

Recenzja osiągnięcia naukowego oraz całokształtu dorobku naukowego,
dydaktycznego i organizacyjnego dr n. med. Mariusza Cierecha

Strona | 1

Podstawa formalna recenzji

Odpowiadając na decyzję Rady Doskonałości Naukowej oraz Rady Dyscypliny Nauk Medycznych Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego o powołaniu mnie do komisji habilitacyjnej jako recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym przedstawiam recenzję dorobku naukowego, działalności dydaktycznej i organizacyjnej dr n. med. Mariusza Cierecha.

Sylwetka naukowa dr n. med. Mariusza Cierecha

Dr n. med. Mariusz Cierech ukończył w 2011 roku studia na I Wydział Lekarskim Oddziale Stomatologii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego. W 2012 roku rozpoczął studia doktoranckie w Katedrze Protetyki Stomatologicznej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, a rok później rozpoczął pracę jako lekarz rezydent w Zakładzie Protetyki Stomatologicznej Szpitala Klinicznego Dzieciątka Jezus, Centrum Leczenia Obrażeń. Następnie, został zatrudniony na stanowisku asystenta w Katedrze Protetyki Stomatologicznej WUM. Od 2019 roku pełni funkcję adiunkta badawczo-dydaktycznego w tej jednostce.

Dr n. med. Mariusz Cierech w 2016 roku uzyskał stopień doktora nauk medycznych z wyróżnieniem z zakresu stomatologii na podstawie rozprawy pod tytułem: „Znaczenie modyfikacji polimetakrylanu metylu (PMMA) nanocząstkami tlenku cynku dla formowania biofilmu grzybiczego”. Następnie, w roku 2017 zdał egzamin specjalizacyjny z protetyki stomatologicznej.

Ocena dorobku naukowego

Na całokształty dorobek naukowy dr n. med. Mariusza Cierecha składa się 11 pełnotekstowych prac oryginalnych, 2 opisów przypadków, 7 prac poglądowych oraz 2 rozdziałów w podręcznikach. Impact Factor publikacji przed doktoratem wynosi

4,563 (punktacja MNiSW=116), a po doktoracie – 11,784 (punktacja MNiSW=277). Wartość współczynnika wpływu wzrosła 2,5-krotnie po doktoracie. Jedynie oryginalne pełnotekstowe prace naukowe składają się na łączną wartość Impact Factor, a Habilitant jest pierwszym autorem i autorem korespondencyjnym we wszystkich tych pracach. Liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science (WoS) wynosi 72 (wg Scopus - 91), a Indeks Hirscha według bazy Web of Science (WoS) – 4. Biorąc pod uwagę, że prace indeksowane ww. bazach zostały opublikowane w ostatnich latach należy się spodziewać kolejnych cytacji w najbliższym czasie oraz odpowiedniego wzrostu indeksu Hirscha.

Z ww. dorobku publikacyjnego Kandydat wyłączył 4 publikacje, o łącznej punktacji 180 pkt. MNiSW i współczynniku wpływu równym 8,358, jako monotematyczny cykl stanowiący podstawę rozprawy habilitacyjnej.

Dr n. med. Mariusz Cierech podjął współpracę naukową z renomowanymi krajowymi ośrodkami uniwersyteckimi: Laboratorium Nanostruktur w Instytucie Wysokich Ciśnień PAN, Centrum Mikrosystemów i Nanotechnologii Elektronicznych MINTE w Instytucie Technologii Elektronowej w Warszawie, Wydział Inżynierii Materiałowej PW, Zakład Genetyki Bakterii w Instytucie Mikrobiologii UW, Zakład Mikrobiologii Lekarskiej WUM, Zakład Mikrobiologii Stosowanej w Centrum Badań Biologiczno-Chemicznych Wydziału Biologii UW. W ramach tej współpracy powstała większość prac stanowiących osiągnięcie naukowe i dorobek naukowy Habilitanta. Świadczy to o interdyscyplinarności prowadzonych badań oraz dużej wszechstronności Kandydata. Ponadto, dr n. med. Mariusz Cierech podjął współpracę naukową z uczelnią zagraniczną World Premier International Center for Materials Nanoarchitectonics, National Institute for Materials Science w Japonii. Efektem tej współpracy naukowej była publikacja (Cierech M i wsp. Mechanical and physicochemical properties of newly formed ZnO-PMMA nanocomposites for denture bases. *Nanomaterials* 2018) w renomowanym czasopiśmie z listy JCR (Journal Citation Reports) o IF= 4,034 i punktacji MNiSW=70. Dowodzi to umiejętności nawiązywania współpracy zagranicznej i prowadzenia badań w zespole międzynarodowym. Kandydat był również kierownikiem dwóch projektów w ramach finansowania nauki – „Młodzi naukowcy”; wyniki tych badań zostały opublikowane w renomowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym. Ponadto,

otrzymał 2-krotnie (indywidualną i zespołową) nagrody Rektora WUM za osiągnięcia naukowe.

