



Dr hab. n. farm. Barbara Strzałka-Mrozik, prof. SUM
Zakład Biologii Molekularnej
Katedry Biologii Molekularnej
Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu
Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

Sosnowiec, 20.08.2024 r.

RECENZJA

**w postępowaniu o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk
medycznych i nauk o zdrowiu, w dyscyplinie nauki farmaceutyczne
dr n. farm. Magdaleny Joanny Bamburowicz-Klimkowskiej**

Podstawa formalna

Ocenę przygotowano w odpowiedzi na pismo (Uchwała nr 55/RDNF/D/2024 Rady Dyscypliny Nauk Farmaceutycznych Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego z dnia 12 czerwca 2024 r.), przesłane przez Prof. dr hab. n. farm. Grzegorza Nałęcz-Jaweckiego Przewodniczącego Rady Dyscypliny Nauk Farmaceutycznych Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego. Z przedłożonej dokumentacji wynika, że spełnione zostały wszystkie wymagania formalne niezbędne do wszczęcia postępowania habilitacyjnego - art. 219 ust 1, wynikające z ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce wraz z późniejszymi zmianami.

1. Wykształcenie i kariera zawodowa Pani dr Magdaleny Bamburowicz-Klimkowskiej

Dr Magdalena Bamburowicz-Klimkowska w roku 1996 złożyła pracę magisterską pt. „Doświadczalne zatrucie podostre Reladormem: Opracowanie analityczne i uzyskała tytuł zawodowy magistra farmacji na Wydziale Farmaceutycznym Akademii Medycznej w Warszawie. W kolejnym etapie kariery zawodowej uczęszczała do Wyższej Szkoły Przedsiębiorczości i Zarządzania im. L. Koźmińskiego w Warszawie, gdzie w 1998 roku uzyskała tytuł Master of Business Administration (MBA) i złożyła projekt doradczy pt.: „Restrukturyzacja Działu Marketingu w Farma EMMG”.

Stopień doktora nauk farmaceutycznych nadała Habilitantce Rada Wydziału Farmaceutycznego Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego w 2011 r. na podstawie obronionej rozprawy doktorskiej pt.: „Wpływ chinidyny na kinetykę domperidonu w surowicy

szczura przy zastosowaniu schematu wielokrotnego podania” wykonanej pod kierunkiem prof. dr hab. Mirosława Szutowskiego.

Kandydatka swoją karierę naukową i dydaktyczną związała z Katedrą i Zakładem Toksykologii, Akademii Medycznej w Warszawie, gdzie kolejno była zatrudniona na stanowiskach: asystenta (11 miesięcy), wykładowcy (15 miesięcy) i ponownie asystenta (ponad 12 lat). W latach 2017 - 2018 Habilitantka pełniła funkcję p.o. kierownika Zakładu Toksykologii w wyżej wymienionej jednostce, a następnie od października 2018 r rozpoczęła pracę na stanowisku adiunkta Katedry Toksykologii Stosowanej, Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego. Od 10.2022 r jest zatrudniana w Zakładzie Toksykologii i Bromatologii, Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego na stanowisku adiunkta.

W swoim dorobku Habilitantka przedstawiła bogatą listę placówek krajowych, w których dodatkowo odbywała kształcenie. Efektem części tych aktywności była nie tylko zdobyta wiedza, ale przede wszystkim nawiązane współpracy, które dokumentują opublikowane prace.

Przedstawiony powyżej w zarysie życiorys naukowy dr Magdaleny Bamburowicz-Klimkowskiej świadczy o Jej motywacji do pracy naukowo-dydaktycznej oraz wskazuje na konsekwentną realizację obranej ścieżki zawodowej związanej od początku z Warszawskim Uniwersytetem Medycznym.

