

Dr hab. Katarzyna Piwocka, Profesor Instytutu Nenckiego PAN
Kierownik Pracowni Cytometrii
Instytut Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego PAN
Warszawa
e-mail: k.piwocka@nencki.edu.pl

Warszawa, 21.06.2024

OCENA

osiągnięć naukowych Pani dr Izabeli Papiewskiej-Pająk w związku z postępowaniem o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu w dyscyplinie biologia medyczna.

1. Sylwetka habilitantki

Pani dr Izabela Papiewska-Pająk ukończyła studia magisterskie, uzyskując w 2000 roku tytuł magistra w zakresie: mikrobiologia-genetyka na Wydziale Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu Łódzkiego. Stopień doktora nauk medycznych w zakresie biologii medycznej przyznany przez Wydział Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Łodzi uzyskała w 2009 roku. Ukończyła także studia podyplomowe „Zarządzanie projektem badawczym i komercjalizacja wyników badań” na Wydziale Organizacji i Zarządzania Politechniki Łódzkiej.

Całą swoją aktywność zawodową związała głównie z dwoma jednostkami akademickimi w Łodzi. W latach 2000-2013 pracowała w Zakładzie Biofizyki Molekularnej i Medycznej Instytutu Fizjologii i Biochemii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi (w latach 2000-2002 była to Akademia Medyczna w Łodzi), najpierw jako referent, a następnie biolog i od roku 2009 jako starszy specjalista naukowo-techniczny. Od roku 2013 zatrudniona jest w Instytucie Biologii Medycznej Polskiej Akademii Nauk w Łodzi. W międzyczasie, w latach 2020-2022 pracowała równolegle w Centralnym Szpitalu Klinicznym Uniwersytetu Medycznego w Łodzi w Laboratorium Wirusów Oddechowych, gdzie zajmowała się diagnostyką SARS-CoV-2. Odbiła dwa krótkie (3-4 tygodniowe) zagraniczne staże naukowe. Pierwszy przed uzyskaniem stopnia doktora w Instytucie INSERM we Francji w ramach Centrum Doskonałości MolMed finansowanego z funduszy europejskich, oraz drugi krótki staż po uzyskaniu stopnia doktora w CNRS UMR w ramach stypendium Rządu Francuskiego przyznanego w konkursie organizowanym przez Ambasadę Francuską. Drugi pobyt dotyczył jej własnych badań.

Dr Papiewska-Pająk jest w sumie współautorką 23 prac eksperymentalnych (20 ukazało się po uzyskaniu stopnia doktora), opublikowanych w czasopismach z listy JCR, 1 pracy przeglądowej opublikowanej po uzyskaniu stopnia doktora oraz rozdziału w monografii naukowej „Proteases and Cancer” wydanej przez Wydawnictwo Springer Nature.

Sumaryczny współczynnik IF wszystkich opublikowanych prac wynosi 112,477, z czego po uzyskaniu stopnia doktora 103,856. Łączna liczba cytowań (bez autocytowań) to 329 (dla cyklu prac wskazanego jako osiągnięcie 45), co może wskazywać, że prace habilitantki zostały zauważone w środowisku. Index Hirsha wynosi 12 (według Web of Science), co jest dobrym osiągnięciem na tym etapie rozwoju.



2. Ocena osiągnięć naukowych

2.1 Ocena osiągnięcia naukowego przedstawionego w postaci 1 cyklu powiązanych tematycznie prac: „Wybrane czynniki indukujące zmiany prowadzące do progresji nowotworowej w aspekcie oddziaływań komórek raka jelita grubego i komórek mikrośrodowiska guza oraz niszy pre-metastatycznej”.