Oceniany dorobek Kandydata, poza publikacjami w czasopismach fachowych, obejmuje także 9 doniesień konferencyjnych w formie streszczeń zjazdowych w tym 4 z konferencji międzynarodowych.

Tematykę opublikowanych prac naukowych, poza osiągnięciem naukowym, można podzielić na następujące grupy tematyczne:

- rola polimetakrylanu metylu (PMMA), stosowanego w wykonawstwie protez stomatologicznych, w indukowaniu stomatopatii protetycznych i sposoby zmiany jego właściwości w celu utrudnienia adhezji drobnoustrojów chorobotwórczych,
- rehabilitacja protetyczna pacjentów młodocianych z zaburzeniami rozwojowymi oraz nabytymi w obrębie części twarzowej czaszki,
- procedura cementowania uzupełnień pośrednich i jej wpływ na długoczasowy sukces leczenia protetycznego.

Ważnym nurtem początków aktywności naukowej Kandydata były badania nad PMMA. Poddał On ocenie wybrane właściwości tworzywa akrylowego oraz powiązał je z podatnością na formowanie na jego powierzchni biofilmu grzybiczego. Następnie, Habilitant podjął się modyfikacji powierzchni oraz składu polimetakrylanu metylu w celu polepszenia właściwości mechanicznych, mikrobiologicznych i trybologicznych płyt protez stomatologicznych.

Kolejnym zagadnieniem, którym zainteresował się Kandydat była rehabilitacja protetyczna pacjentów młodocianych z zaburzeniami rozwojowymi oraz nabytymi w obrębie części twarzowej czaszki. W pracach przeglądowych opisał różnorodność metod leczenia oraz możliwe powikłania w rehabilitacji ortodontyczno-protetycznej, a także aktualne możliwości wykorzystania leczenia implantologicznego u pacjentów z niezakończonym procesem wzrostu.

Habilitant podjął się także oceny właściwości mechanicznych cementów kompozytowych, wskazując na lepsze parametry podgrzanego materiału w porównaniu do materiału kompozytowego o podwójnym układzie katalitycznym.

Godne podkreślenia jest prowadzenie przez Habilitanta badań w oparciu o interdyscyplinarne zespoły badawcze, w których obok naukowców reprezentujących specjalności stomatologiczne znaleźli się przedstawiciele innych dyscyplin naukowych.

Strona | 4

Ocena rozprawy habilitacyjnej

Rozprawa habilitacyjna dr n. med. Mariusz Cierech dotyczy zagadnień z zakresu materiałoznawstwa. Tytuł osiągnięcia naukowego to „Zastosowanie nanocząstek w modyfikacji polimetakrylanu metylu (PMMA) jako nowego materiału w wykonawstwie uzupełnień protetycznych”. Cykl prac posiada Impact Factor wynoszący 8,358 (punktacja MNiSW=180):

1. Cierech M, Osica I, Kolenda A, Wojnarowicz J, Szmigiel D, Łojkowski W, Kurzydłowski K, Ariga K, Mierzwińska-Nastalska E. Mechanical and physicochemical properties of newly formed ZnO-PMMA nanocomposites for denture bases. *Nanomaterials* 2018, 8, 5, 305.
IF 4,034 Punktacja MNiSW: 70 pkt. (stara punktacja 35 pkt.);
wg uchwały Rady Dyscypliny Nauk Medycznych WUM – przelicznik 100pkt.
2. Cierech M, Wojnarowicz J, Kolenda A, Krawczyk-Balska A, Prochwicz E, Woźniak B, Łojkowski W, Mierzwińska-Nastalska E. Zinc oxide nanoparticles cytotoxicity and release from newly formed PMMA-ZnO nanocomposites designed for denture bases. *Nanomaterials* 2019, 9, 9, 1318.
IF 4,324 Punktacja MNiSW: 70 pkt.
3. Cierech M, Szerszeń M, Wojnarowicz J, Łojkowski W, Kostrzewa-Janicka J, Mierzwińska-Nastalska E. Colorimetric study of zinc oxide poly(methyl metacrylate) nanocomposite – new biomaterial for denture bases. *Prosthodontics* 2020, 70, 4, 335-351.
Punktacja MNiSW: 20 pkt.
4. Cierech M, Wojnarowicz J, Kolenda A, Łojkowski W, Mierzwińska-Nastalska E, Zawadzki P. Characteristics of titanium nano-oxide (IV) as potent polymethyl metacrylate modifier. *Prosthodontics* 2017, 67, 1, 4-17.
Punktacja MNiSW: 20 pkt. (stara punktacja 6 pkt.); wg uchwały
Rady Dyscypliny Nauk Medycznych WUM – bez przelicznika

