Akceptuję

Łódź, dnia 19 maja 2026r.

prof. dr hab. n. med. Andrzej Grzegorzewski

Klinika Ortopedii i Ortopedii Dziecięcej

Uniwersytet Medyczny w Łodzi

Dział Obsługi P... Doktorantów
W P...
26. 05. 2025
RND.IRONM-5920-111/26/7/26

Recenzja w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego nauk medycznych dr n. med. Łukaszowi Pulikowi

Dr n. med. Łukasz Pulik ukończył studia na I Wydziale Lekarskim Uniwersytetu Medycznego w Warszawie w 2017 roku. Bezpośrednio po studiach rozpoczął pracę w Uniwersyteckim Centrum Klinicznym Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Katedra i Klinika Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu, ul. Lindleya 4, 02-005 Warszawa w ramach Studiów Doktoranckich. Po obronie rozprawy doktorskiej w 2021 roku zatytułowanej „Ocena wpływu wybranych czynników na wyniki pierwotnej aloplastyki stawu biodrowego", której promotorem był prof. dr hab. n. med. Paweł Łęgosz, nadal kontynuuje pracę w/w ośrodku obecnie na stanowisku adiunkta. W roku 2025 uzyskał dyplom specjalisty w dziedzinie ortopedii i traumatologii narządu ruchu po pozytywnym zdaniu Państwowego Egzaminu Specjalizacyjnego.

Habilitant przez cały okres pracy najwięcej aktywności wykazał w chirurgii rekonstrukcyjnej stawu biodrowego i kolanowego, rozwojowej dysplazji stawu biodrowego oraz zastosowaniu technologii cyfrowych w ortopedii. Stąd Jego działalność w towarzystwach naukowych krajowych i międzynarodowych. Jest aktywnym członkiem towarzystw naukowych i badawczych polskich i zagranicznych: Polskiego Towarzystwa Ortopedii i Traumatologii, Polskiego Stowarzyszenia „Sztuczna Inteligencja w Medycynie", Fundacji Coxis na Rzecz Zapobiegania i Leczenia Dysplazji Bioder oraz Personalized Arthroplasty Society.

Nawiązał współpracę i prowadził projekty badawcze z wiodącymi ośrodkami europejskimi i Stanów Zjednoczonych Ameryki –

- Polish Clinical Scholars Research Training Program, Harvard Medical School, Warszawa – Boston. Program podyplomowy, przeznaczony dla badaczy i naukowców zaangażowanych w prowadzenie badań klinicznych i eksperymentów medycznych. Program koncentruje się na doskonaleniu kompetencji w zakresie projektowania, prowadzenia i analizy badań naukowych, zasad etyki badań klinicznych oraz transferu wyników do praktyki klinicznej,

- Stypendium kliniczno-naukowe Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO) Recon Fellowship z zakresu pierwotnej i rewizyjnej endoprotezoplastyki stawu biodrowego i kolanowego „hands-on", Orthopädische Chirurgie München (OCM), Monachium, Niemcy,

- Clinica Ortopedica ed Oncologia Ortopedica, Azienda Ospedale Università, Padwa, Włochy.

Ocena merytoryczna pracy

Osiągnięcie naukowe zatytułowane: **„Interdyscyplinarna ocena patologii stawu biodrowego w wieku rozwojowym oraz u osób dorosłych z zastosowaniem nowoczesnych metod klinicznych, diagnostyki molekularnej i algorytmów sztucznej inteligencji"** zostało przedstawione przez Habilitanta jako cykl sześciu powiązanych tematycznie artykułów naukowych (3 prace oryginalne i 2 prace poglądowe – metaanaliza oraz 1 praca tłumaczenie i adaptacja kulturowa kwestionariusza RAOS), zgodnie z art. 219, Ustawy Prawo o Szkolnictwie Wyższym z dnia 20 lipca 2018 r. (z późn. zm.). Prace były opublikowane w recenzowanych czasopismach naukowych o sumarycznym współczynniku oddziaływania 20.6 (IF) i sumarycznej punktacji MNiSW wynoszącej 550 punktów. Wszystkie publikacje z cyklu powstały po uzyskaniu stopnia doktora nauk medycznych, a wnioskodawca jest w pięciu pracach ich pierwszym, jak również korespondencyjnym autorem. W ostatnim doniesieniu jest równorzędnym pierwszym autorem. Współautorzy zgodnie potwierdzili Jego znaczący udział w powstaniu każdego z niżej wymienionych artykułów i według ich deklaracji był on pomysłodawcą badań, przeprowadził prace naukowo-kliniczne, dokonał samodzielnie interpretacji wyników i samodzielnie przygotował całość do druku. We wszystkich pracach