Wśród wskazanych do oceny osiągnięć naukowych dr Papiewskiej-Pająk znajduje się 1 cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych, składający się z pięciu oryginalnych publikacji (4 eksperymentalne i jedna praca przeglądowa), związanych tematycznie, opublikowanych po uzyskaniu stopnia doktora. Prace eksperymentalne zostały opublikowane w recenzowanych czasopismach o międzynarodowym zasięgu o współczynniku IF między 3,4 a 6,6. Wszystkie prace są cytowane, co świadczy o tym, że zostały dostrzeżone w środowisku. Wszystkie przedstawione do oceny prace są wieloautorskie. W trzech pracach eksperymentalnych oraz jednej pracy przeglądowej dr Papiewska-Pająk jest pierwszą autorką. W jednej jest autorką korespondującą, a w dwu ostatnich publikacjach pełni rolę autora ko-korespondującego. Z przedstawionego opisu wynika, że wkład habilitantki był wiodący i dotyczył powstania hipotezy i koncepcji badań, ich realizacji, analizy wyników oraz formułowania wniosków a także przygotowania manuskryptu. Z opisu w dwu ostatnich publikacjach (sekcja Author contribution) oraz oświadczeń wynika jednak, że dzieliła te wiodące role z drugim autorem korespondującym (odpowiednio S. Brezillon i M.A. Kowalska), i informacja taka powinna zostać zaznaczona przez habilitantkę. Powyższa uwaga nie zmienia mojej pozytywnej opinii co do wiodącego wkładu habilitantki w powstanie tych prac.

Osiągnięcie naukowe przedstawia wyniki prac dotyczących badań nad mechanizmami progresji raka jelita grubego, a szczególnie powstawaniem niszy pre-metastatycznej oraz interakcji komórek nowotworu z mikrośrodowiskiem. Tu swoje zainteresowanie habilitantka skierowała na komórki śródbłonna i patologiczną angiogenezę (prace 1,2), znaczenie czynnika transkrypcyjnego Snail oraz interakcje z mikrośrodowiskiem poprzez pęcherzyki zewnątrzkomórkowe (EVs) wydzielane przez komórki nowotworu (prace 3-5). Znaczenie mikrośrodowiska w rozwoju nowotworu to istotny, ale wciąż nie poznany do końca obszar. Prowadzone przez habilitantkę badania są więc istotne zarówno z poznawczego, translacyjnego jak i klinicznego punktu widzenia. Zjawisko metastazy i przejście komórek ze stanu epitelialnego do mezenchymalnego (EMT) sprzyjają progresji, przerzutowaniu i złym rokowaniom. Dokładne poznanie zjawiska pre-metastazy oraz zmian zachodzących w obrębie mikrośrodowiska są niezbędne dla stworzenia bardziej precyzyjnych strategii terapeutycznych i diagnostycznych. W przedstawionym do oceny cyklu prac dokonano ważnych odkryć, które wpisały się w rozwój dyscypliny.

W pierwszych dwóch pracach habilitantka skupiła się na badaniu komórek endotelialnych i ciekawego zjawiska przełączania ich funkcjonowania z mikrośrodowiska prozapalnego w kierunku proangiogenego, oraz znaczenia wybranych czynników wzrostu i cytokin prozapalnych w tych procesach. To zagadnienie istotne w kontekście tworzenia naczyń w obrębie mikrośrodowiska guza. Za bardzo ciekawe i warte podkreślenia odkrycie uważam identyfikację elementów regulujących ekspresję i syntezę różnych podjednostek integryn i ich zależność albo od szlaku kalcyneuryna-NFAT-VEGF-A lub czynnika prozapalnego TNF- α . Wyniki wskazały, że obie ścieżki prowadzą do indukcji różnych profili ekspresji podjednostek integryn, przy czym VEGF-A indukuje więcej różnych podjednostek (w tym $\alpha 4$, $\alpha 5$, $\alpha 6$, and $\beta 5$), które nie są aktywowane przez TNF- α . Natomiast TNF- α stymuluje ekspresję podjednostek αV i $\beta 3$. Autorzy wskazali także podjednostki podlegające wspólnej regulacji. Badania z hamowaniem lub wyciszeniem ekspresji NFAT2 potwierdziły jego znaczenie, wskazując że ścieżka sygnałowa kalcyneuryna-NFAT2 jest niezbędna do inicjowania patologicznej angiogenezy przez VEGF-A. Odkrycie to może mieć duże znaczenie translacyjne.