2. Ocena dorobku i aktywności naukowej

Dorobek naukowy Pani dr Magdaleny Bamburowicz-Klimkowskiej należy ocenić jako imponujący. Obejmuje on 20 doniesień zjazdowych, 2 rozdziały w podręcznikach lub monografiach, 1 skrypt, 3 prace pogładowe (w dwóch jako pierwszy autor i autor korespondujący) oraz 33 oryginalne publikacje naukowe (w tym 6 jako pierwszy autor, 5 autor korespondujący i 3 jako ostatni autor), których łączny wskaźnik oddziaływania (IF) wynosi 117.414 (punktacja MEiN - 2328 punktów). Bez uwzględnienia publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego, wartości te wynoszą odpowiednio IF 90.89 oraz 1668 pkt. MEiN. Należy podkreślić, że zdecydowaną większość prac z tzw. Listy filadelfijskiej stanowią prace oryginalne. Warto również wspomnieć, że 3 prace zostały opublikowane przed uzyskaniem stopnia doktora, a 33 po doktoracie.

Prace autorstwa dr Magdaleny Bamburowicz-Klimkowskiej były cytowane 222 razy (212 bez autocytowań), a Jej indeks Hirscha wynosi 8 (według bazy Web of Science Core Collection). W bazie Scopus wartości te są nieco inne i wynoszą odpowiednio 245 cytowań (235 bez autocytowań), a indeks Hirscha także osiąga wartość 8.

Wymienione wskaźniki bibliometryczne świadczą o znacznej wartości dorobku naukowego dr Bamburowicz-Klimkowskiej, zwłaszcza wypracowanego po uzyskaniu stopnia naukowego doktora (opublikowano 33 prace; IF=114.184; MEiN=2288) w porównaniu z okresem przed uzyskaniem stopnia doktora (opublikowano 3 prace; IF=3.230; MEiN=40).

W pierwszych latach pracy naukowej dr Magdalena Bamburowicz-Klimkowska koncentrowała się na zastosowaniu polimerów imprintowanych (MIP) do selektywnej separacji i oznaczania neuroprzekaźników, takich jak hydrochlorowoderek dopaminy i tryptaminy.

W okresie przed uzyskaniem stopnia doktora, Jej badania skupiły się na zrozumieniu interakcji między lekami oraz mechanizmów oporności wielolekowej (MDR). Badania te przyczyniły się nie tylko do nowych odkryć dotyczących mechanizmów działania substancji chemicznych i interakcji między lekami, ale także do rozwoju technik analitycznych.

Po uzyskaniu stopnia doktora, głównym nurtem Jej zainteresowań stała się obecność i charakterystyka nanomateriałów oraz ich oddziaływanie z komórkami. Badania te były szczególnie ukierunkowane na nanotechnologię i jej zastosowania w wykrywaniu i leczeniu chorób, z naciskiem na wykorzystanie nanocząstek w celach terapeutycznych i diagnostycznych. Wyniki tych badań stanowią istotny wkład w rozwój tej dziedziny i są podstawą aktualnego postępowania habilitacyjnego.

Z ważniejszych tematów i osiągnięć badawczych dr Bamburowicz-Klimkowskiej, które nie stanowią części Jej dorobku habilitacyjnego, ale zostały zrealizowane po uzyskaniu stopnia doktora, warto wymienić badania nad cytotoksycznością nanocząstek typu metal-grafen (CEINs). Badania te stanowią istotny wkład w zrozumienie interakcji między nanomateriałami a komórkami organizmu, co jest kluczowe dla opracowywania nowych terapii przeciwnowotworowych.

Habilitantka zajmowała się także zastosowaniem polietylenoiminy (PEI) w nanotechnologii i biotechnologii, wykazując skuteczność dystrybucji PEI w tkankach embrionów *Danio rerio*. Następnie opracowała nanotransportery wykorzystujące PEI w połączeniu z kwasem foliowym, które mogą być potencjalnym narzędziem w terapii przeciwnowotworowej.

Warto podkreślić, że funkcjonalizacja nanomateriałów, takich jak polietylenoimina (PEI), w celu dostarczania leków reprezentuje nowatorskie podejście do terapii celowanej w leczeniu nowotworów.

