



Prof. dr hab. n. med. Daniel Kotrych
Kierownik Kliniki Ortopedii Dziecięcej i Onkologii Narządu Ruchu
Centrum Diagnostyki i Leczenia Nowotworów Dziedzicznych
Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie
ul. Unii Lubelskiej 1, 71-252 Szczecin

O C E N A

dorobku naukowo-dydaktycznego i wychowawczego oraz osiągnięcia naukowego
w postaci monotematycznego cyklu publikacji pt.:

**„Ocena wybranych parametrów biomechanicznych oraz skuteczności procesu
leczenia i rehabilitacji pacjentów po zastosowaniu metody Ilizarowa w dysfunkcjach
kończyn dolnych”**

doktora Łukasza Pawika

z Zakładu Fizjoterapii w Dysfunkcjach Narządu Ruchu Wydziału Fizjoterapii
Akademii Wychowania Fizycznego im. Polskich Olimpijczyków we Wrocławiu

W celu dokonania oceny dorobku Kandydata otrzymałem następujące dokumenty:

1. Cykl pięciu, monotematycznych, oryginalnych prac opublikowanych w recenzowanych czasopismach naukowych z łączną punktacją IF= 15,917 i KBN/MNiSW = 520 punktów, dotyczących wspólnego zagadnienia pt.: **„Ocena wybranych parametrów biomechanicznych oraz skuteczności procesu leczenia i rehabilitacji pacjentów po zastosowaniu metody Ilizarowa w dysfunkcjach kończyn dolnych**
2. Komplet dokumentów dotyczących Habilitanta, w tym autoreferat, spis publikacji oraz analizę bibliometryczną publikacji.

Dane ogólne i przebieg pracy zawodowej

Dr Łukasz Pawik jest absolwentem Wydziału Fizjoterapii Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu, w której w roku 2006 ukończył studia licencjackie. Tytuł magistra fizjoterapii uzyskał w 2008 roku na tej samej uczelni. Stopień doktora nauk o kulturze fizycznej uzyskał w 2015 uchwałą Rady Wydziału Fizjoterapii Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu na podstawie rozprawy doktorskiej: *„Ocena funkcjonalna pacjentów z nierówną długością kończyn dolnych w obrębie podudzia leczonych metodą Ilizarowa”*.

Habilitant na początku swojej pracy zawodowej w latach 2008-2015 pracował jako Asystent w Zakładzie Fizjoterapii i Reumatologii, Katedry Fizjoterapii i Terapii Zajęciowej w Dysfunkcjach Narządu Ruchu, Wydziału Fizjoterapii, Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu, następnie w latach 2016 - 2020 był Asystentem w Katerze i Zakładzie Rehabilitacji, Uniwersytetu Medycznego im. Piastów Śląskich we Wrocławiu, a od 2015 roku do tej pory pracuje jako Adiunkt badawczo-dydaktyczny w Zakładzie Fizjoterapii w Dysfunkcjach Narządu Ruchu, Wydziału Fizjoterapii, Akademii Wychowania Fizycznego im. Polskich Olimpijczyków we Wrocławiu.

Po uzyskaniu stopnia doktora nauk o kulturze fizycznej w roku 2015 Kandydat realizował dalsze badania naukowe w ramach badań statutowych oraz badań naukowych służących rozwojowi młodych naukowców. Jego działalność naukowo-badawcza wiązała się również ze współpracą z innymi zespołami badawczymi, na przykład z Instytutu Nauk Medycznych Uniwersytetu Opolskiego, Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego oraz Uniwersytetu Medycznego im. Piastów Śląskich we Wrocławiu. Habilitant jest również kierownikiem grantu realizowanego w ramach konkursu Narodowego Centrum Badań i Rozwoju pt. *„Spinetime - przyszłość w fizjoterapii na odległość”*. W ramach tego projektu badawczo-rozwojowego powstała innowacyjna metoda analityczno-terapeutyczna bólu kręgosłupa pochodzenia mechanicznego, w oparciu o autorski algorytm diagnostyczno-terapeutyczny wspomagany przez sztuczną inteligencję. Odbył 4 staże zawodowe w kraju i zagranicą, których większość zakończyła się publikacjami związanymi z wykorzystaniem nowoczesnych metod leczenia i rehabilitacji pacjentów z dysfunkcjami w obrębie kończyn dolnych oraz monitorowaniem ich aktualnego stanu funkcjonalnego. Habilitant nawiązał także międzynarodowe kontakty naukowe, ze specjalistami realizującymi badania dotyczące nowoczesnych technik diagnostyki, fizjoterapii pacjentów z dysfunkcjami narządu ruchu i kręgosłupa we Francji oraz w Niemczech dotyczących leczenia problemów naczyniowych w obrębie kończyn dolnych. Aktywność dydaktyczną Habilitant