Wskazano także czynnik COX-2 jako regulatorowy element łączący obie ścieżki (prozapalna i proangiogenna), co jest nową, ciekawą i potencjalnie ważną obserwacją. Mimo, że badania te nie były bardzo szeroko zakrojone, dostarczyły ciekawych odkryć. Na pewno przyczyniły się do lepszego całościowego zrozumienia procesu angiogenezy w warunkach mikrośrodowiska guza oraz wskazały nowe mechanizmy regulacji poszczególnych podjednostek integryn. Uzyskane wyniki mają znaczenie dla poznania procesu rozwoju guza. Zwłaszcza, że poszczególne podjednostki/receptory integryn lub elementy szlaków sygnałowych je regulujących są intensywnie badanymi celami terapeutycznymi w strategiach celujących w angiogenezę guza. Szczegółowe badania i wyniki habilitantki na pewno są istotne dla tego obszaru.

Za drugie najciekawsze i zarazem istotne odkrycie w przedstawionym cyklu uważam zidentyfikowanie nowej roli czynnika transkrypcyjnego Snail na wczesnym etapie metastazy oraz jego powiązanie z wydzielaniem, składem i funkcją pęcherzyków zewnątrzkomórkowych EVs. Wydaje się, że ekspertyza dotycząca EVs i ich roli w progresji i metastazie nowotworu wykazana w tych publikacjach, wraz z innymi aktywnościami habilitantki w tym obszarze (członkostwo ISEV i nawiązane współpracy), to wyraźnie wyodrębniony własny obszar badawczy. Badania zawarte w przedstawionej pracy habilitantka częściowo realizowała w ramach współpracy nawiązanej z dr Stéphane Brézillona z Uniwersytetu w Reims (Francja), także w ramach projektu własnego realizowanego w ramach miesięcznego stażu. Wykorzystując stworzone w ramach swoich prac modele komórkowe z genetycznie modyfikowanym poziomem ekspresji Snail zbadała potencjał EMT oraz elementy macierzy zewnątrzkomórkowej, w tym metaloproteinaz z rodziny MMP. W pracy tej wykazano, że białko Snail wpływa na poziom i aktywność MMP-14 oraz ekspresję wybranych proteoglikanów. W kolejnym etapie habilitantka wykorzystowała własną ekspertyzę dotyczącą pęcherzyków EVs i wykazała, że poziom Snail wpływa na wydzielanie i zwiększoną heterogenność EVs (w kierunku pęcherzyków dużych), co może stanowić element diagnostyczny. Następnie zbadała wpływ Snail na profil białkowy proteoglikanów w pęcherzykach EVs i wykazała powiązania Snail z obecnością Glipikanu 1 (GPC1) w wydzielanych EVs. Co ciekawe, zwiększona zawartość w EVs nie korelowała ze zmienionym poziomem ekspresji w komórkach, wskazując na inny, specyficzny mechanizm regulujący skład EVs. Podwyższona zawartość białka GPC1 w pęcherzykach korelowała ze zmianami modelującymi fenotyp komórek w kierunku przejścia EMT. To ważne obserwacje i ich wkład w rozwój dziedziny oceniam jako znaczący. Identyfikują także potencjalny nowy biomarker w diagnostyce raka jelita grubego, wskazujący na stan pre-metastatyczny.

Następnie habilitantka zbadała wpływ poziomu ekspresji Snail na profil miRNA w pęcherzykach EVs wydzielanych przez komórki raka jelita grubego oraz ich wpływ na progresję nowotworu in vivo. Tę część badań prowadzono na modelu mysim, umożliwiającym badania progresji raka w kierunku metastazy i fenotypu inwazyjnego komórek nowotworowych. Wykazano wpływ Snail na profil miRNA i zidentyfikowano miRNA różnicowe (nadreprezentowane i zależne od Snail były miRNA: let-7i, miR-205 and miR-130b-5p). Analizy bioinformatyczne wskazały potencjalne szlaki sygnałowe i procesy biologiczne, regulowane przez zidentyfikowane miRNA, niestety nie potwierdzono ich żadnymi eksperymentami a tylko dyskutowano, a znacznie podniosłoby to wartość wyników i całej pracy. Habilitantka przeprowadziła takie badania w innej pracy, omówionej w autoreferacie (choć nie wchodzącej w skład cyklu prac), wskazując tym samym na miRNA o potencjalnie istotnej roli dla procesów progresji raka jelita grubego, oraz potencjalnym znaczeniu diagnostycznym. Bardzo zainteresowała mnie część badań in vivo, w których myszom z niedoborem odporności podawano komórki nowotworowe z różną ekspresją Snail oraz wyizolowane z nadsącza z tych komórek EVs. Nie zaobserwowano wpływu Snail na powstawanie ognisk metastatycznych, natomiast Snail indukował objawy śródmiąższowego zapalenia płuc oraz stanu zapalnego płuc wraz ze wzmożoną produkcją prometastatycznego czynnika MCP-1. Dodatkowe podanie EVs nie wpływało na zmiany

