



Prof. dr hab. Marian H. Lewandowski

Zakład Neurofizjologii i Chronobiologii
Katedra Fizjologii Zwierząt
Instytut Zoologii i Badań Biomedycznych
Uniwersytet Jagielloński
Gronostajowa 9, 30-387 Kraków
☎ (+48-12) 664-53-73
E-mail: marain.lewandowski@uj.edu.pl

O C E N A

osiągnięcia naukowego pt.

**„Przetwarzanie informacji wzrokowej u zdrowych, chorych i leczonych zwierząt”
oraz całokształtu dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego**

Pana dr. Andrzeja Tomasza FOIKA

ubiegającego się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w
dziedzinie **nauk ścisłych i przyrodniczych** w dyscyplinie **nauki biologiczne**.

Uwagi wstępne i dorobek naukowy

Pan dr Andrzej Tomasz Foik jest absolwentem Wydziału Biologii Uniwersytetu Warszawskiego, na którym w 2008 roku skończył kierunek Biotechnologia otrzymując zawodowy tytuł magistra Biologii. Stopień doktora nauk biologicznych w zakresie biologii, dyscyplinie neurofizjologia otrzymał 27 września 2013 w Instytucie Biologii Doświadczalnej im. Marcelego Nenckiego Polskiej Akademii Nauk. Aktualnie zatrudniony jest na stanowisku adiunkta w Instytucie Chemii Fizycznej PAN, gdzie pełni też funkcję kierownika grupy badawczej w Międzynarodowym Centrum Badań Oka, działającym przy macierzystym Instytucie.

W oparciu o przesłane materiały stwierdzam, że Pan dr Andrzej Foik nie ubiegał się wcześniej o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Niniejsza recenzja powstała w zgodzie z przepisami art. 219 ust. 1 pkt. 2, Ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2021 r. poz. 478 z póź. zm.).

Osiągnięcie naukowe dr. Andrzeja Foika zatytułowane: **Przetwarzanie informacji wzrokowej u zdrowych, chorych i leczonych zwierząt** jest cyklem sześciu powiązanych tematycznie, oryginalnych publikacji naukowych, powstałych w latach 2018-2022 o **sumarycznym Impact Factor wg autora 49** (choć po sumowaniu wartości w innym miejscu załączonego wykazu osiągnięć naukowych **IF= 53,891**), **pkt. MEiN 510 i liczbie cytacji 100**. W dwóch z sześciu publikacji składających się na osiągnięcie habilitacyjne dr Andrzej Foik jest pierwszym autorem, w dwóch innych jest na drugim miejscu z równym udziałem z pierwszym autorem, będąc w jednej z tych prac także autorem do korespondencji, podobnie jak w pracy nr 3 w której jest na miejscu ostatnim. W wieloautorskiej, znaczącej pod względem rangi czasopisma pracy, jest jednym z wielu autorów. Znakomita większość publikacji składających się na osiągnięcie jest efektem pięcioletniego stażu podoktorskiego dr. Foika w Department of Anatomy and Neurobiology University of California. Habilitant w sposób opisowy określa udział każdego współautora w powstaniu poszczególnych prac cyklu składającego się na osiągnięcie habilitacyjne. Analiza tego opisu pozwala sądzić, że udział dr. Foika w powstaniu

tych prac był znaczący, bądź równy z pozostałymi autorami. **Brakuje jednak w przesłanej dokumentacji szczegółowych oświadczeń współautorów, które potwierdzałyby opisowy udział habilitanta w powstaniu publikacji składających się na osiągnięcie naukowe.**

