

Dr hab.n.med. Iwona Gregorczyk Maga
mail: iwona.gregorczyk-maga@uj.edu.pl

Kraków, 19 lipca 2022



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
COLLEGIUM
MEDICUM

Ocena osiągnięcia naukowego, dorobku naukowego
oraz dydaktyczno- organizacyjnego
w postępowaniu o nadanie stopnia naukowego doktora
habilitowanego **dr n. med. Łukasza Pałki**

I. Przebieg pracy zawodowej

Dr n.med. Łukasz Pałka w 2008 roku ukończył studia na Wydziale Lekarsko-Stomatologicznym Akademii Medycznej we Wrocławiu i otrzymał dyplom lekarza dentysty. Stopień doktora nauk medycznych, nadany decyzją Rady Wydziału Lekarsko-Dentystycznego Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu, będący uwieńczeniem prowadzonych badań naukowych uzyskał w 2015 roku na podstawie rozprawy doktorskiej: „Ocena porównawcza obliteracji kanalików zębinowych po zastosowaniu własnej kompozycji farmaceutycznej- badania *in vitro*” W 2021 roku Kandydat zdał egzamin specjalizacyjny w dziedzinie protetyki stomatologicznej (ukończenie szkolenia specjalizacyjnego zaplanowane na 22.01.2022 roku). Dr n.med. Łukasz Pałka w latach 2012-14 oraz 2014-15 odbywał studia doktoranckie, najpierw w Samodzielnej Pracowni Neurotoksykologii i Diagnostyki Środowiskowej Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu, a następnie w Zakładzie Chirurgii Eksperymentalnej i Badania Biomateriałów tej samej uczelni. W okresie od 2009 do 2011 roku pracował jako wolontariusz w Katedrze i Zakładzie Chirurgii Szczękowo – Twarzowej Akademii Medycznej we Wrocławiu. Od 2020 roku jest wykładowcą wizytującym studiów podyplomowych w Jaipur Dental College w Indiach w porozumieniu z International Implant Foundation, Monachium.

II. Ocena dorobku naukowego

Dotychczasowy, sumaryczny dorobek naukowy dr n.med. Łukasza Pałki na podstawie analizy bibliometrycznej z dnia 20. 12.2021 roku obejmuje 36 prac naukowych: 24 prace oryginalne pełnotekstowe, w tym 18 opublikowanych w

Wydział Lekarski

Instytut Stomatologii

Zakład Stomatologii

Diecieceja

ul. Montelupich 4

PL 31-155 Kraków

tel.: +48 (12) 424 54 20

pedodoncja@cm-uj.krakow.pl

stomatologiadzieciecia.cm-uj.krakow.pl



czasopismach z listy JCR, o łącznym IF= 63,081, 4 prace pogładowe, w tym 1 w czasopiśmie o IF=0, 270 oraz 8 opisów przypadku, w tym 1 z IF=3,426. 28 prac naukowych zostało opublikowanych po uzyskaniu stopnia doktora nauk medycznych. Dorobek publikacyjny uzupełniają 23 streszczenia konferencyjne (w tym 3 o zasięgu międzynarodowym) oraz 3 publikacje w suplementach czasopism (łączny IF=2.379). Dr n.med. Łukasz Pałka jest także autorem 2 patentów ściśle powiązanych z tematyką prowadzonych badań w zakresie osteointegracji oraz zgłoszenia patentowego dotyczącego próbki do wytwarzania fibryny bogatopłytkowej.

Wszystkie publikacje naukowe, z całego dorobku pozwoliły Habilitantowi na uzyskanie w sumie 66, 777 punktów IF oraz 2230 punktów MNiSW. Prace autorstwa/współautorstwa dr n.med. Łukasza Pałki były (wg Web of Science Core Collection) cytowane 47 razy, nie licząc autocytowań, a wskaźnik oddziaływania Hirscha wynosi 4. Liczba punktów IF dorobku naukowego, po wyłączeniu prac cyklu wynosi 27,423 oraz 827 punkty MNiSW. Po wyłączeniu z dorobku cyklu prac stanowiących osiągnięcie naukowe, wskaźnik IF= 48,388 a liczba punktów MNiSW = 1690. W 10 pracach (poza cyklem) dr n.med. Łukasz Pałka był głównym autorem. Uwagę recenzenta w sposób szczególny zwracają prace opublikowane w czasopismach z górnego kwartyla Q1 listy JCR. Stanowią one istotny wkład w rozwój dyscypliny .