metastatyczne ani wielkość guzów, natomiast istotnie zwiększyło odsetek zwierząt ze stanem zapalnym płuc, co sprzyja progresji i metastazie. Ta część badań pozostawia niedosyt ze względu na brak wszystkich grup i wariantów eksperymentu. Nie budzą natomiast żadnych wątpliwości wyniki wskazujące na wpływ powiązania regulacji Snail-EVs na przemodelowanie fenotypu makrofagów w kierunku mniej migrującego, co może wspierać ich obecność w pre-metastatycznej niszy. Wyniki te, mimo braku detalicznych i mechanistycznych danych potwierdzających te założenia, mają istotną wartość poznawczą, wspierającą pełen obraz roli czynnika transkrypcyjnego Snail i wydzielanych pęcherzyków EVs w rozwoju raka jelita grubego. Publikacje eksperymentalne uzupełnia praca przeglądowa (w języku polskim) porządkująca wiedzę na temat czynnika transkrypcyjnego Snail oraz jego znaczenia w fizjologii i chorobach, w tym nowotworzeniu i metastazie.

Najważniejsze elementy każdej z części swojego osiągnięcia habilitantka podsumowała w autoreferacie. Nie będę ich powtarzać w niniejszej recenzji. Chciałabym jedynie stwierdzić, że po lekturze publikacji włączonych do osiągnięcia zgadzam się z wnioskami i podsumowaniem przedstawionymi przez habilitantkę. Otrzymane wyniki stanowią też podstawę do dalszych badań i aplikacji grantowych, co dr Papiewska-Pająk podkreśla w autoreferacie. Osiągnięcie naukowe w postaci cyklu prac habilitantki oceniam więc pozytywnie i nie mam wątpliwości, że stanowi ono znaczący wkład w rozwój dyscypliny naukowej w obszarze, w którym działa dr Papiewska-Pająk.

2.2 Ocena pozostałych osiągnięć naukowych

Oprócz prac włączonych do głównego cyklu spójnych tematycznie prac przedstawionych w osiągnięciach, dr Papiewska-Pająk ma w swoim dorobku 19 prac opublikowanych w czasopismach z listy JCR o międzynarodowym zasięgu, które przedstawiła w Autoreferacie jako pięć mniejszych cykli prac.

Wśród pozostałych osiągnięć, na szczególną uwagę w mojej ocenie zasługuje odkrycie nowej roli serpiny PAI-1 w aktywności komórek śródbłonna oraz aktywności proteasomu. Autorzy zidentyfikowali nowe białka tworzące kompleksy z PAI-1 oraz wskazali α 1-kwaśną glikoproteinę jako cząsteczkę wiążącą się i utrzymującą aktywną konformację PAI-1. Praca ta została nagrodzona nagrodą im. J. Parnasa PTBioch za najlepszą pracę doświadczalną wykonaną w Kraju i opublikowaną w roku 2001. W dalszych badaniach autorzy wykazali wpływ PAI-1 na hamowanie aktywności proteasomu oraz hamowanie degradacji białek p53 i $\text{I}\kappa\text{B}\alpha$. Biorąc pod uwagę znaczenie tych białek w biologii nowotworów i nowotworzeniu, odkrycia te wskazujące na nowe mechanizmy regulujące funkcje i znaczenie serpin, a zwłaszcza PAI-1 mają istotne znaczenie dla rozwoju dziedziny.

Wartościowe są też prace stanowiące uzupełnienie publikacji dotyczących integryn (omówionych w głównym osiągnięciu), a związane z opracowaniem molekularnych narzędzi w celu regulacji ekspresji receptorów integrynowych. Regulacja ekspresji poszczególnych podjednostek nie jest łatwa i wymaga dużej precyzji opracowanych narzędzi molekularnych. Autorzy zastosowali metodę rybozymową i wykazali skuteczność aktywnego deoksyrybozymu; DNAzymu blokującego syntezę podjednostki β 1 integryn w badanych liniach komórkowych, co wykazano przez zahamowaną adhezję badanych komórek do białek ECM oraz ich własności inwazyjne. Opisanie zastosowanej metody wraz z eksperymentami weryfikującymi jej skuteczność jest w mojej opinii bardzo cenne i ma dużą wartość dla dziedziny.