łączył z pracą naukowo-badawczą prowadząc wykłady i ćwiczenia z przedmiotów: „Fizjoterapia kliniczna w dysfunkcjach narządu ruchu”, „Diagnostyka funkcjonalna w dysfunkcjach układu ruchu”, „Planowanie fizjoterapii w dysfunkcjach układu ruchu”. Opracował także program z przedmiotu: „Traumatologia sportowa z elementami fizjoterapii” dla studentów IV i V roku kierunku Fizjoterapia.

Ocena dorobku naukowego

Dorobek naukowy doktora Łukasza Pawika obejmuje oprócz rozprawy doktorskiej i habilitacyjnej, 32 prace, w tym 23 posiadające Impact Factor, 9 prac bez IF. Sumaryczna liczba punktów za artykuły z listy MNiSW wynosi **222** punktów (do 2019 roku) oraz **1660** punktów (od 2019 roku), wartość wskaźnika IF **50,592**. Liczba cytowań wynosiła **129**, natomiast bez autocytowań wg Web of Science wynosiła **86**, indeks Hirscha: **7**

Prace naukowe doktora Łukasza Pawika dotyczą w głównej mierze zagadnień leczenia rehabilitacyjnego po leczeniu dysfunkcji kończyn dolnych metodą Ilizarowa. Kandydat opublikował sposoby wykorzystania nowoczesnych technologii do precyzyjnej oceny biomechaniki chodu i równowagi ciała pacjentów leczonych z wykorzystaniem aparatu Ilizarowa oraz metody monitorowania wyników leczenia i rehabilitacji pacjentów z zaburzeniami kończyn dolnych leczonych metodą Ilizarowa.

W swoich badaniach wykazał, że artrodeza stawu skokowego metodą Ilizarowa przyczyniła się do poprawy statyki układu mięśniowo-szkieletowego, skutkując lepszym rozkładem obciążeń w kończynach dolnych oraz poprawą równowagi.

W kolejnych badaniach udowodnił, że zastosowanie dystrykcyjno-korekcyjnej koryktomii metodą Ilizarowa przyczynia się do uzyskania bardziej symetrycznego rozkładu obciążeń w kończynach dolnych oraz poprawy równowagi, a wyniki te są zadowalające z perspektywy stabilności układu ruchu. W kolejnych publikacjach Kandydat dowiódł, że artrodeza stawu skokowego z wykorzystaniem metody Ilizarowa zapewnia gorszą równowagę niż ta sama procedura ze stabilizacją wewnętrzną. Ponadto Habilitant wysunął unikalne wnioski, że zarówno jedna i druga metoda stabilizacji artrodezy stawu skokowego przyczyniają się do normalizacji obciążeń stóp kończyn dolnych, ale żadna z tych procedur nie prowadzi do poprawy równowagi pacjentów, a biomechanika układu mięśniowo-szkieletowego nadal pozostaje zaburzona.

Oprócz pedograficznych badań balansu i rozkładu obciążeń Habilitant zajmował się badaniami dotyczącymi oceny wybranych parametrów chodu pacjentów leczonych metodą Ilizarowa w zależności od przyczyn schorzenia. W tym temacie opublikował 2 prace w

recenzowanych czasopismach. Kolejny cykl prac dotyczących kompleksowej rehabilitacji osób z dysfunkcjami kończyn dolnych i jej wpływu na parametry równowagi ciała zaowocował dwiema publikacjami w czasopismach z IF.

