

Prof. dr hab. Ireneusz Balicki
Katedra i Klinika Chirurgii Zwierząt
Wydział Medycyny Weterynaryjnej
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Lublin 08.10.2021 r

RECENZJA

**osiągnięć naukowo-badawczych, dydaktycznych i organizacyjnych oraz współpracy międzynarodowej
dr inż. Moniki Ewy Danielewskiej
ubiegającej się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego**

Przesłany do oceny wniosek składa się z autoreferatu zawierającego informacje dotyczące wykształcenia Habilitantki, dotychczasowego zatrudnienia, osiągnięć naukowych (w tym cykl powiązanych tematycznie artykułów, będący podstawą ubiegania się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego wraz z wykazem), wykaz opublikowanych prac naukowych, informacje o współpracy naukowej oraz osiągnięciach dydaktycznych i organizacyjnych.

I. Informacje ogólne o kandydacie

Doktor inż. Monika Ewa Danielewska uzyskała tytuł magistra inżyniera na kierunku Fizyka techniczna w zakresie Inżynieria biomedyczna — Optyka biomedyczna na Wydziale Podstawowych Problemów Techniki Politechniki Wrocławskiej. W 2013 roku została zatrudniona na stanowisku asystenta w Katedrze Inżynierii Biomedycznej, Wydziału Podstawowych Problemów Techniki, Politechniki Wrocławskiej. Tytuł naukowy doktora nauk technicznych dr inż. Monika Ewa Danielewska uzyskała w 2013 roku na podstawie rozprawy doktorskiej pt.: Pomiar i analiza sygnałów tętna gałkowego i ich zależności od aktywności sercowo-naczyniowej. W tym samym roku została zatrudniona na stanowisku adiunkta w Katedrze Inżynierii Biomedycznej, Wydziału Podstawowych Problemów Techniki, Politechniki Wrocławskiej. W 2019 roku Habilitantka ukończyła dwusemestralne

studia podyplomowe w zakresie Zarządzania Projektami na Wydziale Zarządzania, Informatyki i Finansów Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu.

II. Ocena w zakresie osiągnięć naukowych

1. Ocena formalna

Dorobek naukowy dr inż. Moniki Ewy Danielewskiej obejmuje łącznie 95 pozycji, z czego 23 stanowią prace oryginalne w czasopismach z listy JCR -kategoria „A”, 17 publikacji z krajowych i międzynarodowych konferencji naukowych, 51 doniesień na innych konferencjach oraz 4 monografie. Suma punktów uzyskanych przez Habilitantkę zgodnie z punktacją MNiSW wynosi 1990 co należy uznać za znaczne osiągnięcie. Wyniki badań były prezentowane przez habilitantkę na wielu konferencjach naukowych a także warsztatach okulistycznych.

Dr inż. Monika Ewa Danielewska publikowała wyniki swoich badań w wielu czasopismach naukowych uzyskując sumaryczny Impact Factor według 49,566. Liczba cytowań prac Habilitantki według bazy Web of Science wyniosła 98, wg bazy Scopus 105, a indeks Hirscha według bazy Web of Science i wg bazy Scopus 6.

II. Ocena merytoryczna dorobku naukowego

Zgodnie z ustawą z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r poz.85), dr inż. Monika Ewa Danielewska wskazała, jako osiągnięcie naukowe, zgodne z wymaganiami art. 219 ust.2 w/w ustawy – cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych zatytułowany „Badanie naturalnych i patologicznych zmian w biomechanice i hemodynamice gałki ocznej z wykorzystaniem zaawansowanych metod pomiaru i analizy sygnałów pulsu oka — od modelu zwierzęcego do wspomaganie diagnostyki chorób i chirurgii oka ludzkiego”.

