

prof. dr hab. Anna Mika
Instytut Rehabilitacji Klinicznej
Wydział Rehabilitacji Ruchowej
Akademia Wychowania Fizycznego w Krakowie
al. Jana Pawła II 78
31-571 Kraków

Kraków 04.03.2024 r.



Ocena

**osiągnięcia naukowego dr Sebastiana Klicha
wykonana na wniosek Rady Dyscypliny Nauk Medycznych WUM
w związku z postępowaniem w sprawie nadania stopnia naukowego
doktora habilitowanego w dziedzinie
nauk medycznych i nauk o zdrowiu w dyscyplinie nauki medyczne**

1. Ocena formalna i merytoryczna osiągnięcia habilitacyjnego.

Doktor Sebastian Klich wskazał jako swoje istotne osiągnięcie naukowe jednotematyczny cykl publikacji pt.: „Właściwości morfologiczne oraz aktywność bioelektryczna mięśni stożka rotatorów i obręczy barkowej u sportowców.”

Wyniki badań składające się na powyższe osiągnięcie zostały przedstawione w postaci pięciu oryginalnych prac opublikowanych po uzyskaniu stopnia naukowego doktora w recenzowanych czasopismach, znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR). Sumaryczna punktacja publikacji będących osiągnięciem naukowym wyniosła: IF=15,193 ; MEiN=480 We wszystkich tych publikacjach dr Sebastian Klich jest pierwszym autorem, a jego udział w powstaniu prac jest wiodący.

Wykaz publikacji będących osiągnięciem naukowym:

1. Klich S, Kisilewicz A, Pozarowszczyk B, Zatoń M, Kawczyński A, Michener LA. Shoulder tendon characteristics in disabled swimmers in high functional classes - Preliminary report. Physical Therapy in Sport 2019; 35:23-28.

IF= 1.926; punktacja MEiN=100.000

2. Klich S, Pietraszewski B, Zago M, Galli M, Lovecchio N, Kawczyński A. Ultrasonographic and myotonometric evaluation of the shoulder girdle after an isokinetic muscle fatigue protocol. Journal of Sport Rehabilitation 2020; 29:1047-1052.

IF= 1.931; punktacja MEiN=70.000

3. Klich S, Kawczyński A, Pietraszewski B, Zago M, Chen A, Smoter M, Hassanlouei H, Lovecchio N. Electromyographic evaluation of the shoulder muscle after an fatiguing isokinetic protocol in

recreational overhead athletes. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2021;18:2516.

IF= 4.614; punktacja MEiN=140.000

4. Klich S, Madeleine P, Ficek K, Sommer K, Fernández-de-Las-Peñas C, Michener LA, Kawczyński A. Functional and morphological changes in shoulder girdle muscles after repeated climbing exercise. *Research in Sports Medicine* 2022; 18:1-15

IF= 3.661*; punktacja MEiN=70.000*

5. Klich S, Kawczyński A, Sommer K, Danek N, Fernández-de-las-Peñas C, Michener LA, Madeleine P. Stiffness and thickness of the upper trapezius muscle increase after repeated climbing bouts. *PeerJ* 2022; 10:e14409.

IF= 3.061; punktacja MEiN=100.000

W zaprezentowanym cyklu prac Habilitant stosował obiektywne i nowoczesne narzędzia badawcze do których należy elektromiografia powierzchniowa (sEMG), ocena siły mięśni w warunkach izokinetycznych, ultrasonografia oraz miotonometryczna ocena sztywności mięśni. Głównym celem naukowym cyklu prac było przedstawienie właściwości morfologicznych i mechanicznych mięśni stożka rotatorów i obręczy barkowej u zawodników różnych dyscyplin sportowych, w których kończyna górna wykonuje ruch uniesienia nad głową (ang. *overhead sports*). W ramach przedstawionych prac analizowano również czynniki prowadzące do powstania pierwotnych objawów cieśni podbarkowej. Uwzględniono np. zmiany zachodzące we właściwościach mięśni struktur ścięgniastych, jak również zmiany w aktywności bioelektrycznej. Szeroki zakres tematyczny prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego pozwolił na uzyskanie licznych wniosków, co stanowi istotny wkład Habilitanta w rozwój badań z zakresu fizjoterapii i nauk medycznych.

Zaprezentowany cykl publikacji jest spójny z całokształtem dorobku naukowego Habilitanta, którym jest poszukiwanie i weryfikacja metod diagnostycznych układu mięśniowo-szkieletowego wykorzystywanych w rehabilitacji.