Podsumowując dotychczasowy dorobek naukowy doktora Łukasza Pawika stwierdzam, że obejmuje on w przeważającej części prace kliniczne sumujące wyniki obserwacji różnej liczby chorych. Na podkreślenie zasługuje poszukiwanie nowych metod postępowania diagnostycznego i terapeutycznego w chorobach ortopedycznych i po urazach narządu ruchu. Ostatnie lata aktywności naukowej Habilitanta związane były z badaniami nad poszukiwaniem czynników wpływających na skuteczność leczenia rehabilitacyjnego u chorych leczonych metodą Ilizarowa.

Dorobek naukowy Habilitanta zasługuje na pozytywną ocenę. Prace wykonane i publikowane świadczą zarówno o rozległej wiedzy i dojrzałości naukowej Kandydata, jak też o Jego szerokim wachlarzu zainteresowań oraz zdolnościach do rozwiązywania trudnych i ważnych problemów klinicznych i badawczych. Ta różnorodność podejmowanych tematów świadczy o dobrym przygotowaniu zawodowym Habilitanta. Całość działalności naukowej dr Łukasza Pawika świadczy, że wykazuje się on istotną aktywnością naukową, zarówno w publikacji prac w renomowanych czasopismach naukowych jak i prezentowaniu swoich prac na rozmaitych konferencjach i zjazdach naukowych.

Ocena dorobku dydaktyczno-wychowawczego i organizacyjnego

Od pierwszych dni swojej pracy zawodowej dr Łukasz Pawik związany był z działalnością dydaktyczną i prowadzeniem, ćwiczeń i wykładów dla studentów Wydziału Fizjoterapii od z następujących przedmiotów klinicznych: „Kliniczne podstawy fizjoterapii w ortopedii, traumatologii i medycynie sportowej”, „Fizjoterapia kliniczna w dysfunkcjach narządu ruchu: „Fizjoterapia ortopedii, traumatologii i w medycynie sportowej”, „Diagnostyka funkcjonalna w dysfunkcjach układu ruchu”, „Planowanie fizjoterapii w dysfunkcjach układu ruchu”. W latach 2016-2020 prowadził zajęcia dydaktyczne dla studentów Wydziału Lekarskiego Uniwersytetu Medycznego im. Piastów Śląskich we Wrocławiu z przedmiotu „Rehabilitacja” w języku polskim oraz dla studentów English Division w języku angielskim. Od 2022 roku prowadzi kursy dla fizjoterapeutów odbywających szkolenia specjalizacyjne w zakresie fizjoterapii. W latach 2016-2018 był promotorem 17 prac licencjackich i 9 prac magisterskich oraz recenzentem 37 prac licencjackich i magisterskich na Wydziale Fizjoterapii Akademii Wychowania Fizycznego

im. Polskich Olimpijczyków we Wrocławiu. Habilitant pełnił rozmaite funkcje zespołowe, wydziałowe organizacyjne, w latach 2020-24 również jako Kierownik Zakładu Fizjoterapii w Dysfunkcjach Narządu Ruchu Akademii Wychowania Fizycznego im. Polskich Olimpijczyków we Wrocławiu.

