

Bydgoszcz, dnia 15.03.2025 r.

Dr hab. Józef Mierziński prof. UMK
Katedra Chorób Wieku Rozwojowego
Wydział Nauk o Zdrowiu, Collegium Medicum
Uniwersytet im. Mikołaja Kopernika w Toruniu

Recenzja rozprawy habilitacyjnej i całokształtu dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego dr n. med. Oskara Rosiaka

Tytuł cyklu prac stanowiących osiągnięcie naukowe: „Analiza biosygnatów posturalnych w wirtualnej rzeczywistości jako metoda oceny sprawności układu równowagi”.

Dr n. med. Oskar Rosiak (habilitant) uzyskał tytuł lekarza na Wydziale Lekarskim Uniwersytetu Medycznego w Łodzi w 2014 roku. W 2020 r. uzyskał stopień doktora nauk medycznych nadany przez Uniwersytet Medyczny w Łodzi na podstawie rozprawy pt. „Ocena rehabilitacji pacjentów z zawrotami głowy i zaburzeniami postawy za pomocą Techniki Wirtualnej Rzeczywistości”. Promotorem pracy była prof. dr hab. Magdalena Józefowicz-Korczyńska. Dwa lata później w 2022 roku uzyskał tytuł specjalisty w dziedzinie Otolaryngologia.

Dr n. med. Oskar Rosiak zatrudniony był początkowo jako asystent w Zakładzie Układu Równowagi w Katedrze Otolaryngologii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi (2020-2022) , a następnie jako adiunkt w Klinice Otolaryngologii Instytutu Centrum Zdrowia Matki Polki w Łodzi, gdzie pracuje do dziś. Habilitant prowadzi od 2022 roku zajęcia ze studentami w Zakładzie Dydaktyki Pediatrycznej w Katedrze Pediatrii i Immunologii Wieku Rozwojowego oraz ze studentami kierunku fizjoterapia na Uniwersytecie Medycznym w Łodzi.

Osiągnięcie naukowe stanowiące podstawę do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego to jednotematyczny cykl artykułów zatytułowanych: „Analiza biosygnatów posturalnych w wirtualnej rzeczywistości jako metoda oceny sprawności układu równowagi”. Prace dotyczą opracowania i analizy nowoczesnych technik diagnostyki narządu równowagi z okresu 2020-2024. Badania dotyczą głównie techniki umożliwiającej ocenę odruchów przedsionkowo-rdzeniowych przy pomocy posturografii statycznej i dynamicznej oraz wpływu wirtualnej rzeczywistości na układ równowagi. Nadmienić należy, iż posturografia odznacza się stosunkowo niską czułością i swoistością. Dotychczas nie była stosowana jako samodzielna metoda różnicowania patologii narządu przedsionkowego a raczej dodatkowo jako badanie uzupełniające. Habilitant jest pierwszym autorem trzech prac i drugim autorem jednej z przedstawianego cyklu. Trzy prace stanowią doniesienia oryginalne. Jedna praca to artykuł przeglądowy stanowiący analizę piśmiennictwa światowego oparty na międzynarodowych standardach Prisma.

Wszystkie prace – artykuły opublikowane zostały w wartościowych anglojęzycznych czasopismach o zasięgu międzynarodowym o łącznej punktacji IF 15 oraz MEIN 400.

Artykuły te to:

Rosiak O, Gawronska A, Janc M, Marciniak P, Kotas R, Zamysłowska-Szmytko E, Jozefowicz-Korczyńska M. Utility of the Novel MediPost Mobile Posturography Device in the Assessment of Patients with a Unilateral Vestibular Disorder. *Sensors (Basel)*. 2022 Mar 12;22(6):2208. (IF 3,9, MEiN – 100)

Rosiak O, Puzio A, Kaminska D, Zwolinski G, Jozefowicz-Korczyńska M. Virtual Reality-A Supplement to Posturography or a Novel Balance Assessment Tool? *Sensors (Basel)*. 2022 Oct 17;22(20):7904. doi: 10.3390/s22207904. (IF 3,9;MEiN – 100)

Gawronska A, Rosiak O, Pajor A, Janc M, Kotas R, Kaminski M, Zamysłowska-Szmytko E, Jozefowicz-Korczyńska M. Instrumental and Non-Instrumental Measurements in Patients with Peripheral Vestibular Dysfunctions. *Sensors (Basel)*. 2023 Feb 10;23(4):1994. doi: 10.3390/s23041994. (IF 3,4; MEiN 100)

