

Ocena dorobku naukowego oraz rozprawy habilitacyjnej

pt. „Zmiany adaptacyjne w rozwoju i regulacji siły skurczu jednostek ruchowych”

dr. n. o kulturze fizycznej Dawida Łochyńskiego,

adiunkta w Zakładzie Rehabilitacji Narządu Ruchu

Akademii Wychowania Fizycznego im. Eugeniusza Piaseckiego w Poznaniu

Przebieg pracy zawodowej

Dr. n. o kulturze fizycznej Dawid Łochyński ukończył w 2002 roku studia na Wydziale Wychowania Fizycznego w Akademii Wychowania Fizycznego im. Eugeniusz Piaseckiego w Poznaniu uzyskując tytuł magistra fizjoterapii. Po studiach rozpoczął studia doktoranckie w Zakładzie Neurobiologii Akademii Wychowania Fizycznego w Poznaniu. W roku 2006 uzyskał stopień naukowy doktora nauk o kulturze fizycznej nadany uchwałą Rady Wydziału Akademii Wychowania Fizycznego w Poznaniu na podstawie rozprawy doktorskiej pt. „Wpływ starzenia się organizmu na regulację siły skurczu jednostek ruchowych w modelu zwierzęcym”. Promotorem rozprawy był prof. dr hab. Piotr Krutki.

Od roku 2006 do 2010 dr Dawid Łochyński był zatrudniony jako adiunkt w Zakładzie Kinezyterapii Akademii Wychowania Fizycznego w Poznaniu zaś od 2010 do chwili obecnej jest adiunktem w Zakładzie Rehabilitacji Narządu Ruchu tej uczelni.

Dorobek naukowy

Dr nauk o kulturze fizycznej Dawid Łochyński opublikował 12 oryginalnych prac pełnotekstowych. Zbiorczy współczynnik oddziaływania (impact factor, IF) publikacji dr Dawida Łochyńskiego wynosi 24,519, a łączna punktacja MNiSW 252 punkty. Na pierwszoautorskie prace oryginalne przypada łącznie IF= 15,362 a suma punktów MNiSW wynosi 141.

Liczba cytowań prac według ISI Web of Knowledge (z dnia 08.01.2015) wynosi 34 (h-index=3). Ponadto dr nauk o kulturze fizycznej Dawid Łochyński jest współautorem 35 streszczeń ze zjazdów międzynarodowych.

Tematyka badań naukowych

Zainteresowania naukowe dr nauk o kulturze fizycznej Dawida Łochyńskiego poświęcone są niemal w całości badaniom jednostek ruchowych w modelu zwierzęcym i koncentrują się wokół następujących zagadnień:

- Ocena i porównanie parametrów czynnościowych jednostek ruchowych u dwóch gatunków ssaków.
- Badanie wpływu poprzedzających skurczów na rozwój siły jednostek ruchowych.
- Wpływ starzenia się na regulację siły skurczu jednostek ruchowych.
- Wpływ zjawiska „tetanic depression” na rozwój siły skurczu jednostek ruchowych.
- Wpływ starzenia się na zmiany parametrów mechanicznych i elektrycznych jednostek ruchowych.
- Badania z zastosowaniem oprogramowania MotCo: model mięśnia szkieletowego i symulacja kontroli aktywności jednostek ruchowych przy użyciu hierarchicznego algorytmu genetycznego.
- Wpływ wibracji całego ciała na metabolizm kostny.

Ponadto dr Dawid Łochyński zajmował się badaniem zmian siły izokinetycznej prostowników i zginaczy stawu kolanowego u mężczyzn z uszkodzeniem więzadeł kolana.

Udział w projektach badawczych finansowanych ze środków budżetowych na naukę

Dr n. o kulturze fizycznej Dawid Łochyński był głównym wykonawcą lub wykonawcą następujących projektów badawczych:

Granty krajowe:

1. Sumowanie sił skurczów jednostek ruchowych w regulacji przebiegu skurczu mięśni, grant MNSW, 2 P05D 029 27,2004-2007 r., wykonawca;
2. Wpływ starzenia się na regulację siły skurczu jednostek ruchowych, grant promotorski, MNI, 2 P05D 10929,2005-2006 r., główny wykonawca;
3. Znaczenie kodu nerwowego w programowaniu ruchu, grant MNSW, N N404 027035, 2008-2011 r., wykonawca;
4. Ocena skuteczności treningu neurosensorycznego w niestabilności złożonej stawu kolanowego, grant KBN, NN 404 155 334, 2008-2011 r., wykonawca;
5. Diagnostyka zaburzeń postawy ciała u dzieci - profilaktyka i postępowanie korekcyjne, grant NCBR, VI konkurs na projekty rozwojowe, NR 13 0070 06, 2009-2012 r., wykonawca;
6. Fizjologiczne i biochemiczne aspekty wpływu treningu wibracyjnego na układ ruchu, grant MNSW, N N404 04 21 36, 2009-2011 r., główny wykonawca;
7. Wpływ przewlekłego przeciążenia mięśnia na cechy motoneuronów i jednostek

ruchowych, grant NCN, OPUS, MNZ4 00190, 2012-2015 r., wykonawca;