W pierwszej pracy wykazano, że pływacy z amputacjami ramion oraz deformacjami (np. fokomelia) mają zmiany we właściwościach morfologicznych struktur stożka rotatorów, które charakteryzują się pogrubieniem ścięgna mięśnia nadgrzebieniowego oraz zwężeniem przestrzeni podbarkowej. Ponadto większy współczynnik określający proporcję ścięgna w przestrzeni podbarkowej może świadczyć o występowaniu zespołu cieśni podbarkowej. W pracy zasugerowano, że zróżnicowanie we właściwościach morfologicznych między pływakami z niepełnosprawnością w obrębie kończyn górnych a pozostałymi dwoma grupami może być związane z przebudową struktur mięśniowo-ścięgniastych stożka rotatorów przez np. waskularyzację ścięgien.

Kolejna praca podejmuje jednoczesną analizę właściwości morfologicznych oraz mechanicznych struktur stożka rotatorów podczas rozwoju zmęczenia. Autor zaobserwował zwiększenie sztywności mięśni obręczy barkowej oraz grubości ścięgna mięśnia nadgrzebieniowego z jednoczesnym zwężeniem przestrzeni podbarkowej co jak sugeruje może przyczyniać się do rozwoju cieśni podbarkowej. Ponadto według Habilitanta wśród czynników zewnętrznych tego schorzenia można wyszczególnić kompresję ścięgna w wyniku zmniejszenia szerokości przestrzeni podbarkowej.

Trzecia praca była uzupełnieniem poprzedniej podejmując analizę aktywności bioelektrycznej mięśni obręczy barkowej. Wyniki wskazują na znaczący rozwój zmęczenia podczas wysiłku testowego w obrębie wszystkich badanych mięśni, a zwłaszcza w mięśniu podgrzebieniowym oraz tylnej części mięśnia naramiennego. Autor sugeruje, iż może to być jednym z czynników rozwoju cieśni podbarkowej.

W kolejnej pracy wykorzystano metodykę oceny zmęczenia mięśni w warunkach treningowych poza laboratorium. Autor zaobserwował u rekreacyjnych wspinaczy ściankowych zmiany funkcji obręczy barkowej, a także właściwości morfologicznych oraz mechanicznych mięśni stożka rotatorów oraz mięśni obręczy barkowej. Znaczący wzrost grubości mięśnia nadgrzebieniowego przy jednoczesnym zmniejszeniu przestrzeni podbarkowej spowodował większy współczynnik określający proporcję ścięgna w przestrzeni podbarkowej. Autor sugeruje, że zaobserwowane zmiany grubości w częściach ścięgniastych oraz mięśniowych są związane z nadmierną sztywnością części tylnej mięśnia naramiennego oraz podgrzebieniowego, które oddziałują na siebie jako synergiciści.

Ostatnia praca w cyklu jest uzupełnieniem poprzedniej i uwzględnia jednocześnie monitorowanie grubości oraz sztywności części górnej mięśnia czworobocznego grzbietu. Zaobserwowano tu podczas powtarzanego wysiłku istotne różnice pomiędzy stroną dominującą, a niedominującą.

Podsumowując, osiągnięcie naukowe w postaci pięciu prac, zaprezentowane przez dr Sebastiana Klicha w mojej ocenie stanowi jego indywidualny wkład w rozwój badań z zakresu fizjoterapii i nauk medycznych. Prace przedstawione jako osiągnięcie są oryginalne i mogą przyczynić się do rozwoju dziedziny tu reprezentowanej. Przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe stanowi spójne dzieło świadczące o właściwym doświadczeniu i przygotowaniu dr Sebastiana Klicha do podejmowania i realizacji istotnych wyzwań badawczych. Zostało ono również pozytywnie zweryfikowane przez proces wydawniczy w uznanych czasopismach naukowych.

2. Ocena w zakresie pozostałych osiągnięć naukowych Habilitanta

W pozostałym dorobku dr Sebastiana Klicha można znaleźć wiele interesujących prac. Wszystkie one swoją tematyką osadzone są w problematyce fizjoterapii, sportu i nauk medycznych. Dorobek ten stanowi 15 prac z czego 13 posiada wskaźnik Impact Factor. Łącznie, dorobek po uzyskaniu stopnia naukowego doktora, z wyłączeniem jednotematycznego cyklu prac wynosi: IF=41.831; MEiN=1205.000.