Habilitant jest pierwszym autorem i autorem korespondencyjnym w dwóch pierwszych pracach, a w kolejnych dwóch jest pierwszym autorem (w tych pracach nie wskazano autora korespondującego). Zgodnie z informacjami zawartymi w dwóch pierwszych pracach

będących częścią cyklu, wkład Habilitanta w ich powstanie polegał na stworzeniu koncepcji badań, opracowaniu ich metodologii, prowadzeniu eksperymentów naukowych, analizie danych oraz na napisaniu manuskryptów.

Strona | 5

Celem pierwszej publikacji była ocena wybranych właściwości (chropowatości, kąta zwilżania, nasiąkliwości oraz mikrotwardości) nanokompozytu PMMA-ZnO. Parametry te mogą mieć wpływ na proces odkładania biofilmu grzybiczego na powierzchni biomateriału. W toku badań nie zaobserwowano różnic chropowatości pomiędzy grupą kontrolną a grupami badanymi nanokompozytów zawierającymi dodatek nanocząstek ZnO (2,5%, 5%, 7,5%w/w). Ponadto, stwierdzono zmniejszenie kąta zwilżania (wzrost właściwości hydrofilowych tworzywa) wraz ze wzrostem dodatku modyfikatora. W przeprowadzonych badaniach po 3 tygodniach inkubacji nie zaobserwowano istotnych statystycznie różnic pomiędzy 2,5% i 5% nanokompozytem a grupą kontrolną, zaobserwowano natomiast 10% spadek nasiąkliwości dla 7,5% nanokompozytu w porównaniu do czystego PMMA. Jednak wszystkie oceniane materiały spełniały wymagania normy ISO 20795-1:2013 dla płyt protez stomatologicznych. W przedstawionych badaniach zaobserwowano wzrost mikrotwardości dla 7,5% nanokompozytu w porównaniu do grupy kontrolnej, co wynika z wzrostu zawartości napelnacza w badanym tworzywie. Fakt ten pokazuje, iż struktura sieci polimerowej jest w stanie przyjąć i stabilnie związać pewną ilość nanocząstek tlenku cynku. Po przekroczeniu tej granicy uwalnianie tlenku cynku gwałtownie wzrasta ze wszystkimi potencjalnie negatywnymi tego skutkami. Reasumując należy podkreślić, iż dodanie nanocząstek do PMMA nie pogorszyło w sposób istotny żadnego z ocenianych parametrów.

Celem drugiej publikacji była ocena poziomu uwalniania tlenku cynku z nanokompozytów PMMA-ZnO (2,5%, 5%, 7,5% w/w) i z warstwy nanocząstek nasypanych przy pomocy ultradźwięków na czysty polimetakrylan metylu oraz wpływu uzyskanych stężeń nanocząstek na cytotoksyczność względem ludzkiej linii komórkowej HeLa. W toku badań zaobserwowano znaczący wzrost poziomu uwalniania ZnO w przypadku 7,5% nanokompozytu oraz nasyconej warstwy na czysty PMMA. Fakt ten pokazuje, iż struktura sieci polimerowej jest w stanie przyjąć i stabilnie związać jedynie pewną ilość nanocząstek tlenku cynku. Po przekroczeniu tej granicy uwalnianie tlenku cynku gwałtownie wzrasta ze wszystkimi potencjalnie negatywnymi tego skutkami. Do przeprowadzenia tych badań

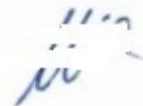
wykorzystano metodę atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem w plazmie indukowanej (ICP-OES).