8. Wpływ treningu wytrzymałościowego na cechy skurczu jednostek ruchowych w relacji do zmian w ekspresji białek mięśniowych, grant NCN, OPUS, 2013/09/B/NZ7/02555, 2014-2016 r., wykonawca;

9. Wpływ suplementacji beta-alaniny na cechy skurczu jednostek motorycznych oraz wybrane wskaźniki biochemiczne u młodych i starych szczurów, grant NCN, OPUS, 2013/09/B/NZ7/02554, 2014-2017 r., wykonawca;

10. Plastyczność jednostek ruchowych pod wpływem treningu siłowego, grant NCN, OPUS, 2013/11/B/NZ7/01518, 2014-2017 r., główny wykonawca.

Granty międzynarodowe:

1. Summation of muscle contractions in an unfused tetanus, polsko-bułgarski projekt badawczy współpracy naukowej PAN i BAN, 2004-2005 r., wykonawca;

2. Experimental investigation and modeling of individual contractions of motor units and their summation into tetanus, polsko-bułgarski projekt badawczy współpracy naukowej PAN i BAN, 2006-2008 r., wykonawca;

3. Experimental and modeling investigation of forces developed by motor units, polsko-bułgarski projekt badawczy współpracy naukowej PAN i BAN, 2009-2011 r., wykonawca;

4. Muscle model composed of motor units and software for simulation of their control by means of hierarchical genetic algorithm, polsko-bułgarski projekt badawczy współpracy naukowej PAN i BAN, 2010-2012 r., wykonawca;

5. Badania eksperymentalne i modelowanie ruchów kończyny górnej w normie i patologii przy użyciu elektromiografii powierzchniowej i oprogramowania MOTCO, polsko-bułgarski projekt badawczy współpracy naukowej PAN i BAN, 2012-2014 r., wykonawca;

6. Wpływ suplementacji beta-alaniny na stężenie karnozyny w mięśniach szkieletowych oraz siłę jednostek motorycznych na modelu szczura, polsko-belgijski projekt badawczy współpracy naukowej PAN i BAN, 2013-2015 r., wykonawca.

Był członkiem komitetów organizacyjnych międzynarodowych i krajowych konferencji naukowych:

11th International Congress of the Polish Neuroscience Society (Polskiego Towarzystwa Badań Układu Nerwowego), 2013, Poznań, Polska, organizator sesji plakatowych kongresu. Ponadto w latach 2008-2014 zaprojektował aparat do badań parametrów mechanicznych oraz aktywności elektrycznej mięśni zginaczy i prostowników stawu łokciowego u ludzi.

Wymienione urządzenie może być dostosowywane do różnych rozmiarów ciała zintegrowane z komercyjnie dostępnymi czujnikami elektronicznymi (potencjometrami dynamometrami). Aparat został wykonany przez polskich przedsiębiorców i będzie wykorzystywany do badań kontroli nerwowo-mięśniowej i integracji czuciowo-ruchowej.

Nagrody i wyróżnienia

- Brązowy medal im. Jędrzej Śniadeckiego, nagroda Rektora Akademii Wychowania Fizycznego za pracę doktorską pt. „Wpływ starzenia się organizmu na regulację siły skurczu jednostek ruchowych w modelu zwierzęcym”.
- Rozprawa doktorska pt. „Wpływ starzenia się organizmu na regulację siły skurczu jednostek ruchowych w modelu zwierzęcym” została wyróżniona Uchwałą Rady Wydziału Wychowania Fizycznego Akademii Wychowania Fizycznego w Poznaniu.
- Stypendium przyznane przez Federation of European Neuroscience Society w ramach konkursu kwalifikującego do uczestnictwa w szkole z dziedziny neuronauk "Mechanotransduction and nociception", 21-26.08.2007 r, Bukareszt, Rumunia.
- W 2009 r. wyróżnienie za pracę pt. Związek między wydolnością funkcjonalną stóp i stabilnością posturalną u młodzieży z boczny skrzywieniem kręgosłupa” przyznane przez Komitet Naukowy na I Międzynarodowym Kongresie "Rehabilitacja Polska" w Warszawie.