Wśród dorobku habilitantki znajduje się także cykl prac poświęconych identyfikacji i badaniu białek o charakterze pronowotworowym, sprzyjającym progresji raka jelita grubego. Oprócz prac, które weszły w skład głównego osiągnięcia (cyklu 5 prac), za wyniki o dużej wartości uważam odkrycia kolejnych białek

zależnych od ekspresji Snail, biorących znaczący udział w metastazie i progresji. Dotyczy to m. in. należącej do proteaz katepsyny B, która akumuluje się w inwadosomach w komórkach, III tubuliny zaangażowanej w migrację i inwazyjność oraz nowo zidentyfikowany udział neuropeptydu- neuromedyny U (NMU), który poprzez zależne od Snail wydzielanie do mikrośrodowiska sprzyja inwazyjności. Wszystkie te wyniki przyczyniają się do pełnego obrazu znaczenia czynnika Snail w procesie EMT i progresji raka. Jest to o tyle cenne, że celowane terapie przeciwnowotworowe ukierunkowane w Snail są intensywnie badane a poszukiwania (w tym przeszukiwanie dostępnych inhibitorów z już posiadaną aprobatą FDA) i identyfikacja inhibitora Snail są dalece zaawansowane. Stąd ten obszar badań habilitantki uważam za bardzo cenny i mający duże znaczenie dla tego obszaru badawczego. Habilitantka w Autoreferacie sama oceniła wartość tych pięciu cykli badawczych, wybierając dwa, przedstawiające w jej ocenie najwyższą wartość naukową. W pełni zgadzam się z jej oceną.

Dr Papiewska-Pajak uczestniczyła w realizacji licznych projektów badawczych (grantów) jako wykonawca. Funkcję kierownika pełniła tylko w konkursowym projekcie na krótki miesięczny staż przyznanym przez Rząd Francuski. Aktualnie uczestniczy w jednym projekcie finansowanym w ramach konkursów Narodowego Centrum Nauki (OPUS-24, lata 2023-2027). W projekcie tym pełni rolę wykonawcy (choć w mojej ocenie tematyka projektu dotyczy już jej obszaru jej zagadnień naukowych). Być może w związku z tym habilitantka wskazuje swoją rolę jako współautor projektu, choć formalnie nie jest jego kierownikiem. W grantie tym będzie też opiekować się doktorantem jako promotor pomocniczy a docelowo promotor. To wskazuje na jej wiodącą rolę w tych badaniach. Także zakończony projekt NCN OPUS (2018-2023), w którym była wykonawcą, dotyczy obszaru badań wskazanych w osiągnięciu habilitacyjnym (a w publikacji powstałej w ramach projektu pełni rolę pierwszego i ko-korespondującego autora), ale tu także habilitantka nie jest kierownikiem projektu. Liczna jest także lista grantów i projektów już ukończonych, w tym grantów finansowanych przez KBN, MNiSW, FNP, Fundusze POiG, NCN, NCBiR. We wszystkich projektach badawczych (grantach naukowych) habilitantka była wykonawcą. Istotna część jej aktywności naukowej dotyczyła udziału w programach europejskich lub innych programach międzynarodowych, takich jak Centrum Doskonałości w Dziedzinie Medycyny Molekularnej MolMed (FP5), Projekt polsko-francuski MNiSW, program POIG – InterMolMed, projekt MOMENTO w ramach funduszy norweskich. W tych projektach także pełniła rolę wykonawcy.

Podsumowując, na podstawie przedstawionych danych trudno wskazać samodzielną aktywność dr Papiewskiej-Pajak na tym polu oraz zdolność do zdobywania finansowania na realizację własnej tematyki badawczej. Należy zaznaczyć, że habilitantka złożyła własny grant w konkursie NCN (w czasie składania dokumentacji - w trakcie oceny). Wskazuje także na dalsze plany związane z kolejnymi aplikacjami grantowymi. Niezależnie od braku własnego finansowania, dr Papiewska-Pajak wyodrębniła własną tematykę badawczą, przedstawiła także dalsze plany zarówno w ramach realizowanego grantu jak i nawiązanych współprac. Należy życzyć jej zdobycia własnych funduszy na realizację planów naukowych.