Ocena rozprawy habilitacyjnej

Metoda stabilizacji zewnętrznej Ilizarowa stosowana u chorych z rozległymi wielopłaszczyznowymi deformacjami, złym stanem skóry i tkanek miękkich, towarzyszącym skróceniem kończyny oraz słabą jakością tkanki kostnej stała się szansą dla wielu chorych. Aparat Ilizarowa umożliwia dystrakcję, kompresję oraz ewentualną korekcję osi, a przede wszystkim umożliwia także wczesne obciążanie leczonej kończyny. Mimo wieloletniego stosowania tej metody i jednocześnie ciągłego udoskonalania zarówno techniki chirurgicznej, jak i samego aparatu Ilizarowa, proces leczenia oraz rehabilitacji pacjentów jest jedną z najbardziej skomplikowanych i złożonych procedur realizowanych w ortopedii i traumatologii. Pacjenci wymagają nie tylko stałej opieki i konsultacji lekarskiej, ale przede wszystkim profesjonalnie prowadzonej, długotrwałego usprawniania zarówno w trakcie pobytu w szpitalu, jak i po jego opuszczeniu. Z powodu długotrwałego stosowania stabilizatora (który przez swoją budowę prowadzi do ograniczeń w funkcjonowaniu stawów z nim sąsiadujących), w większości przypadków występują zaniki mięśniowe, ograniczenia strukturalne w obrębie stawu kolanowego i skokowego niekorzystnie wpływające na biomechanikę. W konsekwencji bez prawidłowo przeprowadzonego leczenia pooperacyjnego wszystkie te powikłania mogą wywoływać negatywne następstwa, takie jak dysfunkcja chodu, zaburzenia równowagi ciała czy ograniczenia sprawności.

Podjęcie przez Habilitanta tak trudnego wyzwania jakim jest kompleksowa ocena kliniczna, biomechaniczna i funkcjonalna stanowi unikalny materiał badawczy.

W przedstawionym cyklu publikacyjnym stanowiącym główne osiągnięcie naukowe będące podstawą do wnioskowania o stopień naukowy doktora habilitowanego można wyróżnić cztery kierunki badań:

1. Badania ruchomości stawów kończyn dolnych pacjentów po leczeniu stawów rzekomych z wykorzystaniem metody Ilizarowa.
2. Ocena wybranych parametrów chodu pacjentów po zastosowaniu metody Ilizarowa.

3. Pedobarograficzna ocena sposobu rozkładu obciążeń kończyn dolnych pacjentów po leczeniu stawów rzekomych z wykorzystaniem metody Ilizarowa.
4. Ocena jakości życia pacjentów po leczeniu asymetrii długości kończyn dolnych metodą Ilizarowa.

Celem **pierwszej pracy** było porównanie wybranych parametrów kinematycznych pacjentów 24-48 miesięcy po leczeniu stawów rzekomych kości piszczelowej metodą Ilizarowa z grupą kontrolną zdrowych ochotników. Do oceny wykorzystano System Noraxon Myomotion umożliwiający bardzo dokładne, powtarzalne i obiektywne rejestrowanie ruchomości stawów. Taka rejestracja parametrów chodu jest jedną z najbardziej wiarygodnych metod oceny ruchomości stawów w warunkach dynamicznych. Na podstawie przeprowadzonych badań można było stwierdzić, że leczenie stawów rzekomych kości piszczelowej metodą Ilizarowa, nie zapewniało pełnej normalizacji parametrów kinematycznych ocenianych po 24–48 miesiącach od zakończenia leczenia i rehabilitacji. Z punktu widzenia klinicznego potwierdzono, że wskazane jest personalizowanie leczenia w zależności od etiologii schorzenia, stanu ogólnego i wieku pacjenta.

W **drugiej i trzeciej pracy** przedstawiono wyniki zastosowania platformy pedobarograficznej do kompleksową oceny parametrów dynamiki chodu osób leczonych metodą Ilizarowa z powodu stawów rzekomych kości piszczelowej oraz złamań typu Pilon. Na podstawie uzyskanych wyników wykazano, że leczenie braku zrostu kości piszczelowej metodą Ilizarowa, nie przywróciło prawidłowych parametrów chodu w omawianej grupie chorych. W rzeczywistości parametry chodu były istotnie statystycznie gorsze niż osób zdrowych z grupy kontrolnej. Ponadto parametry chodu po leczeniu nie były symetryczne, a dynamika narządu ruchu pozostawała zaburzona. Inne wyniki uzyskano w przypadku oceny omawianych parametrów chodu u 20 pacjentów leczonych z powodu złamania typu Pilon. W badaniach wykazano istotne statystycznie różnice w następujących parametrach chodu: maksymalna siła przodostopia, długość kroku i czas wykonywania kroku między grupą badaną a grupą kontrolną w przypadku kończyny operowanej i kończyny dominującej. W grupie pacjentów statystycznie istotne różnice wykazano między kończyną leczoną a zdrową jedynie w przypadku parametru maksymalnej siły przodostopia. Wyniki pozwoliły wysunąć wniosek, że u chorych po leczeniu złamań typu Pilon metodą Ilizarowa osiągnięta została symetria chodu, ale badane parametry wciąż różnią się w porównaniu do osób zdrowych.