autor udział własny przedstawia szeroko w zakresie: zaplanowanie badań, kierowaniu zespołem badaczy, sformułowanie hipotez badawczych, stworzeniu baz danych, przeprowadzenie badania, opracowanie i interpretacji wyników, przegląd piśmiennictwa, przygotowanie manuskryptu do druku.

Na cykl prac złożyły się publikacje:

1. **Pulik Ł.**, Czech P., Kaliszewska J., Mulewicz B., Pykosz M., Wiszniewska J., Łęgosz P. Artificial intelligence algorithm supporting the diagnosis of developmental dysplasia of the hip: automated ultrasound image segmentation. Journal of Clinical Medicine. 2025; 14(17):1-12. https://doi.org/10.3390/jcm14176332. IF: 2.9; Punkty MNiSW: 140

2. **Pulik Ł.**, Płoszka K., Romaniuk K., Sibilska A., Jedynak A., Tołowiński I., Kumięga P., Wojtyński P., Łęgosz P. Impact of Multiple Factors on the Incidence of Developmental Dysplasia of the Hip: Risk Assessment Tool. Medicina. 2022, 25;58(9):1-13. doi: 10.3390/medicina58091158. IF: 2.6; Punkty MNiSW: 40.

3. **Pulik Ł.**, Zalewski A., Dyrek N., Skała W., Łęgosz P. Preliminary test of Polish translation of the Rheumatoid and Arthritis Outcome Score - observational study. Reumatologia. 2024;62(3):157-160. doi:10.5114/reum/189211. IF: 1.7; Punkty MNiSW: 70.

4. **Pulik Ł.**, Łęgosz P., Brzóska E., Mierzejewski B., Grabowska I., Ciemierych M., Hube R. Periprosthetic joint infection and heterotopic ossification after total hip arthroplasty: systematic review and meta-analysis. BMC Musculoskeletal Disorders. 2025;26 (1):1 12. doi:10.1186/s12891-025-09045-5. IF: 2.4; Punkty MNiSW: 100.

5. **Pulik Ł.**, Mierzejewski B., Sibilska A., Grabowska I., Ciemerych MA., Łęgosz P., Brzóska E. The role of miRNA and lncRNA in heterotopic ossification pathogenesis. Stem Cell Research & Therapy. 2022;13:1-18. doi: 10.1186/s13287-022-03213-3. IF: 7.5; Punkty MNiSW: 100.

6. Mierzejewski B., **Pulik Ł.**, Grabowska I., Sibilska A., Ciemerych M., Łęgosz P., Brzóska E. Coding and noncoding RNA profile of human heterotopic ossification - Risk factors and biomarkers. Bone. 2023;176:1-15. doi: 10.1016/j.bone.2023.116883. IF: 3.5; Punkty MNiSW: 100.

Habilitant w przedstawionych badaniach skupił się na interdyscyplinarnej ocenie patologii stawu biodrowego w różnych okresach życia człowieka – w wieku niemowlęcym oraz u osób dorosłych - z wykorzystaniem nowoczesnych metod klinicznych, diagnostyki molekularnej i algorytmów sztucznej inteligencji. Badania te miały na celu obiektywną analizę funkcjonowania stawu biodrowego w procesach chorobowych, w tym wczesnych zaburzeń rozwojowych, procesów degeneracyjnych oraz powikłań pooperacyjnych. Zaburzenia budowy i funkcji stawu biodrowego prowadzą do znacznego ograniczenia sprawności, przewlekłych dolegliwości bólowych oraz pogorszenia jakości życia, stanowiąc istotny problem medyczny i społeczny. Habilitant przyjął trzy zasadnicze kierunki badawcze:

1. Ocena obrazowa ukierunkowana na wykorzystanie metod sztucznej inteligencji w diagnostyce dysplazji rozwojowej stawów biodrowych. Celem było opracowanie i weryfikacja algorytmu głębokiego uczenia (ang. deep learning) umożliwiającego automatyczną analizę obrazów USG stawu biodrowego zgodnie z uznaną klinicznie metodą prof. Grafa.
2. Ocena kliniczno-funkcjonalna skoncentrowana na opracowaniu narzędzi służących do ilościowej ewaluacji ryzyka wystąpienia patologii stawu biodrowego oraz oceny jego funkcji. Pierwsza część badań obejmowała stworzenie kalkulatora ryzyka dysplazji, opartego na analizie czynników klinicznych i epidemiologicznych, który pozwala na identyfikację pacjentów z wysokim ryzykiem DDH. Druga część dotyczyła przeprowadzenia tłumaczenia na język polski i adaptacji kulturowej kwestionariusza typu PROMs - Rheumatoid and Arthritis Outcome Score (RAOS), umożliwiającego ocenę funkcjonalną i jakości życia pacjentów ze schorzeniami autoimmunologicznymi oraz zwyrodnieniowymi stawu biodrowego.
3. Ocena molekularna mająca na celu identyfikację zaburzeń transkrypcji cząsteczek RNA zaangażowanych w procesy patologicznego kostnienia w obrębie stawu biodrowego. W szczególności skoncentrowano się na roli mikroRNA (miRNA) i długich niekodujących RNA (lncRNA) w regulacji genów osteogennych i rozwoju skostnień po zabiegach aloplastyki stawu biodrowego.

W pierwszej publikacji autor przedstawił system wykorzystujący metody głębokiego uczenia do automatycznej identyfikacji struktur anatomicznych stawu biodrowego w badaniu USG wg Grafa pozwalający na kompleksową i obiektywną ocenę stawu biodrowego oraz wsparcie lekarza w procesie postawienia diagnozy, co w istotny sposób może przyczynić się do ograniczenia liczby błędów. Opracowany system ma potencjał zmniejszenia częstości występowania wyników fałszywie dodatnich, prowadzących do wdrażania nieuzasadnionego leczenia oraz wyników fałszywie ujemnych, skutkujących zaniechaniem terapii i postępującą, nieodwracalną deformacją stawu biodrowego. W procesie tym wyróżniono osiem kluczowych obiektów anatomicznych, tak jak w zaleceniach metody Grafa, a następnie przetestowano architektury modeli sieci neuronowych stosowanych w segmentacji obrazów i oceniono dokładność pokrycia masek predykcyjnych z rzeczywistymi oznaczeniami. Według Habilitanta opracowany algorytm sztucznej inteligencji pozwala na wiarygodną i powtarzalną identyfikację struktur anatomicznych w obrazach ultrasonograficznych stawu biodrowego u niemowląt, co otwiera perspektywy jego praktycznego zastosowania w badaniach przesiewowych. Tu z racji roli recenzenta chcę zwrócić uwagę, że metoda ta została opracowana na podstawie tylko prawidłowych i fizjologicznie niedojrzałych stawów biodrowych. Interesującym byłaby konfrontacja zaproponowanej techniku z stawami dysplastycznymi oraz podwinięciem i zwichnięciem.

W drugiej pracy habilitant przedstawił analizę znaczenia wieloczynnikowych uwarunkowań ryzyka w etiopatogenezie DDH. Uzyskane wyniki stanowiły podstawę do opracowania narzędzia prognostycznego w postaci kalkulatora ryzyka, umożliwiającego identyfikację niemowląt predysponowanych do rozwoju dysplazji stawu biodrowego, co pozwoli na wcześniejsze niż standardowo przeprowadzenie badania kontrolnego oraz wdrożenie wczesnej interwencji diagnostyczno-terapeutycznej. Na podstawie uzyskanych wyników dr Pulik stworzył model regresji logistycznej wieloczynnikowej, który posłużył do skonstruowania kalkulatora ryzyka DDH dedykowanego populacji objętej powszechnym badaniem USG, pozwalającego w prosty sposób obliczyć indywidualne prawdopodobieństwo wystąpienia dysplazji u danego dziecka. Z pośród analizowanych czynników ryzyka do najważniejszych Habilitant zaliczył: objawy kliniczne, płeć żeńską, ułożenie miednicowe, masę urodzeniową, występowanie DDH u rodzeństwa i tydzień porodu. Interesującym odkryciem badania okazał się efekt ochronny wcześniactwa - dzieci urodzone