Problematyka dotycząca diagnostyki układu mięśniowo-szkieletowego, która ściśle związana jest z tematyką cyklu prac będących osiągnięciem naukowym poruszona została w kolejnych 4 artykułach opublikowanych w wysoko punktowanych czasopismach zagranicznych. Prace te dotyczyły oceny właściwości morfologicznych, mechanicznych oraz sensomotorycznych ścięgna mięśnia czworogłowego uda, więzadła właściwego rzepki oraz głównych mięśni kończyny dolnej u kolarzy torowych trenujących konkurencje sprinterskie. Prace z tego zakresu tematycznego dotyczyły stworzenia modelu obrazowania ultrasonograficznego w obrębie ścięgna mięśnia czworogłowego uda oraz więzadła właściwego rzepki. Celem badań była również analiza rozwoju procesu zmęczenia

oraz efektywność procesu regeneracji po treningu sprinterskim. Ponadto, wśród pozostałych osiągnięć naukowych Habilitanta znajdują się 2 prace dotyczące zastosowania wybranych metod prewencji narządu ruchu, tj. aplikacja Low-Dye taping, zastosowanie rolowania czy wpływ flossingu na właściwości sensomotoryczne, rozkład nacisków na podszwowej powierzchni stóp, jak również wskaźniki szybkościowe oraz skocznościowe. Pozostałe 9 prac w dorobku Habilitanta dotyczy oceny równowagi u narciarzy, oceny dysfunkcji barku oraz występowania urazów w różnych dyscyplinach sportowych, aktywności fizycznej osób ze spektrum autyzmu oraz rehabilitacji osób starszych.

Znaczna część dorobku naukowego Habilitanta opublikowana została w języku angielskim w czasopiśmie z tzw. Listy Filadelfijskiej. Łączny współczynnik oddziaływania wszystkich prac wynosi $IF=60.316$, a liczba punktów MEiN = 1787 pkt, co świadczy o bardzo dobrym przygotowaniu Habilitanta do samodzielnej pracy naukowej. Współczynnik Hirscha na podstawie bazy Web of Science wynosi 6, na podstawie bazy Scopus wynosi 7. Liczba cytowań prac Habilitanta według bazy Web of Science wynosi 116 (z autocytowaniami) i 98 (bez autocytowań), a według bazy Scopus 140 (z autocytowaniami) i 118 (bez autocytowań). Ponadto dr Sebastian Klich brał czynny udział w wielu konferencjach naukowych międzynarodowych oraz krajowych.

Doktor Sebastian Klich odbył 8 staży w ośrodkach zagranicznych. Trwający 4,5 miesiąca staż naukowy w University of Southern California odbył się przed uzyskaniem stopnia doktora i obejmował naukę ultrasonografii obręczy barkowej, udział w zajęciach dydaktycznych „Musculoskeletal and Biomechanical Basis of Movement”, udział w badaniach zespołu, przygotowanie własnego projektu badawczego oraz staż zawodowy w klinice fizjoterapeutycznej.

Po uzyskaniu stopnia doktora Habilitant odbył siedem kolejnych staży w ośrodkach zagranicznych z czego pięć były to staże naukowe:

- Yangzhou University (Yangzhou, Chiny), Collage of Physical Education - 7 dni. Obejmował on szkolenie w zakresie wykorzystania rezonansu magnetycznego w monitorowaniu zmian układu mięśniowo-szkieletowego oraz planowanie wspólnych projektów naukowych.
- Aalborg University (Aalborg, Dania), Sport Sciences, Performance and Technology - 5 tygodni. Obejmował on pracę nad projektem naukowym w ramach realizacji grantu MINIATURA 3
- King Juan Carlos University (Madryt, Hiszpania), Department of Physical Therapy, Occupational Therapy, Rehabilitation and Physical Medicine - 5 dni. Obejmował on naukę elastografii i zaawansowanych technik ultrasonografii oraz pracę nad artykułem.
- Universitat Internacional de Catalunya (Barcelona, Hiszpania), Department of Basic Sciences - 5 dni. Obejmował on naukę wykorzystania tensiografii w monitorowaniu procesu zmęczenia oraz przygotowanie wspólnego projektu naukowego
- National Taiwan University (Taipei, Taiwan), Institute of Physical Therapy, College of Medicine - 10 dni. Obejmował on naukę wykorzystania nowoczesnych rozwiązań w monitorowaniu struktur mięśniowo-ścięgnistych przy użyciu elastografii oraz ultrasonografii dopplerowskiej.

Jeden staż o charakterze dydaktycznym w ramach programu Erasmus+ dotyczył zapoznania się z metodami oraz środkami dydaktycznymi, wykorzystywanymi przez nauczycieli akademickich w Chinach. W trakcie pobytu otwarte zostało również mobilne laboratorium współpracy chińsko-polskiej: „Laboratory of Sport and Brain Science”. Jeden staż podoktorski (post-doc) w ramach

stypendium naukowego Bekker NAWA odbyty w Aalborg University (Aalborg, Dania) obejmował pracę nad dwoma projektami naukowymi w zakresie elastografii w obrębie mięśni stożka rotatorów. Efektem odbytych staży były publikacje w czasopismach o zasięgu międzynarodowym.