W skład powiązanych tematycznie artykułów naukowych Habilitantka włączyła następujące publikacje:

1. Danielewska ME, Antończyk A, Andrade De Jesus D, Rogala MM, Błońska A, Ćwirko M, Kielbowicz Z, Iskander DR. Corneal OCT speckle in crosslinked and

- untreated rabbit eyes in response to elevated intraocular pressure. *Translational Vision Science & Technology*.
2. Antończyk A, Kubiak-Nowak D, Borawski W, Kielbowicz Z, Danielewska ME. The effect of changes in cardiovascular activity on corneal biomechanics and pulsation in rabbits. *Scientific Reports* 10(1): 1–11, 2020.
 3. Danielewska M, Placek MM, Kicińska AK, Rękas M. Using the entropy of the corneal pulse signal to distinguish healthy eyes from eyes affected by primary open-angle glaucoma. *Physiological Measurement* 41(5): 055011, 2020.
 4. Rogala MM, Lewandowski D, Detyna J, Antończyk A, Danielewska ME. Corneal pulsation and biomechanics during induced ocular pulse. An ex vivo pilot study. *PLOS ONE* 15(2): e0228920, 2020.
 5. Danielewska ME, Kicińska AK, Placek MM, Lewczuk K, Rękas M. Changes in spectral parameters of corneal pulse following canaloplasty. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology* 257(11): 2449–2459, 2019.
 6. Danielewska ME, Messner A, Werkmeister RM, Placek MM, Aranha dos Santos V, Rękas M, Schmetterer L. Relationship between the parameters of corneal and fundus pulse signals acquired with a combined ultrasound and laser interferometry technique. *Translational Vision Science & Technology* 8(4): 15–15, 2019.
 7. Mirecki M, Melcer T, Sielużycki C, Danielewska ME. Beta Iterative Synchronization: An algorithm for structural signal averaging. *IEEE Access* 6: 68027–68037, 2018.
 8. Rogala MM, Danielewska ME, Antończyk A, Kielbowicz Z, Rogowska ME, Kozuń M, Detyna J, Iskander DR. In-vivo corneal pulsation in relation to in-vivo intraocular pressure and corneal biomechanics assessed in-vitro. An animal pilot study. *Experimental Eye Research* 162: 27–36, 2017.
 9. Rękas M, Danielewska ME, Byszewska A, Petz K, Wierzbowska J, Wierzbowski R, Iskander DR. Assessing efficacy of canaloplasty using continuous 24-hour monitoring of ocular dimensional changes. *Investigative Ophthalmology & Visual Science* 57(6): 2533–2542, 2016.

Wszystkie artykuły są opracowaniami zbiorowymi - w 4 dr inż. Monika Ewa Danielewska jest pierwszym autorem. Procentowy udział Habilitantki w tych pracach został określony od 30 do 70%. Z oświadczeń Habilitantki wynika, że w badaniach będących podstawą wskazanych publikacji, była ona autorem opracowania koncepcji badań, brała udział w przeprowadzaniu doświadczeń, koordynacji pracy zespołu, interpretacji wyników i

analizie danych oraz przygotowaniu publikacji. Publikacje ukazały się w trzech czasopismach zagranicznym o łącznym IF 26,22 i 745 punktach MNiSW.

Przedmiotem tego cyklu prac badawczych było określenie naturalnych i patologicznych zmian w biomechanice i hemodynamice gałki ocznej z wykorzystaniem pomiaru sygnałów pulsu oka.