Innym ważnym aspektem badań prowadzonych po uzyskaniu stopnia doktora było również określenie roli biosensorów w diagnostyce nowotworów.

Wartość wyników uzyskanych w wymienionych badaniach potwierdzają publikacje w postaci 8 manuskryptów, w których Habilitantka jest współautorem. Na szczególne podkreślenie zasługuje fakt, że badania nad biosensorami, które umożliwiają szybką i precyzyjną analizę biomarkerów, mają kluczowe znaczenie dla wczesnego wykrywania oraz monitorowania postępów choroby. Wykorzystanie nanotechnologii w konstrukcji tych biosensorów podkreśla znaczenie interdyscyplinarnego podejścia w dziedzinie nauk medycznych.

Kolejny temat badawczy realizowany po uzyskaniu stopnia doktora to wykorzystanie hipertermii w terapii nowotworów. Praca Habilitantki w tym obszarze dotyczyła badań nad

zastosowaniem hipertermii wywołanej podaniem do guza *in vivo* nanomateriału ferromagnetycznego, co stanowi innowacyjne podejście w leczeniu nowotworów.

Kandydatka zajmowała się także badaniami nad etyloglukuronidem jako biomarkerem spożycia alkoholu. Ponadto była członkiem zespołu analizującego grzyby, kwasy tłuszczowe, alkohol nielegalnego pochodzenia oraz inne substancje o potencjalnym znaczeniu w dziedzinie zdrowia publicznego oraz kontroli jakości spożywanych substancji.

Dorobek naukowy dr Magdaleny Bamburowicz-Klimkowskiej jest znaczący, co świadczy o Jej bardzo dobrym opanowaniu nowoczesnych metod badawczych oraz umiejętnościach planowania i prowadzenia badań naukowych we współpracy.

Aktywność naukową Habilitantki, przejawiającą się Jej współpracą z ośrodkami i badaczami w kraju (co ma odzwierciedlenie w opublikowanych pracach), oceniam bardzo pozytywnie. Jednakże Kandydatka nie wykazała pracy w zagranicznych ośrodkach badawczych i nie odbyła staży w takich ośrodkach.

Dotychczasową efektywność dr Magdaleny Bamburowicz-Klimkowskiej w pozyskiwaniu środków finansowych na badania naukowe ocenić można pozytywnie.

Habilitantka była wykonawcą lub głównym wykonawcą w trzech zrealizowanych projektach grantowych finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki (Polska) oraz Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (Polska).

Obecnie pełni funkcję głównego wykonawcy w projekcie NOR/POLNOR/TEPCAN/0057/201900 NCBR TEPCAN project funded by the Program "Applied research" under the Norwegian Financial Mechanisms 2014e2021/ POLNOR 2019 (EEA and Norway Grants), Thematic areas: Welfare, health and care Theranostic Exosomes in Personalized Cancer Nanomedicine [TEPCAN]. Kandydatka nie kierowała jednak projektem ufundowanym ze źródeł zewnętrznych, a z dostarczonej dokumentacji nie wynika czy brała czynny udział w krajowych projektach badawczych, finansowanych ze środków Uczelni.

Habilitantka została kilkakrotnie zaproszona do recenzji artykułów naukowych w czasopismach o zasięgu międzynarodowym, łącznie wykonując 14 recenzji. Dodatkowo, jest aktywnym członkiem Polskiego Towarzystwa Toksykologicznego i od 2017 roku pełni funkcję Sekretarza Zarządu Głównego tego Towarzystwa.

Podsumowując, Kandydatka wykazuje wystarczającą aktywność naukową.

3. Ocena osiągnięcia naukowego będącego podstawą postępowania habilitacyjnego

Habilitantka, jako osiągnięcie naukowe pt. „ Nanotechnologia w zastosowaniach biomedycznych: od nanokompozytów typu metalgrafen do przedklinicznych badań hepatotoksyczności i procesów nowotworowych” przedstawiła cykl siedmiu prac (w tym sześć z nich to prace oryginalne).