Rosiak O, Pietrzak N, Szczęśna A, Kulczak I, Zwoliński G, Kamińska D, Konopka W, Jozefowicz-Korczyńska M. The effect of Immersive Virtual Reality on balance: an exploratory study on the feasibility of head-mounted displays for balance evaluation. *Sci Rep*. 2024 Feb 12;14(1):3481. (IF 3,8 MEiN – 140)

Wszystkie prace mają wspólny cel i dotyczą opracowania i walidacji nowoczesnych metod obiektywnej oceny równowagi u człowieka, oraz oceny przetwarzania sygnałów związanych z narządem równowagi. Koncentrują się one szczególnie na zagadnieniach:

- analizy biosygnałów posturalnych w ocenie układu równowagi,
- oceny wpływu wirtualnej rzeczywistości na układ równowagi u pacjentów bez zaburzeń równowagi,
- zastosowania posturografii w wirtualnej rzeczywistości jako samodzielnej metody do oceny układu równowagi.

W pierwszej pracy - (Rosiak O, Gawronska A, Janc M, Marciniak P, Kotas R, Zamysłowska-Szmytko E, Jozefowicz-Korczyńska M. Utility of the Novel MediPost Mobile Posturography Device in the Assessment of Patients with a Unilateral Vestibular Disorder. *Sensors (Basel)*. 2022 Mar 12;22(6):2208.) podjęto próbę oceny zgodności pomiaru pomiędzy posturografią mobilną a statyczną oraz ocenę przydatności posturografii dynamicznej u pacjentów z jednostronnym obwodowym deficytem narządu przedsionkowego. Badania przeprowadzono z wykorzystaniem posturografu statycznego NeuroCom oraz urządzenia MediPost, które co należy podkreślić zostało zaprojektowane i wykonane przez zespół badawczy współtworzony przez habilitanta. Jest to przenośne urządzenie z wbudowanym trójosiowym czujnikiem inercyjnym rejestrującym w sposób ciągły odruchy posturalne u pacjentów w warunkach dynamicznych i spełnia zadania stawiane posturografii dynamicznej.

Wykazano, iż wyniki zastosowania posturografii mobilnej są zgodne z wynikami uzyskiwanymi z posturografii statycznej. W badaniu zastosowano ciekawy protokół

MCTSI gdzie wyeliminowano bodźce wzrokowe oraz zredukowano informacje z czucia proprioceptywnego (stanie na piance). Dzięki zastosowaniu wspomnianego protokołu pomiary cechowała wysoka czułość i swoistość metody.

Druga praca - (Rosiak O, Puzio A, Kaminska D, Zwolinski G, Jozefowicz-Korczynska M. Virtual Reality-A Supplement to Posturography or a Novel Balance Assessment Tool? Sensors (Basel). 2022 Oct 17;22(20):7904) stanowi przegląd literatury światowej oparty na bazach literaturowych Pubmed oraz Scopus. Autorzy do przeglądu użyli dobrze znanego w świecie nauki narzędzia do raportowania przeglądów systematycznych i metaanaliz Prisma.

Po zastosowaniu kryteriów włączenia i wyłączenia do analizy przyjęto 21 publikacji poświęconych ocenie posturograficznej pacjentów poddanych stymulacji w wirtualnej rzeczywistości. Analiza badań pozwoliła habilitantowi na sformułowanie hipotezy naukowej dotyczącej zastosowania wirtualnej rzeczywistości jako samodzielnej metody oceny układu równowagi.

W kolejnej pracy - (Gawronska A, Rosiak O, Pajor A, Janc M, Kotas R, Kaminski M, Zamysłowska-Szmytke E, Jozefowicz-Korczynska M. Instrumental and Non-Instrumental Measurements in Patients with Peripheral Vestibular Dysfunctions. Sensors (Basel). 2023 Feb 10;23(4):1994.) podjęto próbę wyjaśnienia korelacji pomiędzy wynikami testów dynamicznych a wynikami kwestionariuszy klinicznych obiektywizujących nasilenie zawrotów głowy i zaburzeń równowagi oraz ich związku z odruchami przedsionkowo-rdzeniowymi rejestrowanymi przez posturoграфиę dynamiczną. W pracy wykazano, iż poprawa stabilności pacjenta rozumiana jako zmniejszenie prędkości kątowej środka ciężkości przed i po rehabilitacji przedsionkowej koreluje pozytywnie ze zmniejszeniem odczuwania dolegliwości subiektywnych (zawroty głowy, zaburzenia równowagi).