przed 37 tygodniem ciąży cechowały się istotnie niższym ryzykiem rozwoju dysplazji, co Habilitant tłumaczył krótszą ekspozycją na hormony matczyne i mniejszymi ograniczeniami mechanicznymi w obrębie macicy.

Trzecie doniesienie przedstawia wieloetapowe tłumaczenie i adaptację kulturową kwestionariusza RAOS (ang. Rheumatoid and Arthritis Outcome Score) na język polski, tak aby mógł być stosowany w praktyce klinicznej oraz w badaniach naukowych dotyczących pacjentów z dolegliwościami stawu biodrowego. Kwestionariusz pozwala na ocenę szerokiego spektrum objawów, funkcji oraz ograniczeń i obejmuje pięć obszarów oceny: ból, aktywność dnia codziennego, aktywność sportowa i rekreacyjna, jakość życia związana z chorobą i inne objawy (w tym sztywność, obrzęk i ograniczenie zakresu ruchu). Dodatkowym atutem RAOS jest możliwość przeliczenia wyników na wartości zgodne z WOMAC (ang. Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index), co pozwala na porównywanie danych między różnymi badaniami klinicznymi. Poczynione starania Habilitanta zakończyły się pomyślnym przetłumaczeniem i wstępnym przetestowaniem kwestionariusza RAOS. Jednakże do rutynowego stosowania kwestionariusza w badaniach naukowych i praktyce klinicznej w Polsce konieczne jest przeprowadzenie pełnej walidacji psychometrycznej narzędzia, obejmującej analizę jego rzetelności, trafności i stabilności pomiarowej.

W czwartej pracy doktor Pulik przeanalizował czynniki prowadzące do wystąpienia kostnienia pozaszkieletowego (HO) po aloplastyce stawu biodrowego, co ostatecznie skutkuje powstaniem dojrzałej tkanki kostnej w obrębie tkanek miękkich wokół stawu. Szczególną uwagę zwrócił na znaczenie infekcji okołoprotezowej (ang. periprosthetic joint infection - PJI) na formowanie HO. Metaanaliza wykazała, że obecność PJI wiąże się z ponad dwukrotnie wyższym ryzykiem rozwoju skostnień. Z punktu widzenia praktyki klinicznej obecność skostnień w badaniach obrazowych, zwłaszcza gdy zmiany pojawiają się po kilku latach od zabiegu lub wykazują charakter postępujący, powinna skłaniać ortopedę do poszerzonej diagnostyki w kierunku infekcji okołoprotezowej.

W kolejnym doniesieniu naukowym Habilitant skupił się na roli niekodującego RNA, w tym mikroRNA (miRNA) oraz długiego niekodującego RNA (lncRNA), w patogenezie HO. Obie cząsteczki modulują ekspresję genów związanych z zapaleniem, różnicowaniem osteogennym i remodelowaniem tkanek. Na podstawie metaanalizy przedstawił także potencjał praktyczny niekodujących RNA jako biomarkerów diagnostycznych - zaproponował wybrane miRNA (miR-

203, miR-630) jako biomarkery oznaczane w surowicy, służące do wczesnego wykrywania HO po zabiegach ortopedycznych.