Sumaryczne wskaźniki publikacji wchodzących w skład dzieła wynoszą: IF = 26.,523 oraz 660 pkt. MNiSW. Prace te opublikowane zostały w latach 2019-2024 w czasopismach o zasięgu międzynarodowym a Habilitantka jest pierwszym autorem pięciu z nich, a w dwóch

pozostałych jest autorem ostatnim. W trzech publikacjach jest także autorem korespondencyjnym. Świadczy to o wiodącym wkładzie Habilitantki w planowanie, realizację zadań badawczych, analizę danych, przygotowanie i opisanie wyników do publikacji.

Wymagane ustawowo oświadczenia współautorów zostały dołączone.

Wymienione prace zostały opublikowane w:

1. [HON-PP1] *Journal of Nanobiotechnology*, 2019; "Nanocomposites as biomolecules delivery agents in nanomedicine", IF=6.518; Punktacja MEN =140; (praca pogładowa);
2. [HON-P1] *Journal of Nanoparticle Research*, 2020; "Comprehensive magnetic resonance characteristics of carbon-encapsulated iron nanoparticles: a new frontier for the core-shell-type contrast agents", IF= 2.253; Punktacja MEN =70;
3. [HON-P2] *Nanomedicine: Nanotechnology, Biology, and Medicine*, 2024; "Monoclonal antibody-navigated carbon-encapsulated iron nanoparticles used for MRI-based tracking integrin receptors in murine melanoma", IF=5.400; Punktacja MEN =140;
4. [HON-P3] *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 2023; "Graphene-encapsulated iron nanoparticles as a non-viral vector for gene delivery into melanoma cells", IF=3.100; Punktacja MEN =100;
5. [HON-P4] *Polymer Bulletin*, 2021; "Characteristics of glucose oxidase immobilized on carbon-encapsulated iron nanoparticles decorated with polyethyleneimine", IF= 3.200; Punktacja MEN =40;
6. [HON-P5] *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 2019; "MRI-based preclinical discovery of DILI: A lesson from paracetamol-induced hepatotoxicity", IF=2.652; Punktacja MEN=70;
7. [HON-P6] *Chemistry and Physics of Lipids*, 2022; "New insights into NAFLD based on preclinical MRI studies", IF=3.400; Punktacja MEN= 100.

Ogólnym celem badań przedstawionych w ocenianym cyklu było zbadanie możliwości zastosowania nanocząstek (HON-PP1), w tym nanocząstek magnetycznych typu metal-grafen (CEINS) (HON-P1) oraz nanomateriałów funkcjonalizowanych przeciwciałami monoklonalnymi (HON-P2), w roli środków kontrastowych w obrazowaniu metodą rezonansu magnetycznego (MRI). Badania te miały na celu poprawę diagnostyki nowotworów oraz analizę dwóch specyficznych stanów chorobowych wątroby: polekowego uszkodzenia wątroby (DILI) (HON-P5) i niealkoholowej choroby tłuszczzeniowej wątroby (NAFLD) (HON-P6).

Celem badań było także stworzenie nowego, skutecznego i bezpiecznego wektora niewirusowego, opartego na nanocząstkach typu metal-grafen, który został funkcjonalizowany polietylenoiminą (CEINS-PEI). Istotnym elementem tych badań było potwierdzenie efektywności transfekcyjnej nowego nanokonstruktu (HON-P3). Ponadto, badania koncentrowały się na użyciu nanocząstek do dostarczania białek i peptydów, aby znacząco zwiększyć ich stabilność co pozwoli na ich wykorzystanie w biomedycynie, na przykład w immobilizacji enzymów (HON-P4).