Poza głównym nurtem badań stanowiących podstawę postępowania habilitacyjnego, w dorobku dr n. med. Łukasza Pałki wyróżnia się kilka innych obszarów tematycznych (realizowanych we współpracy z zagranicznymi ośrodkami badawczymi), których efektem są publikacje naukowe:

1. Zastosowanie implantów zewnątrzustnych ze szczególnym uwzględnieniem implantów bazalnych w rehabilitacji pacjentów po zabiegach resekcyjnych z powodu nowotworu.
2. Wykorzystanie implantów zygomatycznych, tuberoptygoidalnych i bikokortykalnych u pacjentów po zabiegach resekcji z infekcjami grzybiczymi wywołanymi przez grzyby Mucorales.

Wydział Lekarski

Instytut Stomatologii

Zakład Stomatologii

Dziecięcej

ul. Montelupich 4

PL 31-155 Kraków

tel.: +48 (12) 424 54 20

pedodoncja@cm-uj.krakow.pl

stomatologiadziecieca.cm-uj.krakow.pl



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
COLLEGIUM
MEDICUM

3. Badania nad profilem bezpieczeństwa cieplnego wybranych grup instrumentów tnących podczas preparacji podłoża kostnego dla wszczepów stomatologicznych.

4. Zagadnienia epidemiologiczne związane z potencjalnymi skutkami ekspozycji na koronawirusa wśród lekarzy dentystów oraz studentów fizjoterapii.

6. Badania mechaniczne i biomechaniczne oraz obrazujące powierzchnie tytanowych płytek do osteofiksacji kości produkowanych z wykorzystaniem technologii 3D.

7. Badania nad biofilmem formującym się na tytanowych płytkach do osteofiksacji kości produkowanych za pomocą technologii 3D.

8. Badania nad opracowaniem techniki uzyskiwania fibryny bogatopłytkowej PRF nowej IV generacji z użyciem preparatów krwiopochodnych (czynnika VIII oraz czynnika von Willebranda).

W całym, dotychczasowym dorobku naukowym dr n. med. Łukasza Pałki zwraca uwagę bardzo konsekwentne zgłębianie wiedzy naukowej przełożonej na implikacje kliniczne w zakresie systemów stosowanych w osteofiksacji leczenia złamań żuchwy. Realizacja projektów badawczych o powyższej tematyce oparta była na współpracy międzyośrodkowej, m.in. z Instytutem Nauk o Zdrowiu CM Uniwersytetu Zielonogórskiego, Wydziałem Mechanicznym Uniwersytetu Zielonogórskiego, Politechniką Wrocławską, Kresowym Szpitalem Wojskowym. O rozwojowym charakterze prowadzonych przez Habilitanta badań świadczy z sukcesem kontynuowana w tym obszarze tematycznym praca naukowa udokumentowana artykułami opublikowanymi po wszczęciu postępowania habilitacyjnego w indeksowanych czasopismach naukowych o wysokim IF oraz zarejestrowane patenty. Innym aspektem pracy naukowej dr n.med. Łukasza Pałki jest recenzowanie prac naukowych dla czasopism z Listy Filadelfijskiej, takich jak: Materials, Pharmaceutics, Applied Sciences, International Journal of Enviromental Research, Journal of Clinical Medicine, Diagnostics, Journal of Functional Biomaterials, World Journal of Oncology, Heliyon, Journal of

Wydział Lekarski

Instytut Stomatologii

Zakład Stomatologii

Dziecięcej

ul. Montelupich 4

PL 31-155 Kraków

tel.: +48 (12) 424 54 20

pedodoncja@cm-uj.krakow.pl

stomatologiadziecieca.cm-uj.krakow.pl

Biomechanics i innych. Habilitant był współwykonawcą grantów naukowych, w tym zagranicznych.

