię autora, np. Iikka Lantto i in., 2016 (str. 17); Y.S. Lee i in., 2005 (str. 21); Michał Wychowański, 2008 (str. 53), S.G. Wychowański M 2015 (str. 54);
- e) Mylące jest używanie takiej samej nazwy „platforma dynamometryczna” zarówno do określenia urządzenia służącego do pomiaru rozkładu nacisków na podłoże (platforma firmy Zebris FDM) jak i platformy służącej do pomiaru reakcji podłoża oraz jej składowych (platforma firmy AMTI);
- f) Niejasne wydaje się sformułowanie zawarte we wnioskach końcowych: „Zaproponowany protokół diagnostyki funkcjonalnej siły zajmuje około 30 minut”. Czy Autorka ma na myśli cały proponowany na str. 95 protokół badania funkcjonalnego, czy jedynie pomiar momentów sił mięśniowych?

## 6. KONKLUZJA

Należy stwierdzić, że recenzowana rozprawa doktorska prezentuje ogólną wiedzę teoretyczną Autorki z zakresu dyscypliny „nauki o kulturze fizycznej” w stopniu zadawalającym oraz dowodzi umiejętności samodzielnego prowadzenia przez nią pracy naukowej. Rozprawa przedstawiona została w postaci pracy pisemnej jako dostępna w wersji cyfrowej monografia. Uwzględniając występujące w ocenianej rozprawie elementy nowości naukowej można stwierdzić, że przedstawia ona oryginalne rozwiązania problemu naukowego, jakim było „określenie poziomu sprawności funkcjonalnej kończyny operowanej u pacjentów po całkowitej rekonstrukcji ścięgna Achillesa leczonych według programu rehabilitacji pooperacyjnej w Carolina Medical Center”.

**Powyższe stwierdzenia upoważniają mnie do konkluzji, że recenzowana rozprawa pt. „Charakterystyka funkcjonalna pacjentów po całkowitej rekonstrukcji ścięgna Achillesa leczonych w Carolina Medical Center” spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce”.**

**Uważam, że mgr Magdalena Syrek podjęła tematykę istotną pod względem naukowym i aplikacyjnym, dlatego wnoszę o dopuszczenie do publicznej obrony przedstawionej przez nią rozprawy doktorskiej.**

**Wszystkie zaprezentowane w recenzji uwagi krytyczne mają charakter polemiczny i powinny być przedmiotem dyskusji podczas publicznej obrony.**