W ostatniej czwartej pracy - (Rosiak O, Pietrzak N, Szczęśna A, Kulczak I, Zwoliński G, Kamińska D, Konopka W, Jozefowicz-Korczynska M. The effect of Immersive Virtual Reality on balance: an exploratory study on the feasibility of head-mounted displays for balance evaluation. Sci Rep. 2024 Feb 12;14(1):3481) dr n. med. Oskar Rosiak wraz z zespołem Politechniki Łódzkiej stworzył autorskie nowe oprogramowanie do posturografii w wirtualnej rzeczywistości. W badaniu wykorzystano dwa urządzenia bezprzewodowe – system Meta Quest 2 HMD do obsługi posturografii w wirtualnej rzeczywistości oraz drugie urządzenie – smartfon wyposażony w czujniki inercyjne, który wykorzystano do rejestracji danych posturografii mobilnej. Przedstawione rozwiązanie jest jednym z pierwszych tego typu systemów opisanych w literaturze medycznej. Dodać należy, iż doświadczenia zespołu autorów przy tworzeniu aplikacji wykorzystane zostały w sposób praktyczny do leczenia klaustrofobii z zastosowaniem wirtualnej rzeczywistości oraz w rehabilitacji przedsionkowej.

Analizując cykl publikacji i zainteresowania naukowe habilitanta stwierdzić należy, iż konsekwentnie rozwija on temat swojej wcześniejszej rozprawy doktorskiej pt. „Ocena rehabilitacji pacjentów z zawrotami głowy i zaburzeniami postawy z pomocą technik Wirtualnej Rzeczywistości”. Należy podkreślić, iż cykl publikacji przedstawionego osiągnięcia naukowego jest spójny tematycznie i podejmuje obszary badań słabo poznanych i niezwykle ważnych z praktycznego punktu widzenia. Badania te mają

charakter nowatorski i wnoszą wiele elementów, które mogą znaleźć szerokie zastosowanie w diagnostyce i leczeniu pacjentów z zaburzeniami równowagi.

Cennym uzupełnieniem cyklu artykułów jest włączenie do niego publikacji będącej analizą stosunkowo ubogiego piśmiennictwa światowego, co pozwoliło na sprecyzowanie i sformułowanie hipotezy badawczej dotyczącej zastosowania wirtualnej rzeczywistości do oceny narządu równowagi. Pozwoliło to na pewne usystematyzowanie badań i wskazanie nowych obszarów diagnostyki narządu przedsionkowego.

Jak już wspomniano w trzech publikacjach habilitant jest pierwszym autorem. W przypadku jednego artykułu z cyklu prac dr. n. med. Oskar Rosiak jest drugim autorem. Niezwykle rozległy zakres badań z pogranicza medycyny, elektroniki, informatyki, inżynierii oraz konieczność kooperacji ze specjalistami z różnych dziedzin nauki i licznymi jednostkami badawczymi prowadzi do wniosku, że w odniesieniu do wszystkich prac wiodąca rola habilitanta jest wyraźna i niepodważalna. Za takim twierdzeniem przemawia także fakt, że poddawany ocenie cykl prac jest konsekwentną, pogłębioną kontynuacją wcześniejszych zainteresowań i działalności naukowej autora.

Wartość badań podnosi stworzenie nowatorskiego oprogramowania do posturografii w wirtualnej rzeczywistości, które jest jednym z pierwszych tego typu systemów diagnostycznych opisanych w literaturze światowej.

Podsumowując osiągnięcie naukowe i przedstawiony cykl spójnych tematycznie prac, oceniam je bardzo wysoko.

Dorobek naukowy habilitanta obejmuje liczne wartościowe publikacje głównie zagraniczne a także rozdział w monografii naukowej pt. „Nerw twarzowy w otolaryngologii dziecięcej” pod redakcją L. Zawadzkiej-Głós, 2024 PZWL ISBN 978-83-01-23890-2.

Całkowita punktacja dorobku naukowego wynosi 76.399, MEiN 2356, Index Hirscha 6. Habilitant po uzyskaniu stopnia doktora opublikował 19 artykułów o łącznym IF równym 69,968, MEiN 2130. Punktacja osiągnięcia naukowego wynosi IF 15, MEiN 440.

Dr n. med. Oskar Rosiak po uzyskaniu stopnia doktora został autorem i współautorem 17 referatów prezentowanych na krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych.

Habilitant współpracował z licznymi instytucjami naukowymi.

Uczestniczył w projekcie Innoreh 2016-2021 realizowanym przez Instytut Medycyny Pracy im. J. Noffera, Katedrę Mikroelektroniki i Technik Informatycznych Politechniki Łódzkiej oraz Zakład Równowagi Uniwersytetu Medycznego w Łodzi. Współpracował z Instytutem Mechatroniki i Systemów Informatycznych Politechniki Łódzkiej jako konsultant w projekcie „Dostępna Politechnika Łódzka” oraz w projekcie dotyczącym opracowania metodologii posturografii w wirtualnej rzeczywistości. Habilitant brał udział w kilku wieloosrodkowych badaniach naukowych zwieńczonych wspólnymi publikacjami. Był również członkiem międzyuczelnianych zespołów badawczych.