III. Ocena osiągnięcia naukowego

Osiągnięcie naukowe, będące podstawą ubiegania się dr n.med. Łukasza Pałka o stopień naukowy doktora habilitowanego stanowi cykl pięciu oryginalnych publikacji powiązanych ze sobą tematycznie, o wspólnym tytule: „ *Fizyko-chemiczne oraz mikrobiologiczne badania właściwości modułowego systemu do osteofiksacji kości produkowanego przy użyciu technologii druku 3D*”. Wszystkie prace zostały opublikowane w czasopismach z listy JCR. W trzech Habilitant jest pierwszym autorem, w jednej drugim oraz w czterech korespondencyjnym. W każdej z w/w prac Habilitant swój wkład określił jako znaczący, wskazując wiodącą rolę w stworzeniu koncepcji projektu, analizie merytorycznej i interpretacji wyników.

Sumaryczny *impact factor* publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego wg listy *Journal Citation Reports* (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania wynosi: **18,388** co odpowiada **540 punktom MNiSW**.

Na cykl prac składają się następujące publikacje:

1. Kuryło P, Cykowska-Błasik M, Tertel E, Pałka Ł, Pruszyński P, Klekiel T. Novel *Development of Implant Elements Manufactured through Selective Laser Melting 3D Printing*. Adv. Eng. Mater., 2021; 23: 2001488.

IF: 3.863; Punktacja MNiSW: 100 pkt.

2. Pałka Ł [autor korespondencyjny], Kuryło P, Klekiel T, Pruszyński P. *A mechanical study of novel additive manufactured modular mandible fracture fixation plates - Preliminary Study with finite element analysis*.

Injury. 2020 Jul;51(7):1527-1535. doi:

10.1016/j.injury.2020.03.057.

IF: 2,586; Punktacja MNiSW: 100pkt.

3. Pałka Ł [autor korespondencyjny], Konstantinovic V, Pruszyński P, Jamrozia K. *Analysis using the finite element method of a novel modular system of additively manufactured osteofixation plates for mandibular*



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
COLLEGIUM
Wydział Lekarski

Wydział Lekarski

Instytut Stomatologii

Zakład Stomatologii

Diecieciej

ul. Montelupich 4

PL 31-155 Kraków

tel.: +48 (12) 424 54 20

pedodoncja@cm-uj.krakow.pl

stomatologiadzieciec cm-uj.krakow.pl

fractures - A preclinical study. Biomedical Signal Processing and Control. 2021; 65, 102342; <https://doi.org/10.1016/j.bspc.2020.102342>.

IF: 3.88; Punkcja MNiSW: 140 pkt.

4. Pałka L [autor korespondencyjny], Mazurek-Popczyk J, Arkusz K, Baldy-Chudzik K. Susceptibility to biofilm formation on 3D-printed titanium fixation plates used in the mandible: a preliminary study. J Oral Microbiol. 2020; 29;12(1):1838164. doi: 10.1080/20002297.2020.1838164.

IF: 5.474; Punkcja MNiSW: 100 pkt.

5. Mazurek-Popczyk J*, Pałka Ł* [autor korespondencyjny], Arkusz K, Dalewski B, BaldyChudzik K. *Personalized, 3D- printed fracture fixation plates versus commonly used orthopaedic implant materials- biomaterials characteristics and bacterial biofilm formation*. Injury, 2021. Available online 10.12.2021. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2021.12.020>.

IF: 2,586; Punkcja MNiSW: 100 pkt.