Cel ten był konsekwentnie realizowany w oparciu o wyznaczone cele szczegółowe, a otrzymane wyniki zostały przedstawione w czterech częściach. Pierwsza część skupiała się na charakterystyce rezonansowej nanocząstek żelaza typu metal-grafen. Druga część dotyczyła funkcjonalizacji nanocząsteczek typu metal-grafen przeciwciałem monoklonalnym anti-CD61, z zastosowaniem w celowanym dostarczaniu do receptora integrynowego $\alpha V \beta 3$ w mysim modelu czerniaka. Trzecia część dotyczyła wykorzystania nanocząsteczek żelaza typu metal-grafen jako nośników dla genów i białek enzymatycznych. Czwarta część koncentrowała się natomiast na przedklinicznych badaniach MRI w kontekście wczesnej diagnostyki hepatotoksyczności.

Problem badawczy podjęty i przedstawiony przez dr Bamburowicz-Klimkowską jest nie tylko interesujący z poznawczego punktu widzenia, ale także ma istotne znaczenie kliniczne. Skuteczne diagnozowanie i bezpieczne leczenie różnych stanów patologicznych, przy jednoczesnym minimalizowaniu toksyczności nowych terapii, pozostaje dużym wyzwaniem w dziedzinie farmakologii, a badania prowadzone przez Habilitantkę mogą przyczynić się do znacznego postępu w tej dziedzinie.

Praca HON-PP1 („*Nanocomposites as biomolecules delivery agents in nanomedicine*”), która powstała w 2019 roku, to publikacja przeglądowa, w której dr Bamburowicz-Klimkowska analizuje i systematyzuje aktualną wiedzę na temat nanocząsteczek i ich zastosowania jako nośników substancji kontrastujących w obrazowaniu rezonansem magnetycznym.

W pierwszej z wymienionych prac oryginalnych **HON-P1** („*Comprehensive magnetic resonance characteristics of carbon-encapsulated iron nanoparticles: a new frontier for the core-shell-type contrast agents*”), Habilitantka skoncentrowała się na szczegółowej charakterystyce magnetycznej i relaksometrycznej nanocząstek żelaza typu metal-grafen (CEINS). Praca ta dotyczyła zastosowania tych nanocząstek jako środków kontrastujących w obrazowaniu metodą rezonansu magnetycznego (MRI), a badania przeprowadzono w kontekście przedklinicznych modeli fantomowych. Należy zaznaczyć, że jest to nowatorskie podejście w kontekście rozwoju nanotechnologii w diagnostyce onkologicznej.

Kontynuacją i uzupełnieniem tych badań jest druga z prac oryginalnych **HON-P2** („*Monoclonal antibody-navigated carbon-encapsulated iron nanoparticles used for MRI-based tracking integrin receptors in murine melanoma*”), w której Habilitantka swoje badania skierowała na zaawansowane nanomateriały funkcjonalizowane przeciwciałami, gdzie wykorzystując nanocząstki żelaza w otoczkach węglowych (grafenowych) funkcjonalizowanych przeciwciałami monoklonalnymi (Fe@C-CONH-anti-CD61 i Fe@C-(CH₂)₂-CONH-anti-CD61) zbadała ich potencjał bezpośredniego celowania w podjednostkę $\beta 3$ (CD61) w przeźbłonowym receptorze integryny $\alpha v \beta 3$, który to receptor ulega nadekspresji w różnych typach nowotworów.

Wśród uzyskanych wyników **pracy HON-P2** warto szczególnie podkreślić istotne obserwacje dotyczące właściwości magnetycznych oraz zdolności celowania uzyskanych nanośrodków kontrastowych. Nanocząstki żelaza w kapsułkach węglowych,

funkcjonalizowane przeciwciałami monoklonalnymi CD61, nie tylko wykazały przewagę pod względem właściwości magnetycznych w komórkach B16F10, ale również skutecznie celowały w złośliwe tkanki B16-F10 u myszy.