W 2022 roku habilitant założył pracownię wirtualnej rzeczywistości w Instytucie Centrum Zdrowia Matki Polki, gdzie realizowano badania będące przedmiotem osiągnięcia naukowego. Dr Rosiak jest opiekunem studenckiego koła naukowego przy Klinice Otolaryngologii ICZMP. Pod jego opieką studenci opublikowali trzy prace oraz wygłosili kilka referatów na konferencjach naukowych. Jest aktywnym recenzentem w kilkunastu czasopismach o zasięgu międzynarodowym, a ponadto jest członkiem rady recenzentów Frontiers in Oncology.

Prowadzi wykłady, warsztaty oraz prelekcje dla studentów medycyny i lekarzy innych specjalności. Brał aktywny udział w panelach ekspertów oraz w edukacyjnych programach popularyzatorskich. Był promotorem jednej pracy magisterskiej na kierunku fizjoterapii, Uniwersytetu Medycznego w Łodzi.

W ramach swoich zainteresowań naukowych w 2024 przebywał na dwutygodniowym stażu szkoleniowym – Balance Program w Department of Otolaryngology, Boston Children's Hospital (Harvard Medical School).

Dr n. med. Oskar Rosiak jest laureatem następujących nagród:

- Nagroda im Profesora Jana Miodońskiego za cykl publikacji poświęcony wirtualnej rzeczywistości w rehabilitacji zawrotów głowy 2020,
- Nagroda I stopnia Rektora Uniwersytetu Medycznego w Łodzi 2022 za cykl publikacji Ocena efektów rehabilitacji u pacjentów z zaburzeniami układu równowagi,
- Nagroda I stopnia Rektora Uniwersytetu Medycznego w Łodzi 2022 za cykl publikacji Kwestionariuszowa i instrumentalna ocena stanu układu równowagi,
- Nagroda I stopnia Rektora Uniwersytetu Medycznego w Łodzi 2022 za cykl publikacji Zastosowanie szybkiej kamery i videoendoskopii biologicznej w ocenie zmian łagodnych przednowotworowych i raka krtani,
- Nagroda I stopnia Rektora Uniwersytetu Medycznego w Łodzi 2023 za cykl publikacji Ocena i diagnostyka czynników wpływających na wystąpienie zawrotów głowy i zaburzeń równowagi.

Kandydat wykazał się istotną aktywnością naukową i dydaktyczną. Jest autorem i współautorem licznych cennych publikacji, czego wyrazem są wysokie parametry analizy bibliometrycznej. Był zaangażowany w liczne projekty wielośrodkowe, które zaowocowały wspólnymi publikacjami.

Osiągnięcie naukowe ma charakter nowatorski i stanowi znaczny wkład w rozwój medycyny.

Z tego względu uważam, iż dorobek naukowy i osiągnięcie naukowe dr n. med. Oskara Rosiaka w pełni spełnia warunki i wymogi określone w art.219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (DZ. U. z 2022 poz 574) i wnioskuję o nadanie mu stopnia doktora habilitowanego.

Osiągnięcie naukowe habilitanta stanowi cenne rozwinięcie i poszerzenie wiedzy o możliwościach diagnostycznych i rehabilitacyjnych narządu równowagi u człowieka. Badania mają charakter nowatorski. Dodatkowo, przeprowadzone zostały w warunkach wielokierunkowej współpracy interdyscyplinarnej obejmującej zagadnienia medycyny, informatyki i elektroniki.

Realizacja badań wymagała wieloetapowego projektowania zadań diagnostycznych, innowacyjnych rozwiązań elektronicznych, opracowania i wdrożenia nowatorskiego oprogramowania a nadto analizy i interpretacji danych pozyskanych na różnych etapach badania.

Wyniki osiągnięcia będą miały zastosowanie praktyczne w diagnostyce i rehabilitacji pacjentów z dysfunkcją narządu przedsionkowego.

Ze względu na ponadprzeciętność osiągnięcia naukowego, wkład pracy habilitanta, innowacyjność i użyteczność praktyczną w diagnostyce narządu równowagi z pełnym przekonaniem wnioskuję o wyróżnienie osiągnięcia naukowego dr. n. med. Oskara Rosiaka.



2404 Dr. hab. Józef Mierzwiński prof. UMK
OTOLARYNGOLOG
Specjalista otorynolaryngologii dziecięcej
8560967