Strona | 6 W badaniu MTT nie wykazano istotnych statystycznie różnic w żywotności komórek przy stężeniach ZnO NC do poziomu 20 mg/L po 24h inkubacji. Żywotność komórek przy wyższych stężeniach różniła się statystycznie od grupy kontrolnej. Równocześnie przeprowadzono obserwacje mikroskopowe, które nie wykazały uchwytynych różnic morfologicznych pomiędzy grupą kontrolną a komórkami wystawionymi na działanie roztworów ZnO NC w stężeniach do 30 mg/L. Zmiany morfologiczne świadczące o degeneracji komórek zaobserwowano przy wyższych stężeniach roztworów tj. 50 i 100 mg/L. Badania te potwierdzają, że poziom cytotoksyczności wynoszący 30 mg/L dla nanocząstki tlenku cynku nie jest cytotoksyczny względem ludzkich komórek śródbłonna naczyń krwionośnych.

Uzyskane wyniki wskazują na możliwość bezpiecznego użycia badanych materiałów w protetyce stomatologicznej. Zestawiając niniejsze wyniki z wcześniejszymi badaniami Habilitanta można stwierdzić, że uwolniony tlenek cynku może działać przeciwgrzybiczo bez negatywnego działania cytotoksycznego na komórki gospodarza. Jest to pierwsza publikacja oceniająca poziom uwalniania tlenku cynku z nanokompozytów PMMA-ZnO oraz wpływ tych cząstek na cytotoksyczność materiału. Powyższe wyniki mogą stanowić podstawę do rozpoczęcia badań klinicznych.

Celem trzeciej publikacji było określenie, w jaki sposób dodatek tlenku cynku zmienia właściwości kolorystyczne PMMA i jaka jest trwałość uzyskanego koloru po poddaniu tworzywa działaniu czynników barwiących. Modyfikacja PMMA nanocząstkami ZnO okazała się być akceptowalna pod względem estetycznym. Zaobserwowano niewielkie zbielenie materiału oraz akceptowalną stabilność koloru dla dodatku 2,5% i 5% nanocząstek ZnO. Należy podkreślić, że powyższa praca jest pionierska w zakresie właściwości estetycznych nanokompozytów PMMA-ZnO stosowanych do wykonawstwa płyt protez stomatologicznych.

Celem czwartej publikacji była charakterystyka komercyjnych nanocząstek ditlenku tytanu (TiO_2) przed potencjalnym zastosowaniem ich w modyfikacji PMMA, jako alternatywnego materiału na płyty protez stomatologicznych. Badania te wykazały brak powtarzalności dla tego samego numeru partii nanocząstek TiO_2 dotyczący czystości fazowej,



morfologii i powierzchni właściwej. Fakt ten ma szczególne znaczenie w przypadku zastosowań biomedycznych. Jednak otrzymane wyniki pozwalają przypuszczać, iż po ewentualnej inkorporacji do polimetakrylanu metylu nanocząstek TiO_2 będą one spełniać

Strona | 7 funkcje przeciwwgrzybicze.

Podsumowanie

Analiza cyklu prac stanowiących rozprawę habilitacyjną, wraz z ich autorskim omówieniem, zamieszczonym we wniosku dr med. Mariusza Cierecha, pozwala na sformułowanie najważniejszych osiągnięć naukowych prowadzonych badań, do których można zaliczyć stwierdzenie, że:

- dodatek do 5% nanocząstek ZnO do PMMA pozwala na uzyskanie optymalnych właściwości mechanicznych, optycznych i przeciwwgrzybiczych materiału bez negatywnego działania cytotoksycznego na komórki gospodarza;

- modyfikacja PMMA nanocząstkami TiO_2 stanowi obiecujący kierunek badań nad opracowaniem materiału o właściwościach przeciwwgrzybiczych.

Podsumowując, otrzymane wyniki badań laboratoryjnych modyfikacji PMMA nanocząstkami ZnO pozwalają sadzić, że oceniane modyfikacje materiału mogą zostać wdrożone do praktyki klinicznej po przeprowadzeniu badań *in vivo*. Zatem, kontynuacja tych badań i prezentacja otrzymanych wyników na łamach czasopism naukowych jest wskazana. Z uwagi na duży potencjał mikrobiologiczny ocenianych nanocząstek sugeruję również dalsze badania nad przydatnością i potencjalną aplikacją nanocząstek TiO_2 jako modyfikatora PMMA.