W badaniach udowodniono, że te syntetyzowane nanocząstki żelaza stanowią obiecujący środek kontrastowy do monitorowania komórek czerniaka w obrazowaniu metodą rezonansu magnetycznego. Ich skuteczność w celowaniu jest oparta na specyficznym wiązaniu z podjednostką $\beta 3$ receptora integryny $\alpha \beta 3$, która jest nadekspresjonowana w komórkach nowotworowych. Ta innowacyjna technologia może znacząco poprawić precyzję i skuteczność diagnostyki nowotworowej, oferując nowe możliwości w monitorowaniu i śledzeniu progresji choroby.

W kolejnych pracach **HON-P3** (*"Graphene-encapsulated iron nanoparticles as a non-viral vector for gene delivery into melanoma cells"*) oraz **HON-P4** (*"Characteristics of glucose oxidase immobilized on carbon-encapsulated iron nanoparticles decorated with polyethyleneimine"*) Habilitantka swoje badania poszerzyła o następne funkcjonalizowane nanomateriały typu metal-grafen. W badaniach przedklinicznych wykorzystała nanocząstki magnetyczne z otoczką grafenową, które zostały sfunkcjonalizowane polietylenoiminą. Celem tych działań było poprawienie zdolności identyfikacji i charakteryzacji zmian patologicznych, a także zwiększenie właściwości nośnych i celujących w kontekście leczenia i diagnostyki za pomocą rezonansu magnetycznego.

W pracy **HON-P3**, dotyczącej nanocząsteczek magnetycznych otoczonych grafenem (GEMNS) funkcjonalizowanych rozgałęzioną polietylenoiminą (PEI), Habilitantka zastosowała plazmid kodujący białko zielonej fluorescencji (GFP), aby opracować nowy transporter (GEMNS-PEI/pDNA) do dostarczania genów do komórek czerniaka (B16F10).

Z przeprowadzonych badań wynikało, że tak zaprojektowany konstrukt GEMNS-PEI/pDNA skutecznie umożliwia transfekcję pDNA do komórek czerniaka. Otrzymane dane potwierdzają, że GEMNS-PEI/pDNA jest obiecującym, niewirusowym wektorem do wprowadzania nagich kwasów nukleinowych do komórek eukariotycznych, co ma istotne znaczenie w kontekście terapii genowej i inżynierii komórkowej.

Następny rodzaj GEMNS zbudowany z nanocząstek żelaza w kapsułkach węglowych (Fe@C), które funkcjonalizowano grupami karboksylowymi i rozgałęzioną polietylenoiminą (PEI), dodatkowo połączony elektrostatycznie z enzymem, oksydazą glukozową (GOX) Kandydatka przedstawiła w pracy **HON-P4**.

W zakresie tych badań został zoptymalizowany proces elektrostatycznego przyłączania enzymu GOX do konstruktów Fe@C-NH-PEI i Fe@C-(CH₂)₂CONHPEI, a także oszacowana została ilość enzymu przyłączonego do konstruktów. W badaniach porównano również kinetykę stanu stacjonarnego utleniania β -D-glukozy przez tlen cząsteczkowy w reakcji katalizowanej przez GOX, stosując zarówno natywny enzym GOX pozyskany z *Aspergillus niger*, jak i GOX sprzężony z nanocząstkami. Wyniki tych badań są istotne, ponieważ dostarczają wglądu w procesy metaboliczne zachodzące w komórkach nowotworowych.

Zrozumienie tych procesów może prowadzić do opracowania bardziej efektywnych strategii terapeutycznych, co podkreśla rosnące znaczenie badań nad metabolizmem komórkowym w kontekście onkologii.

Nanomateriały zaprojektowane przez Habilitantkę wydajnie stabilizowały strukturę białka enzymatycznego, co umożliwiała ochronę enzymu przed ekstremalnymi warunkami środowiska w warunkach *in vivo*. W opisanych badaniach udowodniono, że PEI jest obiecującym polimerem kationowym, który charakteryzuje się dużą pojemnością do ładowania białka, a uzyskiwanie koniugatów PEI z oksydazą glukozową stanowi wysoce efektywne podejście do stabilnej immobilizacji tego enzymu na nanocząsteczkach typu metal-grafen.