Dr n. o kulturze fizycznej Dawid Łochyński jest od 2006 r członkiem Polskiego Towarzystwa Badań Układu Nerwowego, International Brain Research Organization oraz Federation of European Neurosciences.

Działalność dydaktyczna

Dr nauk o kulturze fizycznej Dawid Łochyński był opiekunem 27 prac magisterskich oraz 15 licencjatów prowadzonych w Katedrze Rehabilitacji Narządu Ruchu w Akademii Wychowania Fizycznego w Poznaniu.

Od 2013 r jest promotorem pomocniczym przewodu doktorskiego mgr Marcina Grześkowiaka pt. „Wpływ wybranych aplikacji kinesiotapingu na kształt fizjologicznych krzywizn i ruchomość odcinkową kręgosłupa” realizowanego w Katedrze Rehabilitacji Narządu Ruchu w Akademii Wychowania Fizycznego w Poznaniu.

Ponadto dr nauk o kulturze fizycznej Dawid Łochyński był w latach 2003-2006 odpowiedzialny za przygotowanie dokumentów dla absolwentów ubiegających się o uzyskanie nostryfikacji dyplomu fizjoterapeuty za granicą. Od roku 2010 odpowiada za prowadzenie przedmiotu „Diagnostyka funkcjonalna i programowanie rehabilitacji” dla studentów kierunku Fizjoterapia na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych. Wdrożył system nauczania oparty na rozwiązywaniu problemów (Problem Based Learning). Uczestniczył również w opracowaniu wzoru Dziennika Praktyki Studenckiej dla studentów fizjoterapii.

Ponadto wielokrotnie uczestniczył we współpracy nauczycieli akademickich w ramach europejskiego programu Erasmus Mundus. Bierze również udział w projektach międzynarodowych w ramach współpracy Polskiej i Bułgarskiej Akademii Nauk, mających na celu zbadanie sumowania i modelowanie skurczów jednostek ruchowych oraz modelowanie aktywności jednostek ruchowych podczas ruchów kończyny górnej ludzi w normie i patologii przy użyciu elektromiografii powierzchniowej i oprogramowania MOTCO.

Ocena pracy habilitacyjnej

Przedmiotem osiągnięcia naukowego pt. „**Zmiany adaptacyjne w rozwoju i regulacji siły skurczu jednostek ruchowych**” jest cykl czterech publikacji z lat 2007-2013, których dr Dawid Łochyński jest pierwszym autorem. Sumaryczny współczynnik oddziaływania (IF) tych publikacji wynosi 10,387 zaś łączna punktacja MNiSW to 97.

Badania przeprowadzono w modelu zwierzęcym (szczury). Analizowano właściwości trzech typów jednostek ruchowych: wolno kurczących się odpornych na zmęczenie (typ slow, S), szybko kurczących się odpornych na zmęczenie (typ fast resistant to fatigue, FR) oraz szybko kurczących się nieodpornych na zmęczenie (typ fast fatigable, FF). Ten podział czynnościowy jest możliwy użyciu metod elektrofizjologicznych i ma istotne znaczenie w badaniach nad mechanizmami adaptacyjnymi zarówno związanymi z fizjologicznymi procesami starzenia, jak i pod wpływem czynników zewnętrznych. Dr Dawid Łochyński prowadził badania u szczurów, które mają podobną organizację strukturalną i czynnościową jednostek ruchowych do obserwowanej u ludzi. Badania były prowadzone na izolowanych jednostkach ruchowych *in vivo*. U zwierząt doświadczalnych w głębokiej narkozie preparowano mięśnie i nerwy kończyny dolnej. Stymulowano włókna korzeni brzusznych nerwów rdzeniowych rejestrując zarówno aktywność elektryczną jak i mechaniczną jednostek ruchowych. Dr Dawid Łochyński wykazał, że poprzedzająca aktywność, tj. wzmocnienie, zwiększa wydajność


skurczu szybkich jednostek ruchowych. Zmęczenie natomiast zmniejsza efektywność skurczu szybkich jednostek ruchowych. Nie obserwuje się wpływu przedłużonej powtarzanej aktywności na zdolność wolnych jednostek ruchowych na wytwarzane kurczu.