Puls oka jest zmianą objętości gałki ocznej związaną z pulsacyjnymi zmianami ciśnienia wewnątrzgałkowego, krążenia ocznego, produkcji i odpływu cieczy wodnistej a także ruchami gałki ocznej oraz ruchów rogówki, twardówki i siatkówki. Istnieje korelacja pulsu oka z funkcjonowaniem układu sercowo-naczyniowego. Analiza sygnałów pulsu oka jest stosowana w celu zrozumienia patogenezy chorób gałki ocznej. Sygnał pulsu rogówki jest mierzony techniką kontaktową i bezkontaktową. Technika bezkontaktowa jako nieinwazyjna umożliwia pomiar pulsowania rogówki bez jej kontaktu z urządzeniem pomiarowym a tym samym deformacją. Istotnym, w rozwoju nieinwazyjnych metod pomiaru pulsu oka pozwalających na ocenę sztywności gałki ocznej, jest ustalenie czy zmiany wartości parametrów sygnałów są wynikiem zmian ciśnienia wewnątrzgałkowego jak również zmian mikrostruktury rogówki która być związane z wiekiem i chorobami oczu. W przedstawionym do oceny cyklu prac Dr inż. Monika Ewa Danielewska postawiła jak cel odpowiedź na pytania dotyczące zależności pomiędzy pulsacją rogówki a jej biomechaniką, pulsacją oka a aktywnością sercowo-naczyniową. Zajął się również analizą sygnałów pulsu oka po interwencjach chirurgicznych, rozwojem metod analizy sygnału pulsu rogówki w celach diagnostycznych. Podjęte przez Habilitantkę badania należy uznać za ambitne i nowatorskie.

W badanych prowadzonych przez dr inż. Monikę Ewę Danielewską założono, że sztywniejsza rogówka charakteryzuje się niższym tłumieniem zewnętrznym w odpowiedzi na pulsacyjną składową ciśnienia wewnątrzgałkowego i w związku z tym będzie wykazywać drgania o wyższej częstotliwości. Badania wykazały, że tkanka rogówki poprzez swoje właściwości biomechaniczne odgrywa istotną rolę w zmianie parametrów jej pulsacji niezależnie od średniego ciśnienia w komorze przedniej gałki ocznej. Stwierdzono także dodatnią korelację właściwości biomechanicznych rogówki z parametrami widmowymi sygnału pulsu rogówki zmierzonego u królików *in-vivo* w sposób ciągły i bezdotykowy w warunkach normalnego ciśnienia wewnątrzgałkowego. Wykonano badania zmian sygnału pulsu rogówki w oczach królików, w warunkach nagłego wzrostu ciśnienia

wewnątrzgałkowego. Pozwoliły na wyciągnięcie wniosku, że następstwem wzrostu ciśnienia wewnątrzgałkowego są zmiany w niższych częstotliwościach drgań rogówki.

Wyniki przeprowadzonych badań zależności pomiędzy amplitudą sygnału pulsu rogówki a parametrami biomechanicznymi rogówki podczas kontrolowanego wzrostu ciśnienia wewnątrzgałkowego w gałkach ocznych świń ze sztucznie indukowanym pulsem oka wykazały zmniejszoną zdolność rogówki do naturalnego rozszerzania się podczas pulsu oka spowodowanego wzrostem sztywności rogówki. Badania pozwoliły na wyciągnięcie wniosku, że amplitudę pulsu rogówki można zastosować do pośredniego oszacowania zmian biomechanicznych rogówki związanych z wyższą sztywnością rogówki. Dodatkowo w badaniach tych autorzy zaproponowali nowy wskaźnik sztywności obliczony na podstawie sygnału pulsu rogówki.

Kolejne prace dotyczyły wpływu zmian aktywności sercowo-naczyniowej na pulsację i biomechanikę rogówki u królików oraz zależności pomiędzy parametrami sygnałów pulsu rogówki i dna oka mierzonych za pomocą połączonych technik ultradźwiękowej i interferometrii laserowej u osób zdrowych. Znacznym osiągnięciem Habilitantki jest udowodnienie, że stosując bezdotykową i ciągłą metodę pomiaru pulsu rogówki można pośrednio ocenić zmiany aktywności sercowo -naczyniowej niezależnie od ciśnienia wewnątrzgałkowego. Należy także podkreślić opracowanie przez dr inż. Monikę Ewę Danielewską jednoczesnego pomiaru sygnałów przedniego i tylnego odcinka oka oraz analizy tych sygnałów.