Całkowity liczbowy dorobek naukowy habilitanta z uwzględnieniem prac wchodzących w skład osiągnięcia wynosi 19 pozycji o łącznym IF 95 wg autora i pkt. MEiN 1410. Przed uzyskaniem stopnia doktora, habilitant nie opublikował żadnej oryginalnej publikacji, był jedynie pierwszym lub współautorem kilku streszczeń konferencyjnych. **A zatem cały oryginalny dorobek naukowy i wynikające z niego wskaźniki naukometryczne, liczba cytacji 183 (bez autocytowań 144 wg autora) oraz Indeks Hirscha 5, są efektem aktywności po doktoracie.** Aktualne wskaźniki naukometryczne wg Web of Science są wyższe w stosunku do tych, które przedstawił habilitant: liczba cytacji 194 (bez autocytowań 174), a indeks Hirscha 7, **co wskazują na rosnącą międzynarodową rozpoznawalność osiągnięć naukowych dr. Andrzeja Foika.** Warto też podkreślić, że dwie publikacje, w znaczących czasopismach naukowych (*Nature Biomedical Engineering* IF = 29.234 i *Nature Communications* IF = 17), mimo iż ukazały się w przeciągu niespełna dwu lat uzyskały już sporą liczbę cytacji, odpowiednio 70 i 32.

Oceniając zatem całą aktywność naukową habilitanta, uwzględniając wskaźniki naukometryczne, a także charakterystyczną wierność i spójność tematyczną, **uważam dorobek naukowy dr. Andrzeja Foika za znaczący, uzasadniający Jego wniosek o uzyskanie stopnia naukowego doktora habilitowanego.**

Zainteresowania naukowe dr. Foika są kontynuacją badań rozpoczętych jeszcze w czasie realizacji Jego pracy doktorskiej we współpracy z promotorem, przedwcześnie zmarłą prof. dr. hab. Wiolettą Waleszczyk. Dotyczą one przetwarzania informacji wzrokowych na poziomie struktur podkorowych układu wzrokowego (drogi kolankowatej i pozakolankowatej) szczura. Autor metodami elektrofizjologii *in vivo* bada podstawowe parametry neuronalne i zachowanie sieci neuronowych w odpowiedzi na bodźce wzrokowe, zarówno w warunkach fizjologicznych, jak i indukowanej patologii układu wzrokowego, a także po okresie stosowanej terapii. Wprawdzie szczur nie jest typowym wzrokowcem, to jednak takie podejście metodyczne, z wykorzystaniem modelu myszy czy szczura, pozwala rejestrować zmiany w aktywności sieci neuronowej układu wzrokowego w kontrolowanej dysfunkcji procesu widzenia i próbach jego naprawy.

Wybór tematu, biorąc pod uwagę ważność zmysłu wzroku uważam za bardzo ważny, a podejście metodyczne w jego realizacji za prawidłowe. Badania dr. Foika pozwalają poznać zakłócenia w przewodnictwie nerwowym w warunkach patologicznych, a to może być dobrym „zaczynem” do stworzenia zupełnie nowych potencjalnych możliwości leczenia wad wzroku.

Ocena osiągnięcia naukowego

Przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe dr. Andrzeja Foika jest przemyślanym, logicznie zaplanowanym i konsekwentnie wykonanym cyklem badań.

Pierwsza publikacja (*Neuroscience*, 441(Dcl), 117– 130), uzupełnia brakującą wiedzę na temat udziału drogi pozakolankowatej w przetwarzaniu informacji wzrokowej, szczególnie w odniesieniu do gryzoni. Dr Foik porównuje aktywność neuronów w dwu wybranych obszarach jądra tylnobocznego szczura i pierwszorzędowej kory wzrokowej w odpowiedzi na bodźce światła w zależności od ich orientacji/kierunku, stopnia wielkości, przestrzennej częstotliwości i kontrastu. Habilitant zarejestrował znaczącą różnicę w aktywności neuronalnej badanych struktur mózgowia w odpowiedzi na stosowane bodźce wzrokowe, co wskazuje na istotne różnice w przetwarzaniu informacji wzrokowych w tych obszarach. Przede wszystkim jednak wykazał przewagę dużych pól recepcyjnych w badanych obszarach drogi pozakolankowatej w porównaniu do kory wzrokowej. Na podstawie otrzymanych wyników, można przypuszczać, że w jądrze tylnobocznym istnieją dwa oddzielne kanały przetwarzające różne cechy bodźców wzrokowych.