Ocena działalności dydaktyczno-organizacyjnej

Habilitant posiada 9-letnie doświadczenie dydaktyczne, które zdobył realizując różne formy zajęć dydaktycznych, w tym w języku angielskim. Ponadto, Kandydat jest autorem 2 rozdziałów w podręczniku pt. „Fundamentals of prosthodontics” dla studentów kierunku lekarsko-dentystycznego w języku angielskim. Jest on także zaangażowany w koordynację pracy dydaktycznej w Katedrze Protetyki Stomatologicznej WUM wchodząc w skład zespołu dydaktycznego.

Dr n. med. Mariusz Cierech był przedstawicielem doktorantów w Radzie Wydziału Lekarsko-Dentystycznego WUM (2014-2016r.) oraz członkiem i przedstawicielem Wydziału Lekarsko-Dentystycznego w Radzie Bibliotecznej (2016-2020r.). Ponadto, jest członkiem Sekcji Protetyki Polskiego Towarzystwa Stomatologicznego. Kandydat pełni funkcję promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim.

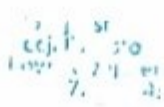
Ocena końcowa

Oceniając cykl prac będący głównym osiągnięciem naukowym widoczne jest przygotowanie merytoryczne Autora do prowadzenia badań. Zagadnienie to wymaga dogłębnej znajomości zjawisk fizycznych i chemicznych zachodzących w ocenianych materiałach i związanej z tym oceny cytotoksyczności. Habilitant podjął się trudnego, istotnego i aktualnego tematu badawczego. Zestawienie właściwości mechanicznych, przeciwdrobnoustrojowych z cytotoksycznością stanowi nowatorski wkład Kandydata w rozwój materiałoznawstwa protetycznego. Zaletą cyklu prac jest wieloaspektowe ujęcie tematyki badań. W przyszłości wydaje się wskazane uzupełnienie podjętych badań o dalsze badania wytrzymałościowe, w tym wytrzymałość na trójpunktowe zginanie i średnicową wytrzymałość na rozciąganie, oraz kolejne badania toksyczności (np. genotoksyczność).

Wprawdzie liczba pełnotekstowych artykułów oryginalnych wynosi jedenaście, jednak należy stwierdzić, że prace naukowe stanowiące cykl prac będący osiągnięciem naukowym oraz pozostałe prace oryginalne są niewątpliwie pracami wartościowymi z uwagi na wymiar poznawczy oraz aktualną tematykę. Otrzymane wyniki pozwalają wiązać duże nadzieje na opracowanie materiału o ulepszonych właściwościach i, po przeprowadzeniu dalszych badań, na wdrożenie go praktyki klinicznej. Po zapoznaniu się z całym dorobkiem Habilitanta włączyłabym do cyklu prac publikację Cierech M i wsp. Preparation and characterisation of poly(methyl methacrylate) titanium dioxide nanocomposites for denture bases. Polymers 2020 (IF 3,426; 100 pkt. MNiSW). Artykuł ten stanowiłby uzupełnienie badań zawartych w czwartej publikacji (Cierech M i wsp. Characteristics of titanium nano-oxide (IV) as potent polymethyl metacrylate modifier. Prosthodontics 2017) z cyklu prac.

Podsumowując ocenę habilitacji oraz dorobku naukowego stwierdzam, iż dr n.med. Mariusz Cierech wykazał się wystarczającym dorobkiem naukowym, jak również





umiejętnością i samodzielnością w prowadzeniu badań naukowych, ale także zdolnościami dydaktycznymi i organizacyjnymi. Rozprawa habilitacyjna oraz pozostałe prace badawcze Kandydata stanowią istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej, jaką jest stomatologia, a Jego dorobek naukowy został opublikowany w renomowanych czasopismach o zasięgu krajowym i międzynarodowym. Dowodem tego jest powoływanie się autorów innych prac na Jego publikacje.

Wniosek końcowy

Biorąc pod uwagę pozytywną ocenę osiągnięcia naukowego oraz pozostałego dorobku naukowego, a także doświadczenie dydaktyczno-organizacyjne stwierdzam, iż w mojej ocenie dr n. med. Mariusza Cierecha spełnia ustawowe wymogi stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego (art. 221 ust. 4 i 5 ustawy z dn. 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz 85. Z późn. zm.)). Wnoszę zatem o dopuszczenie dr n. med. Mariusza Cierecha do dalszych etapów zmierzających do nadania stopnia doktora habilitowanego.

Z poważaniem



prof. dr hab. n. med.
Monika Łukomska-Szymańska