Opisane w dwóch ostatnich pracach cyklu **HON-P5** („*MRI-based preclinical discovery of DILI: A lesson from paracetamol-induced hepatotoxicity*”) oraz **HON-P6** („*New insights into NAFLD based on preclinical MRI studies*”) badania dr Bamburowicz-Klimkowskiej koncentrowały się na zastosowaniu rezonansu magnetycznego w diagnostyce dwóch różnych stanów chorobowych związanych z wątrobą: polekowego uszkodzenia wątroby (DILI) (**HON-P5**) i niealkoholowej choroby tłuszczeniowej wątroby (NAFLD) (**HON-P6**).

W pracy **HON-P5** Habilitantka przedstawiła skuteczność wykorzystania obrazowania metodą rezonansu magnetycznego w badaniu hepatotoksyczności, w kontekście eksperymentalnego modelu ostrego przedawkowania paracetamolu u szczurów rasy Wistar. Metoda MRI umożliwiła ocenę zarówno jakościowych, jak i ilościowych zmian w miększu wątroby szczurów leczonych paracetamolem. Dzięki zaawansowanej analizie uzyskanych wyników Habilitantka udowodniła, że MRI może pełnić rolę wczesnego narzędzia diagnostycznego do przewidywania DILI w badaniach przedklinicznych.

Z kolei w pracy **HON-P6** Kandydatka zaproponowała zastosowanie wieloparametrycznego MRI w obrazowaniu całego ciała w celu diagnozowania otyłości i NAFLD, co oparte było na badaniach przedklinicznych wykonanych z udziałem szczurów karmionych wysokokaloryczną dietą (HFD - ang. High Fat Diet). Analiza wyników potwierdziła zmiany w profilu tłuszczowym wątroby, a zastosowana technika MRI dostarczyła zarówno danych jakościowych, jak i ilościowych na temat rozkładu tłuszczu w organizmach szczurów.

Badania Habilitantki opisane w pracy **HON-P6** sugerują, że techniki MRI, takie jak DWI i metoda Dixona, mogą dostarczać kompleksowych danych dotyczących rozkładu tłuszczu w całym ciele i wątrobie, co czyni MRI obiecującą i nieinwazyjną metodą oraz umożliwia określenie translacyjnych biomarkerów w diagnostyce NAFLD.

W swoich pracach Kandydatka wykazała, że badania przedkliniczne, oparte na rezonansie magnetycznym, stanowią obiecującą metodę do zrozumienia i monitorowania uszkodzenia wątroby, zarówno w kontekście hepatotoksyczności wywołanej przez leki, jak i niealkoholowej choroby tłuszczeniowej wątroby.

Podsumowując, osiągnięcie pt. „Nanotechnologia w zastosowaniach biomedycznych: od nanokompozytów typu metalgrafen do przedklinicznych badań hepatotoksyczności

i procesów nowotworowych”” przedstawione w formie cyklu siedmiu prac odpowiada wymogom stawianym Kandydatom w przewodach habilitacyjnych.

Prace Habilitantki zostały opublikowane w czasopismach o zadowalających wskaźnikach IF, co świadczy o ich wysokiej jakości i znaczeniu w dziedzinie nauk medycznych.

Prace te mają charakter nowatorski i są spójne tematycznie. Co więcej, różnorodność metodologii zastosowanych w badaniach podkreśla wszechstronność Habilitantki jako naukowca i Jej zdolność do pracy w różnych obszarach badawczych.

4. Ocena działalności dydaktycznej i organizacyjnej

Dr Magdalena Bamburowicz-Klimkowska od 2002 roku nieprzerwanie angażuje się w dydaktykę akademicką w obszarze toksykologii narządowej, analizy toksykologicznej oraz oceny toksykologicznej ksenobiotyków.