W pracach stanowiących osiągnięcie naukowe dr n.med. Łukasz Pałka podjął bardzo ważny pod względem naukowym i klinicznym temat zastosowania do osteofiksacji kości modułowego systemu produkowanego przy użyciu technologii druku 3D. Wprowadzenie druku 3D w dziedzinie chirurgii rekonstrukcyjnej i traumatologii pozwala klinicyście stosować indywidualnie produkowane implanty, protezy oraz rusztowania tkankowe. Ponieważ jest to stosunkowo nowa technologia w medycynie, brakuje długoczasowych obserwacji. Habilitant podjął trud badań związanych z możliwością zastosowania systemu modułowego, który z jednej strony umożliwia operatorowi indywidualne zaprojektowanie konstrukcji. Z drugiej strony w istotny sposób może wyeliminować powikłania pozabiegowe związane z występowaniem biofilmu, dopasowywania płytek standartowych oraz konieczność usuwania całych konstrukcji osteofiksacyjnych. Dobór tematyki wydaje się uzasadniony, a uzyskane wyniki stanowią istotny wkład w rozwój



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
COLLEGIUM
MEDICUM

dyscypliny. W cyklu przedstawionych badań dr n.med. Łukasz Pałka w pierwszym etapie skoncentrował się na możliwościach wykorzystania druku 3D do wytworzenia płytek modułowych oraz ocenie ich przydatności mechanicznej dla kilku konfiguracji złamań żuchwy w kontekście różnych modeli obciążeń i optymalizacji konstrukcji. Następnie zweryfikował jak produkcja w technologii 3D wpływa na właściwości biologiczne płytek tj. kontaminację bakteryjną. W ostatnim etapie badań poddał konfrontacji otrzymane wyniki badań z komercyjnymi płytkami dostępnymi na rynku.

Celem pierwszej pracy cyklu było określenie wytrzymałości statycznej elementów systemu do zespawania złamań przy założonych schematach obciążeń. Badania obejmowały obserwacje mikrostruktury powierzchni, pomiary twardości i mikroanalizę składu chemicznego płytek. Przeprowadzono badania metalograficzne próbek, po uprzednim procesie obróbki cieplnej (typu przesycenie i starzenie). Struktura ich powierzchni oceniana była za pomocą skaningowego mikroskopu elektronowego SEM. Mikroanaliza chemiczna przeprowadzona była z użyciem zestawu: mikroskop SEM i mikroanalizator rentgenowski- metoda EDS. Wyniki badań pokazały, że oceniane elementy systemu do osteofiksacji kości są wolne od szkodliwych substancji chemicznych, a konstrukcje cechują się wysoką wytrzymałością i porowatą powierzchnią wspierającą proces osteointegracji.

W drugiej pracy osiągnięcia naukowego Habilitant przedstawił opracowany przez siebie i opatentowany system przeznaczony do stabilizacji złamań kości. Jego innowacyjność polega na możliwości indywidualnego, precyzyjnego dopasowania implantu do kształtu kości. Jest to bardzo istotna zaleta, szczególnie ważna w sytuacjach złamań z licznymi odłamami pośrednimi kiedy odpowiednia stabilizacja jest warunkiem przywrócenia odpowiedniej geometrii kości wraz z odtworzeniem prawidłowej biomechaniki. Badania numeryczne przeprowadzono dla trzech modeli złamań: jednostronnego podwójnego złamania trzonu żuchwy, jednostronnego podwójnego złamania trzonu i kąta żuchwy oraz obustronnego złamania trzonu i kąta żuchwy. Zostały zastosowane dwie konfiguracje płytek w celu oceny wpływu ich rozmieszczenia, rodzaju oraz liczby na rozkład sił i stabilizację. Otrzymane wyniki wskazują, że proponowany system może być stosowany do stabilizacji złamanych fragmentów kości. Odkształcenie, naprężenie i przemieszczenie w

Wydział Lekarski

Instytut Stomatologii

Zakład Stomatologii

Dieciecej

ul. Montelupich 4

PL 31-155 Kraków

tel.: +48 (12) 424 54 20

pedodoncja@cm-uj.krakow.pl

stomatologiadziecieca.cm-uj.krakow.pl



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
COLLEGIUM
MEDICUM

plytce można indywidualnie dostosować do wymagań i lokalizacji złamania. W odróżnieniu do konwencjonalnych płytek osteosyntetycznych można uniknąć lub rozwiązać wiele problemów klinicznych, takich jak efekt osłony naprężeń, konieczność usunięcia całej konstrukcji (w przypadku zapalenia), korozji wywołanej doginaniem.