Celem szóstego doniesienia było określenie różnic transkryptomicznych w ekspresji genów kodujących i niekodujących RNA pomiędzy 5 pacjentami bez skostnień oraz 5 pacjentami ze skostnieniami i identyfikacja kluczowych szlaków molekularnych uczestniczących w powstawaniu HO w obrębie stawu biodrowego przy zastosowaniu techniki sekwencjonowania nowej generacji (NGS) oraz qRT-PCR (ang. quantitative Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction). Badania wykazały, że miR-204 i miR-146 były jedynymi miRNA podwyższonymi zarówno w porównaniu HO z mięśniem, jak i z kością, co sugeruje ich potencjalnie szczególną rolę jako regulatorów molekularnych stymulujących patologiczne kostnienie. Szczegółowa analiza ekspresji genów metodą qPCR pozwoliła potwierdzić, że w obrębie HO dochodzi do procesów typowych dla tworzenia chrząstki i jej późniejszego kostnienia, czyli mechanizmu przypominającego naturalne kostnienie endochondralne zachodzące w rozwoju kośćca. Tkanka HO charakteryzuje się jednoczesną aktywacją szlaków zapalnych, reparacyjnych i osteogennych, co odzwierciedla złożony proces przejścia od uszkodzonej tkanki miękkiej do formowania kanki kostnej.

Podsumowując stwierdzam, że całość badań stanowi spójny projekt naukowy skupiony wokół patologii stawu biodrowego. Uzyskane wyniki mają znaczenie zarówno poznawcze, jak i praktyczne: mogą przyczynić się do poprawy diagnostyki, wczesnego wykrywania zaburzeń oraz zapobiegania powikłaniom pooperacyjnym w obrębie stawu biodrowego. Wszystkie projekty badawcze zostały wykonane w ramach współpracy wielośrodkowej.

Ocena dorobku naukowego

Dr n. med. Łukasz Pulik według przesłanej analizy bibliometrycznej jest autorem i współautorem 52 publikacji pełnotekstowych opublikowanych w recenzowanych czasopismach naukowych (publikacje oryginalne 18, poglądowe 31, kazuistyczne 1, list do Redakcji 1 oraz inne 1). Z racji pozycji recenzenta zwracam uwagę, że pozycja 5 i 7 spisu publikacji po uzyskaniu stopnia Doktora nie są pracami oryginalnymi. Zatem tylko 5 prac jest oryginalnych, z czego 3 należą do cyklu prac. Całkowity dorobek o sumarycznym impact factor (IF) według listy Journal Citation Report (JCR) zgodnie z rokiem opublikowania na dzień 26 listopada 2025 roku (data analizy bibliometrycznej) wyniósł **63.512** punktów (**42.512** bez

cyklu prac habilitacyjnego); KBN/MNiSW = **2129** punkty (**1579** bez cyklu prac habilitacyjnego). Prace były cytowane według bazy Scopus **226** bez autocytowań, według bazy Web of Science **154**. Index Hirscha wynosi według bazy Scopus **9**, według bazy Web of Science **7**. Dorobek publikacyjny powiększają wystąpienia na naukowych konferencjach międzynarodowych i krajowych w liczbie 5.

Dorobek przed doktoratem to 29 publikacji. Habilitant skupił swoją uwagę głównie na ocenie wyników aloplastyki stawu biodrowego i infekcjach okołoprotezowych stawu biodrowego oraz kolanowego stanowiące jedno z najpoważniejszych powikłań po zabiegach endoprotezoplastyki.

Po doktoracie Habilitant rozwijał swoje zainteresowania w kierunku badań nad zastosowaniem innowacyjnych technologii cyfrowych w ortopedii, w tym narzędzi mobilnych, telemedycyny oraz rzeczywistości mieszanej (mixed reality). Zainteresowania te obejmują rozwój aplikacji wspierających proces leczenia i rehabilitacji pacjentów po endoprotezoplastyce stawu biodrowego, a także wykorzystanie technologii rozszerzonej rzeczywistości w planowaniu i przeprowadzaniu zabiegów rewizyjnych. Ponadto pogłębiał diagnostykę i analizę biomechaniczną zespołów bólowych kręgosłupa, ze szczególnym uwzględnieniem roli nowoczesnych technologii obrazowania i pomiaru ruchu. Badania te koncentrują się na ocenie mobilności kręgosłupa, wzorców ruchowych i kompensacyjnych mechanizmów przeciążeniowych. Praca i zainteresowania Habilitanta skutkowała kolejnymi publikacjami naukowymi oraz wystąpieniami na konferencjach naukowych.