W przedłożonych dokumentach habilitacyjnych prezentuje szeroką gamę zajęć dydaktycznych, obejmujących seminaria, ćwiczenia oraz wykłady, które prowadziła na Warszawskim Uniwersytecie Medycznym. Kandydatka była również aktywnie zaangażowana w tworzenie dokumentacji oraz organizację i prowadzenie zajęć na nowo utworzonym kierunku Toksykologia z Elementami Kryminalistyki, który został uruchomiony w ramach grantu WUM AID Akademia Innowacyjnej Dydaktyki Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego w latach 2018-2022.

Z dostępnej dokumentacji wynika, że dr Magdalena Bamburowicz-Klimkowska była opiekunem ponad 30 prac magisterskich w latach 2003-2017 oraz promotorem trzech prac magisterskich w roku akademickim 2021/2022 i 2022/2023. Dodatkowo, Kandydatka aktywnie uczestniczyła w organizacji działalności studenckiego koła naukowego i wykonała łącznie 17 recenzji prac magisterskich na Wydziale Farmaceutycznym Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego.

Aktywność dydaktyczna Kandydatki została doceniona poprzez przyznanie Jej nagrody indywidualnej drugiego stopnia Rektora WUM oraz dwóch nagród zespołowych III stopnia za współautorstwo skryptów akademickich.

Znając realia uczelni wyższych i obciążenia dydaktyczne, aktywność dydaktyczną Habilitantki bez wątpienia można podsumować jako wyróżniającą.

Do dorobku organizacyjnego dr Bamburowicz-Klimkowskiej należy zaliczyć między innymi członkostwo w Wydziałowym Zespole ds. Zapewniania Jakości Kształcenia (2020-obecnie), członkostwo w Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej Wydziału Farmaceutycznego (2020-2023), czy członkostwo w Radzie Programowej Kierunku Farmacja (od 02. 2024) co odzwierciedla Jej dużą aktywność w tym obszarze.

łącznie przedstawiony do oceny dorobek dydaktyczny i organizacyjny oceniam jako całkowicie spełniający wymagania ustawowe.

5. Wniosek końcowy

Dr Magdalena Bamburowicz-Klimkowska posiada wartościowy dorobek naukowy, który stanowi oryginalny i istotny wkład w badania nad zastosowaniem zaawansowanych technologii, takich jak nanotechnologia i obrazowanie rezonansem magnetycznym, w celu poprawy diagnostyki oraz terapii chorób, szczególnie nowotworów i schorzeń wątroby. Ten dorobek ma również potencjał do dalszych badań i praktycznych zastosowań w medycynie jednocześnie minimalizując toksyczność nowych środków stosowanych w diagnostyce i leczeniu.

Konsekwencja badawcza oraz wartość merytoryczna prac opublikowanych przez dr Magdalenę Bamburowicz-Klimkowską potwierdzona wartościami współczynników wpływu i liczbą cytowań, świadczą o Jej trwałej obecności i rozpoznawalności w świecie naukowym.

Po zapoznaniu się ze wskazanym przez Habilitantkę osiągnięciem naukowym, całkowitym dorobkiem naukowym oraz Jej dotychczasową działalnością dydaktyczną i organizacyjną, uważam, że jest Ona pracownikiem nauki dojrzałym do samodzielnego prowadzenia prac badawczych i spełnia wymagania określone w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 roku, Prawo o szkolnictwie wyższym nauce, (Dz.U. z 2018 r., poz.1668 z późniejszymi zmianami).

W wyniku powyższej oceny, uprzejmie wnioskuję do Pana Przewodniczącego Rady Dyscypliny Nauk Farmaceutycznych Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego o przyjęcie mojej pozytywnej opinii w sprawie nadania Pani dr n. farm. Magdalenie Bamburowicz - Klimkowskiej stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu, w dyscyplinie nauki farmaceutyczne.

Sosnowiec, 20.08.2024 r.

PROFESOR SUM BADAWCZO-DYDAKTYCZNY
Zakładu Biologii Molekularnej
Katedry Biologii Molekularnej
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach
dr hab. n. farm. Barbara Strzałka-Mrozik, prof. SUM