Habilitanka w prowadzonych badaniach zajmowała się także zarówno analizą sygnałów pulsu oka po interwencjach chirurgicznych jak również analizą sygnału pulsu rogówki w celach diagnostycznych. Na podstawie badań Habilitanka stwierdza, że parametry sygnałów pulsu rogówki mogą być pomocne w pośredniej ocenie pooperacyjnych zmian sztywności rogówki w następstwie zabiegów obniżających ciśnienie wewnątrzgałkowe. Zastosowanie entropii sygnału pulsu rogówki do różnicowania osób zdrowych i chorych na jaskrę wykazało różnice w złożoności sygnału pomiędzy osobami zdrowymi i chorymi na jaskrę. Ocena złożoności sygnału pulsu rogówki z użyciem entropii wielkoskalowej może w przyszłości stanowić nową metodę diagnostyki jaskry.

Kontynuacją badań klinicznych prowadzonych przez dr inż. Monikę Ewę Danielewską była analiza statystyczna szumu plamkowego w obrazach OCT rogówki jako potencjalna nieinwazyjna metoda wspomagająca diagnostykę chorób oka. Wykazały one różnice szumu plamkowego w obrazach OCT rogówki w zdrowych oczach króliczych i po crosslinkingu w odpowiedzi na podwyższone ciśnienie wewnątrzgałkowe. Te nowatorskie badania wytyczają

kierunek rozwoju nowej metody diagnostycznej do nieinwazyjnego monitorowania zmian istoty właściwej rogówki w przebiegu wielu chorób.

Podsumowując należy podkreślić, że publikacje prezentowane jako osiągnięcie naukowe tworzą spójny cykl, w którym kolejne prace stanowią kontynuację i uzupełnienie poprzednich. Prace te prezentują odpowiedni wysoki poziom naukowy.

III. Pozostały dorobek naukowy

Poza omówionymi powyżej osiągnięciami naukowymi przedstawionymi jako cykl powiązanych tematycznie artykułów Habilitantka wykazała się znacznym dorobkiem badawczym. Z analizy dorobku naukowego Habilitantki wyłania się obraz badacza o bardzo sprecyzowanych zainteresowaniach. Należy podkreślić jednolity profil zainteresowań naukowych Habilitantki, co skutkowało ukierunkowaniem prowadzonych prac badawczych. Dr inż. Monika Ewa Danielewska prowadziła badania nowatorskie nad wpływem wzrostu ciśnienia wewnątrzgałkowego i związanej z nim biometrii oka, zmiany szumu plamkowego w obrazie OCT rogówki. Habilitantka wykonała wiele prac badawczych dotyczących pulsu rogówki. Prowadziła analizę sygnału pulsu rogówki u osób zdrowych, chorych na jaskrę i z podejrzeniem jaskry. Określiła wpływ akomodacji oka na sygnał pulsu rogówki oraz wpływ parametrów sygnału pulsu rogówki na dokładność wykrywania pulsu dykrotycznego. Badała jaskrę i związane z wiekiem zmiany pulsacji rogówki. Miedzy innymi wykonała badania dotyczące obliczeń pomiędzy osiowym przemieszczeniem rogówki a aktywnością elektryczną serca oraz analizy hemodynamicznej oczu badanej za pomocą ultrasonografii i optycznej tomografii koherentnej.

Należy podkreślić, że wyniki przeprowadzonych badań naukowych dr inż. Monika Ewa Danielewska nie tylko publikowała w piśmiennictwie ale również prezentowała na licznych krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych.

III. Ocena w zakresie dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz uczestnictwa w zespołach badawczych

Dr inż. Monika Ewa Danielewska wykazała znaczną aktywność w prowadzeniu i udziale w grantach naukowych i pracach badawczych. Była kierownikiem czterech projektów badawczych i wykonawcą dwu.