Aktywność dydaktyczna, organizacyjna i nagrody

Doktor Łukasz Pulik jest pracownikiem dydaktyczno-naukowym Uniwersytetu Medycznego w Warszawie, prowadzi wykłady, seminaria i ćwiczenia ze studentami wydziału lekarskiego i ratownictwa medycznego oraz wykłady z ortopedii i traumatologii narządu ruchu w ramach kursów specjalizacyjnych. Swoje badania naukowe realizuje w współpracy międzyuczelnianej, przede wszystkim pomiędzy Warszawskim Uniwersytetem Medycznym a Uniwersytetem Warszawskim, a także w ramach zespołów wieloośrodkowych z udziałem partnerów zagranicznych, w tym Orthopädische Chirurgie München i Clinica Ortopedica w Padwie. Pozyskuje na to niezbędne fundusze finansowe w ramach grantów i projektów

badawczych (Mikro-grant WUM-UW (1WE/NUW1/20 - analizy profilu ekspresji kodujących i niekodujących RNA w heterotopowych skostnieniach po aloplastyce stawu biodrowego, NCN, 2023/51/B/NZ5/00578 - identyfikacja potencjalnych biomarkerów diagnostycznych oraz określenie molekularnych mechanizmów sprzyjających rozwojowi patologicznej osteogenezy, ABM, 2022/ABM/02/00004 - zastosowanie AI w diagnostyce ultrasonograficznej dysplazji stawu biodrowego).

Habilitant jest recenzentem w czasopismach: BMC Musculoskeletal Disorders, BMJ Open, PeerJ, Clinical Interventions in Aging, Children, Digital Health, Journal of Personalized Medicine, Journal of Clinical Medicine oraz jako recenzent gościnny w Journal of Visualized Experiments. Pełni funkcję opiekuna Studenckiego Koła Naukowego Ortopedii Rekonstrukcyjnej i Onkologicznej działającego przy Klinice Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu. Pod jego opieką studenci przygotowują i realizują projekty badawcze, opracowują doniesienia konferencyjne oraz współuczestniczą w przygotowaniu publikacji naukowych. Habilitant jest laureatem 5 nagród i wyróżnień, ukończył 6 szkoleń i 2 staże zagraniczne. Od 2025 roku jest Członkiem Komisji ds. zastosowania AI w kształceniu, Warszawski Uniwersytet Medyczny.

Wniosek końcowy

Ocena całokształtu dorobku naukowego i zawodowego doktora nauk medycznych Łukasza Pulika potwierdza, że opanował On metodykę planowania, organizowania, prowadzenia badań naukowych, doboru adekwatnej metodologii, opracowania i interpretacji wyników oraz ich przedstawiania w formie pisemnej i prezentacji zjazdowych. Jego prace wg analizy bibliometrycznej, w tym publikacje wchodzące w skład osiągnięcia habilitacyjnego, stanowią dorobek poszerzający wiedzę, posiadają znaczenie dla praktyki klinicznej i spełniają wymagania ustawowe stawiane przy ubieganiu się o stopień doktora habilitowanego. Z racji obowiązku recenzenta chcę zwrócić uwagę, że na dorobek naukowy Habilitanta po doktoracie przypada tylko 5 prac oryginalnych (z czego 3 należą do ocenianego projektu) oraz 16 prac poglądowych i 1 list do redakcji.

Osiągnięcie naukowe Habilitanta składające się z cyklu 6 prac opublikowanych w czasopismach zagranicznych z listy JCR, spełniają wymogi stawiane przez Radę Doskonałości Naukowej w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w oparciu o art. 219 Ustawy

Prawo o szkolnictwie wyższym z dnia 20 lipca 2018 r. (z późn. zm.). Odpowiada kryteriom oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego W mojej opinii działalność dydaktyczna, organizacyjna, popularyzatorska i dotychczasowy dorobek naukowy oraz osiągnięcia habilitacyjne upoważniają dr n. med. Łukasza Pulika do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu, w dyscyplinie nauki medyczne. Zwracam się do Rady Doskonałości Nauk Medycznych o przystąpienie do kolejnych etapów postępowania habilitacyjnego dr n. med. Łukasza Pulika.

prof. dr hab. n. med. Andrzej Grzegorzewski