W kolejnym badaniu dr Dawid Łochyński oceniał wpływ starzenia się na wzmocnienie siły i prędkości rozwoju siły skurczu po wyładowaniu podwójnym (dublecie). Wyładowania podwójne jednostki ruchowej obserwowane są fizjologicznie u ludzi i innych ssaków na początku ruchu. Podobne zjawisko obserwowane jest także w czasie wykonywania ruchu jako mechanizm kompensacji w niektórych chorobach motoneuronu np. w stwardnieniu zanikowym bocznym. Wyładowania podwójne mają na celu przejściowe gwałtowne wzmocnienie siły skurczu mięśni szkieletowych. Zaburzenie tego mechanizmu u ludzi jest jednym z postulowanych czynników niektórych zaburzeń ruchowych w procesie starzenia się. Wykazał, że bezwzględna siła generowana przez wyładowania podwójne w procesie starzenia się organizmu (oceniano szczury rasy Wistar w wieku 5-10 miesięcy 24-25 i 28-30 miesięcy). W jednostkach ruchowych FF siła generowana wyładowaniem podwójnym przemijająco zwiększa się w wieku 24-25 miesięcy, natomiast w jednostkach ruchowych S i FR wzrost ten obserwowany był u szczurów w wieku 28-30 miesięcy. Praca wykazała, że przyczyny obniżania się prędkości rozwoju siły skurczu mięśni osobników starszych nie są spowodowane pogarszaniem się tempa rozwoju siły skurczu jednostek ruchowych, mogą być spowodowane innymi mechanizmami m.in. zmniejszaniem się liczby jednostek ruchowych. Kolejnym ważnym wątkiem podjętym w pracy będącej częścią oryginalnego osiągnięcia naukowego dr Łochyńskiego było badanie wpływu wibracji całego ciała na rozwój siły skurczu jednostek ruchowych i zawartość ciężkich łańcuchów miozyny. Trening polegający na wibracji całego ciała (WBV) może poprawiać statykę ciała, prowadzić do wzrostu masy mięśniowej osób starszych i potencjalnie służyć do zapobiegania fizjologicznemu procesowi zmniejszenia się masy mięśniowej obserwowanemu w procesie starzenia. Eksperymentowi poddano dorosłe szczury. WBV wykonywana była przez 5 tygodni (pięć razy w tygodniu). Pomiary wykonywano po zakończeniu pięcioletniego cyklu treningu oraz po 3 i 6 miesiącach od rozpoczęcia wibracji. WBV powodował wzrost siły mięśniowej jednostek FF skrócenie czasu skurczu jednostek FR skrócenie czasu rozkurczu wszystkich typów jednostek ruchowych oraz przesunięcie krzywej siła/częstotliwość w kierunku wyższych częstości stymulacji w jednostkach S i FR. Zmiany te nie były trwałe. W czasie do 6 miesięcy wycofały się wszystkie zmiany adaptacyjne. Badanie wykazało różnice w mechanizmie adaptacji różnych typów jednostek ruchowych w odpowiedzi na trening WBV oraz przemijający charakter zmian adaptacyjnych.

Warto podkreślić nowatorski charakter badań. Ocena wpływu procesów starzenia na funkcję jednostek ruchowych *in vivo*, badanie procesów adaptacyjnych i poszukiwanie metod przeciwdziałających negatywnym efektom starzenia się na stan jednostek ruchowych i poprawiających sprawność generowania siły mięśni szkieletowych stanowią oryginalne dokonanie naukowe dr Dawida Łochyńskiego.

Wnioski końcowe

Rozprawa habilitacyjna dr n. o kulturze fizycznej Dawida Łochyńskiego pt. „Zmiany adaptacyjne w rozwoju i regulacji siły skurczu jednostek ruchowych” stanowi ciekawe oryginalne opracowanie naukowe. Dorobek dr n. o kulturze fizycznej Dawida Łochyńskiego obejmuje 12 oryginalnych pełnotekstowych prac naukowych o zbiorczym współczynniku oddziaływania (impact factor) wynoszącym 24,519, w tym IF z prac których dr Łochyński jest pierwszym autorem wynosi 15,362. Jest aktywnym dydaktykiem, promotorem pomocniczym jednego przewodu doktorskiego, był opiekunem licznych prac magisterskich i licencjackich. Biorąc powyższe pod uwagę, wnioskuję o dopuszczenie dr n. o kulturze fizycznej Dawida Łochyńskiego do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.


dr hab. med. Anna Kostera-Pruszyk
specjalista neurologii dziecięcej
specjalista neurologii
7719648

Warszawa, 20 marca 2015