Przedmiotem kolejnego etapu badań będącego tematem trzeciej pracy cyklu była ocena właściwości biomechanicznych modułowego systemu do osteofiksacji kości wyprodukowanego za pomocą drukarki 3D, z wykorzystaniem metody MES w modelu żuchwy zrekonstruowanego ze skanu tomografii komputerowej. W pracy tej Habilitant zaprezentował zaprojektowany (z wykorzystaniem metody elementów skończonych MES) model do rekonstrukcji złamań żuchwy. Następnie zbadano w jaki sposób różne konfiguracje elementów systemu płytek modułowych zachowują się pod wpływem poszczególnych obciążeń (100 N, 150 N, 200N) oraz dokonano rozkładu naprężeń. Płytki przetestowano w sześciu różnych konfiguracjach. Wyniki tego badania pokazały , że pacjenci ze złamaniem trzonu żuchwy mogą być leczeni za pomocą modułowych płytek produkowanych przy użyciu technologii addytywnych. Nie bez znaczenia pozostaje uzyskanie w badaniach przedklinicznych wysokiej stabilności konstrukcji stworzonej poprzez płytki modułowe dla obciążeń 100-200 N, co pozwala na podjęcie badań klinicznych. Wykorzystanie tej metody osteofiksacji wymaga badań randomizowanych, co podkreśla Habilitant jako jeden z wniosków projektu. Celem czwartej pracy cyklu była ocena podatności powierzchni tytanowych płytek wytworzonych w drukarce 3D na powstawanie biofilmu bakteryjnego. Formacje biofilmu bakteryjnego oznaczono ilościowo z zastosowaniem metody kolorymetrycznej oraz kwantyfikację jednostek tworzących kolonie (CFU). Obrazowanie za pomocą skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM) pozwoliło na zobrazowanie struktury powstałego biofilmu bakteryjnego na powierzchni płytki. Badane surowe płytki tytanowe okazały się podatne na adhezję i zasiedlenie przez wszystkie analizowane szczepy bakteryjne. Otrzymane wyniki wskazują na konieczność zachowania ostrożności przy zastosowaniu surowych implantów wytworzonych za pomocą druku 3D. Celem piątej pracy osiągnięcia naukowego było porównanie tworzącego się biofilmu na powierzchni tytanowych płytek

Wydział Lekarski

Instytut Stomatologii

Zakład Stomatologii

Dziecięcej

ul. Montelupich 4

PL 31-155 Kraków

tel.: +48 (12) 424 54 20

pedodencja@cm-uj.krakow.pl

stomatologiadziecieca.cm-uj.krakow.pl

wytworzonych za pomocą druku 3D i konwencjonalnych płytek ortopedycznych stosowanych w leczeniu złamań kości. Do oceny i wizualizacji topografii badanych powierzchni płytek Habilitant wykorzystał mikroskop sił atomowych (AFM). Analiza tworzenia biofilmu została przeprowadzona dla szczepów wzorcowych (Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis, Streptococcus mutans). W badaniu użyto dwóch rodzajów płytek: anodyzowaną złotem 2-mm płytkę mocującą żuchwę z czystego tytanu oraz płytkę typu Champy-Plate wykorzystywaną do osteosyntezy monokortykałnej wykonaną ze stopu tytanu, pokrytą miękką anodyzowaną powłoką. Dokonano oceny chropowatości powierzchni wszystkich użytych w badaniu płytek w kontekście zdolności do tworzenia biofilmu. Badania wykazały, że powstawanie biofilmu następowało na każdej badanej powierzchni, najbardziej obficie na płytkach drukowanych w technologii 3D. Dzięki zastosowaniu konfokalnej mikroskopii fluorescencyjnej i skaningowej Habilitant wykazał specyficzną lokalizację oraz grubość biofilmu dominującego w nieregularnych zagłębieniach na płytkach drukowanych i wzdłuż krawędzi na płytkach komercyjnych. Znaczenie chropowatości powierzchni płytek nadal jednak pozostaje problemem nierozwiązanym. Habilitant wskazuje w swej pracy na konieczność dalszych badań nad udoskonaleniem płytek produkowanych w systemie 3D. W Jego ocenie, szczególnie na etapie technologii przetwarzania końcowego oraz modyfikacji ich powierzchni, co pozwoliłoby zmniejszyć podatność na kolonizację biofilmu, a tym samym uniknąć infekcji pozabiegowych.