Ekspertyzę habilitantki doceniają redaktorzy czasopism. Dr Papiewska-Pajak jest aktywna jako recenzent międzynarodowych czasopism. W sumie zrecenzowała 15 manuskryptów z obszaru biologii nowotworów, biologii medycznej, medycyny translacyjnej i innych. To wskazuje, że buduje rozpoznawalność jako ekspert w swojej dziedzinie. Jest przedstawicielem adiunktów i asystentów w Radzie Naukowej Instytutu Biologii Medycznej PAN, oraz Sekretarzem Rady Naukowej. Działa też w zespołach oceniających i zespołach konkursowych w ramach wewnętrznej działalności w Instytucie Biologii Medycznej PAN. Nie ma w swojej aktywności działań w podobnych gremiach o zasięgu ogólnokrajowym lub międzynarodowym.

Habilitantka jest aktywnym dydaktykiem i bardzo doceniam Jej działalność na tym polu. Prowadzi zajęcia z biofizyki dla studentów Akademii Medycznej w Łodzi oraz pełni rolę bezpośredniego opiekuna studentów-praktykantów oraz stażystów. Współpracuje z Krajowym Funduszem na rzecz Dzieci, organizując zajęcia dla stypendystów. Swoje badania prezentuje także w ramach organizacji Drzwi Otwartych dla uczniów szkół podstawowych i ponadpodstawowych, prowadzi spotkania w ramach Festiwalu Nauki. Mimo, że bezpośrednio nie wpływa to na ocenę osiągnięć habilitacyjnych, ta aktywność jest ważna i warta podkreślenia. W mojej ocenie szersze popularyzowanie nauki i jej odkryć jest istotnym elementem działalności naukowca na tym etapie kariery. To ważna aktywność i niezwykle istotna społecznie, a na naukowcach ciąży duża odpowiedzialność za popularyzację wiedzy i uświadamianie jej znaczenia.

Na podstawie przedstawionych danych, nie mam wątpliwości, że habilitantka spełnia wymogi istotnej aktywności realizowanej w więcej niż jednej instytucji naukowej/uczelni. W trakcie swojej pracy zarówno w Akademii Medycznej w Łodzi jak i Instytucie Biologii Medycznej Polskiej Akademii Nauk w Łodzi aktywnie uczestniczyła w realizacji licznych projektów badawczych, prowadząc część badań w obrębie własnej tematyki. Efektem tych prac są istotne odkrycia o znaczeniu dla rozwoju dziedziny, opublikowane w dobrych czasopismach. Także aktywność dydaktyczna i edukacja studentów i stażystów oraz działalność w ramach wewnętrznych komisji i gremiów oceniających oraz Rady Naukowej wynikają z jakości naukowej habilitantki. Mimo stosunkowo niewielkiej aktywności w zakresie odbytych staży zagranicznych (odbyła dwa krótkie miesięczne staże zagraniczne), zakończyły się one wspólną publikacją i współpracą, która zaowocowała odkryciami o istotnym znaczeniu, i badaniami, które są dalej kontynuowane. Habilitantka buduje też własną sieć współprac krajowych i zagranicznych.

3. Wniosek końcowy

Podsumowując, przedstawione do oceny osiągnięcia naukowe dr Izabeli Papiewskiej-Pajak oceniam pozytywnie i stwierdzam, że spełniają one wymagania określone w 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.). Badania prowadzone przez dr Papiewską-Pajak reprezentują zadowalający poziom naukowy, a osiągnięcia i odkrycia dokonane przez habilitantkę stanowią znaczący wkład w rozwój dyscypliny naukowej, którą habilitantka się zajmuje. Nie budzi też wątpliwości jej istotna aktywność naukowa realizowana w więcej niż jednej jednostce naukowej / uczelni, włączając w to jednostki zagraniczne. W związku z powyższym, wnioskuję do Rady Naukowej Instytutu Biologii Medycznej PAN w Łodzi o nadanie dr Izabeli Papiewskiej-Pajak stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu w dyscyplinie biologia medyczna.

Z poważaniem,

Katarzyna Piwocka