Kierowała następującymi projektami badawczymi:

1. Zaawansowane modelowanie rozkładu szumu plamkowego w obrazach OCT w celu określenia zmian mikrostrukturalnych rogówki w jaskrze.
2. Prototyp urządzenia do rejestracji i analizy dykrotyzmu oka oraz wczesnej diagnostyki jaskry.
3. Analiza zależności fazowych pomiędzy tętnem gałkowym, a aktywnością układu sercowo-naczyniowego jako narzędzie diagnostyczne jaskry i stanu ukrwienia oka.
4. Analiza kształtu sygnałów tętna gałkowego i aktywności układu sercowo-naczyniowego w celu oszacowania estymatorów parametrów hemodynamicznych oka pod kątem diagnostyki jaskry.

Dr inż. Monika Ewa Danielewska współpracuje z kilkoma ośrodkami badawczymi, z którymi realizuje swoje ukierunkowane projekty badawcze. Brała też udział w dwu projektach badawczych – jeden finansowany przez Klinikę Okulistyki Wojskowego Instytutu Medycznego w Warszawie oraz drugi współfinansowany ze środków Krajowego Naukowego Ośrodka Wiodącego dla Wrocławskiego Centrum Biotechnologii.

Dr inż. Monika Ewa Danielewska pełniła funkcję promotora pomocniczego w 5 pracach doktorskich z dziedziny nauki techniczne w ramach takich dyscyplin jak biocybernetyka i inżynieria biomedyczna oraz mechanika.

Poza działalnością badawczą Habilitantka wykazała się również aktywnością organizacyjną i działalnością dydaktyczną. Prowadziła opiekę naukową nad studentami studiów inżynierskich i magisterskich. Była promotorem 12 prac inżynierskich i 3 magisterskich. Habilitantka prowadziła zajęcia dydaktyczne – laboratoryjne na Politechnice Wrocławskiej z zakresu Cyfrowego przetwarzania sygnałów, elektroniki i elektrotechniki jak również zaawansowanych metod pomiaru i analizy sygnałów biomedycznych.

Należy podkreślić duże zaangażowanie Habilitantki w doskonaleniu swoich umiejętności. Dr inż. Monika Ewa Danielewska rozwijała swój warsztat badawczy i doskonalila umiejętności na czterech zagranicznych stażach naukowych. Swoje kwalifikacje podnosiła także uzyskując certyfikaty z zakresu planowania i zarządzania projektami.

Dr inż. Monika Ewa Danielewska jest członkiem trzech polskich towarzystw i trzech zagranicznych organizacji i towarzystw naukowych. Była członkiem komitetów organizacyjnych czterech międzynarodowych konferencji naukowych

Habilitantka była recenzentem dwu artykułów naukowych w czasopiśmie zagranicznych.

Dr inż. Monika Ewa Danielewska została uhonorowana nagrodą Rektora Politechniki Wrocławskiej za osiągnięcia naukowe. Jest laureatką Rządowego programu wspierania innowacyjności, czterech konkursów dla pracowników naukowych jak również laureatką grantu wyjazdowego.

Reasumując uważam, że oceniane osiągnięcia zawodowe, dydaktyczne, popularyzatorskie i badawcze Dr inż. Moniki Ewy Danielewskiej odpowiadają wymaganiom stawianym kandydatom do stopnia doktora habilitowanego w Dziedzinie Nauk inżyniersko-technicznych, Dyscyplina: Inżynieria Biomedyczna.

IV. Wniosek końcowy

Ocena całokształtu osiągnięć naukowych, dydaktycznych i organizacyjnych Dr inż. Moniki Ewy Danielewskiej w szczególności istotne zwiększenie osiągnięć naukowych po uzyskaniu stopnia doktora pozwala wyrazić opinię, że spełnia ona wymagania zawarte w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz.85).

Dr inż. Monika Ewa Danielewska wskazała, jako osiągnięcie naukowe cykl powiązanych tematycznie artykułów. Jej dorobek odpowiada wymaganiom stawianym kandydatom do stopnia doktora habilitowanego zgodnie z wymaganiem art. 219 ust. 2 w/w ustawy.

Prof. dr hab. Ireneusz Balicki
LEKARZ WETERYNARII

05186