Publikacje wchodzące w skład cyklu, stanowiące kluczowe osiągnięcie naukowe dr n.med. Łukasza Pałki wnoszą istotne implikacje kliniczne. Uwagę recenzenta zwraca ogromna skrupulatność, przemyślane założenia, które bardzo konsekwentnie były realizowane na każdym etapie pracy badawczej z wykorzystaniem prawidłowej metodologii. Wyniki badań poszczególnych prac stawały się podstawą do hipotez kolejnych etapów zgłębianego obszaru tematycznego. W mojej ocenie świadczy to o bardzo dobrej intuicji i zdolnościach predysponujących do samodzielnej pracy naukowo-badawczej.



UNIwersYTET
JAGIELLOŃSKI
COLLEGIUM
MEDICUM

Wydział Lekarski

Instytut Stomatologii

Zakład Stomatologii

Dziecięcej

ul. Montelupich 4

PL 31-155 Kraków

tel.: +48 (12) 424 54 20

pedodoncja@cm-uj.krakow.pl

stomatologiadziecieca.cm-uj.krakow.pl



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
COLLEGIUM
MEDICUM

IV. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę.

Dr n. med. Łukasz Pałka jest aktywnym nauczycielem akademickim. Prowadzi różne formy zajęć dydaktycznych dla studentów wydziałów : lekarsko-dentystycznego, dietetyki, fizjoterapii. Jest także wykładowcą wizytującym studiów podyplomowych w Indiach. Habilitant jest członkiem Polskiego Towarzystwa Stomatologicznego oraz członkiem i nauczycielem The International Implant Foundation, Monachium.

Wniosek końcowy

Podsumowując, pozytywnie oceniam osiągnięcie naukowe oraz pozostały dorobek naukowy Habilitanta. Obszary badawcze, którymi się zajmuje oraz publikacje znajdujące uznanie recenzentów czasopism z Q1 listy JCR świadczą o potencjale naukowo – badawczym dr n. med. Łukasza Pałki predysponującym do prowadzenia samodzielnej pracy naukowo-badawczej. Wskaźniki naukometryczne (indeks Hirscha oraz liczba IF) jednoznacznie przemawiają za wagą publikowanych prac naukowych i znaczącym wkładzie w rozwój dyscypliny. Oceniając całokształt dorobku w tym działalność dydaktyczną i organizacyjną uważam, że Habilitant spełnia kryteria określone w art. 219 ust. 1, pkt 1-3 ustawy z dn. 20 lipca 2018 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym (Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, Dz.U. z 2021 r. poz. 478 z póź. zm). W związku z powyższym wnoszę do Rady Dyscypliny Nauk Medycznych Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego o dopuszczenie dr n. med. Łukasza Pałki do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu w dyscyplinie nauki medyczne.

Dr hab.n.med. Iwona Gregorczyk-Maga
specjalista stomatologii zachowawczej
z endodoncją

19/07/2022

Wydział Lekarski

Instytut Stomatologii

Zakład Stomatologii

Dziecięcej

ul. Montelupich 4

PL 31-155 Kraków

tel.: +48 (12) 424 54 20

pedodoncja@cm-uj.krakow.pl

stomatologiadziecieja.cm-uj.krakow.pl