Celem **czwartej pracy** była ocena obciążenia kończyn dolnych u pacjentów poddanych leczeniu metodą Ilizarowa z powodu braku zrostu kości piszczelowej przy wykorzystaniu platformy pedobarograficzną Zebris Medical GmbH. Oceniano rozkład obciążenia na całej stopie oraz w obszarach przodostopia i tyłostopia. Wyniki uzyskane przez pacjentów po leczeniu były porównywane z wynikami zdrowych osób w grupie kontrolnej. Autor wykazał, że pacjenci leczeni stabilizatorami Ilizarowa z powodu aseptycznego braku zrostu kości piszczelowej wykazują symetryczny rozkład obciążeń kończyn po leczeniu, co nie odróżnia ich pod tym względem od osób zdrowych. Bardzo istotnym aspektem praktycznym tej pracy był dowód naukowy na to, że zastosowanie metody Ilizarowa umożliwia przywrócenie prawidłowej biomechaniki statycznej oraz funkcji podporowej kończyn dolnych w leczeniu stawów rzekomych goleni.

W **piątej publikacji** zawarto wyniki oceny jakości życia u pacjentów z różnym stopniem wyrównania skrócenia w obrębie podudzia po 24 miesiącach od zakończonego leczenia metodą Ilizarowa na tle pourazowym, pozapalnym, wrodzonym czy inwolucyjnym. W badaniu dotyczącym własnej oceny jakości życia i zdrowia żadna z badanych grup po leczeniu stabilizatorem zewnętrznym nie uzyskała takich wartości średnich ocen jak osoby z grupy kontrolnej. Pacjenci, u których dysproporcja długości kończyn po korekcy z wykorzystaniem aparatu Ilizarowa wynosiła poniżej 1 cm oceniali funkcję kończyny, stan psychiczny, oraz osobiste zadowolenie bardzo podobnie jak osoby, u których nie stwierdzono nierówności i zaburzeń funkcji kończyn dolnych.

Biorąc pod uwagę obiektywne wartości rozprawy habilitacyjnej uważam, że przedstawione mi do oceny osiągnięcie naukowe odpowiada wymogom stawianym rozprawom na stopień naukowy doktora habilitowanego w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu dyscyplinie nauki o kulturze fizycznej. Ogólna ocena rozprawy habilitacyjnej doktora Łukasza Pawika daje podstawy, aby stwierdzić, że Habilitant jest dobrze wykształconym pracownikiem naukowym i doświadczonym specjalistą w swojej dziedzinie. Wdrożenie Habilitanta do pracy naukowej i Jego aktywność zawodowa, pozwala mi przypuszczać, że przyczyni się on do rozwoju wiedzy i nauki w rehabilitacji medycznej, a także ortopedii i traumatologii narządu ruchu.

Przedkładam na tej podstawie Wysokiej Radzie Kolegium Naukowego Akademii Wychowania Fizycznego im. Polskich Olimpijczyków we Wrocławiu opinię, że zarówno dorobek naukowo-dydaktyczny, wychowawczy i organizacyjny, a także osiągnięcie naukowe dr Łukasza Pawika odpowiada wymogom stawianym rozprawom na stopień

naukowy doktora habilitowanego w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu
dyscyplinie nauki o kulturze fizycznej.



Prof. dr hab. med. Daniel Kotrych