Habilitant uczestniczył w projektach naukowych prowadzonych we współpracy z polskimi i z zagranicznymi ośrodkami naukowymi, a badania te były finansowane ze środków pozyskanych z grantów Narodowego Centrum Nauki MINIATURA 3 oraz OPUS. Trzy projekty naukowe w których Habilitant pełnił rolę kierownika dotyczyły jego głównego nurtu zainteresowań jakim jest diagnostyka układu mięśniowo-szkieletowego. Efektem wszystkich tych projektów są publikacje w czasopismach z Listy Filadelfijskiej oraz wystąpienia konferencyjne.

Grant MINIATURA 3 dotyczył oceny zmęczenia obwodowego mięśni obręczy barkowej i właściwości mechanicznych oraz morfologicznych w obrębie mięśni stożka rotatorów. Grant OPUS obejmował ocenę właściwości morfologicznych i mechanicznych więzadła właściwego rzepki podczas wybranych procedur zmęczenia obwodowego kończyny dolnej. Natomiast grant Bekker NAWA finansowany ze środków Narodowej Agencji Wymiany Akademickiej (NAWA) obejmował ocenę właściwości morfologicznych i mechanicznych mięśni stożka rotatorów i zmęczenia obwodowego podczas różnych typów wysiłku.

Doktor Sebastian Klich jest też stypendystą Polsko-Amerykańskiej fundacji Fulbrighta. Podczas stypendium realizowany był projekt „Physiological and biomechanical analysis of the shoulder girdle: a response to maximal exercise as an acute effect of fatigue in swimmers”. Habilitant był też wykonawcą grantu realizowanego we współpracy Polskiej Akademii Nauk i Ministerstwa Nauki i Technologii w Tajpej pt: „Charakterystyka tkanek mięśni grupy tylnej uda u sportowców, którzy nie doznali kontuzji oraz u sportowców po urazie”

Doktor Sebastian Klich był członkiem komitetu redakcyjnego czasopisma Applied Sciences MDPI, gdzie jako redaktor gościnny redagował dwa numery specjalne tego czasopisma. Recenzował także 18 artykułów naukowych zgłoszonych do czasopism z Listy Filadelfijskiej.

Podsumowując dorobek w zakresie pozostałych osiągnięć naukowych Habilitanta stwierdzam, że jest on znaczący i spełnia wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.

3. Ocena działalności dydaktycznej i organizacyjnej Habilitanta

W ramach działalności dydaktycznej i organizacyjnej dr Sebastian Klich uczestniczył w pracach zespołu przygotowującego kierunek Sport Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu do oceny przez Polską Komisję Akredytacyjną. W ramach działalności dydaktycznej Habilitant prowadził dla trenerów lekkiej atletyki szkolenia z zakresu prewencji urazów

Do istotnych osiągnięć dydaktycznych i organizacyjnych Habilitanta należy także zaliczyć funkcję promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim magistra Macieja Kusiaka w Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu. Promotorem rozprawy doktorskiej był prof. dr hab. Adam Kawczyński.

Doktor Sebastian Klich był też współautorem podręcznika akademickiego Konieczny G, Klich S. „Zastosowanie kliniczne fizjoterapii w ortopedii i traumatologii.” Legnica: Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. Witelona w Legnicy, 2018.

W swoim dorobku zawodowym ma udział w licznych kursach specjalistycznych z zakresu fizjoterapii, a także pracę jako fizjoterapeuta w profesjonalnych klubach sportowych i związkach sportowych. Jest też członkiem European College of Sport Science (ECSS).

Podsumowując całokształt działalności dr Sebastiana Klicha stwierdzam, że legitymuje się On osiągnięciami w pracy naukowej, które stanowią znaczący wkład w rozwój wiedzy z zakresu nauk medycznych i nauk o zdrowiu. Moja ocena dotyczy wszystkich podlegających recenzji osiągnięć Habilitanta i całokształtu jego dorobku naukowego, dydaktycznego oraz osiągnięcia habilitacyjnego.

Uważam, że dr Sebastian Klich spełnia warunki wymagane ustawą o stopniach naukowych i tytule naukowym (art. 219, Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym z dnia 20 lipca 2018 r. (z późn. zm.)) i może ubiegać się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu w dyscyplinie nauki medyczne.

Zwracam się zatem do Wysokiej Rady Dyscypliny Nauk Medycznych Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego z wnioskiem o dopuszczenie dr Sebastiana Klicha do dalszych etapów przewodu Habilitacyjnego.

Prof. Dr hab. Anna Mika