Druga praca osiągnięcia (*Communications Biology*, 4(1), 1297), dotyczy wpływu mechanicznego uszkodzenia pierwszorzędowej kory wzrokowej na proces widzenia. Rejestrowana była zarówno aktywność elektrofizjologiczna pojedynczych neuronów, jak i zmiany morfologiczne połączeń synaptycznych unerwienia korowego po dwu i trzech miesiącach od urazu. Przede wszystkim zaobserwowano wyraźne mniejszą liczbę komórek hamujących, które w unerwieniu korowym i procesie widzenia ogrywiają znaczącą rolę. Wszystkie badane parametry elektrofizjologiczne (amplituda wywołanych potencjałów wzrokowych, percepcja określonych cech bodźca) uległy wyraźnemu pogorszeniu, szczególnie 2 tygodnie po urazie. Po 3 miesiącach obserwowana była nieznaczna poprawa w aktywności neuronalnej w odpowiedzi na podawane bodźce, jednak nie na tyle by mogła rekompensować skutki uszkodzenia kory wzrokowej. Jest to jednak pewien sygnał, że długotrwała systematyczna rehabilitacja układu wzrokowego, celowana głównie w aktywność neuronów pierwszorzędowej kory wzrokowej, może być pewną drogą w przywracaniu procesu widzenia po uszkodzeniach korowych, wykorzystując mechanizm plastyczności naprawczej.

W publikacji (*Eneuro*, ENEURO.0107-22.2022), habilitant wykazał, że barwnikowe zwyrodnienie siatkówki we wczesnym okresie rozwoju ma wpływ na aktywność pojedynczych neuronów zarówno na poziomie siatkówki, śródmózgowia i kory wzrokowej. Szczególnie na poziomie pierwszorzędowej kory wzrokowej zaobserwował nadpobudliwość zarówno w aktywności pojedynczych neuronów, facylitacji wywołanych potencjałów wzrokowych, jak i aktywności oscylacyjnej w paśmie beta i gamma. Natomiast percepcja określonych cech bodźca (selektywność orientacji, rozmiar bodźca, częstotliwość przestrzenna i czasowa) ulegały pogorszeniu. Autor stawia śmiałą hipotezę, że ta nadmierna czułość (wrażliwość) wywoła barwnikowym zwyrodnieniem siatkówki, to mechanizm przystosowawczy utraconej fotorecepcji, który z jednej strony może pomagać, a z drugiej szkodzić w poprawie fizjologii widzenia. To śmiałe stwierdzenie wymaga jednak dalszej eksperymentalnej weryfikacji.

W kolejnej, niesłychanie ciekawej i nowatorskiej publikacji (*The Journal of Neuroscience*, 38(50), 10709–10724), autor opisuje próbę oceny przywrócenia wzroku zupełnie ślepych szczurom poprzez transplantację siatkówki. Stwierdza, że w okresie około

roku od przeszczepu następuję u nich znaczna poprawa w odbiorze bodźców wzrokowych. Objawia się to przywróceniem pola widzenia i fizjologicznymi odpowiedziami neuronów kory wzrokowej na podawane bodźce. Wynikami swoich badań dr Foik uzupełnij wcześniejsze doniesienia innych autorów, w których obserwowana była u szczurów ślepych reakcja na błyski światła w obszarze wzgórka czworaczego górnego. Podsumowując dr Foik stwierdza, że poprzez przeszczepy na modelach zwierzęcych z ciężkim zwyrodnieniem siatkówki można wyleczyć wzrok oraz zapewnić normalne funkcjonowanie obwodów neuronalnych na poziomie przetwarzania korowego.

Również w wieloautorskiej pracy opublikowanej w (**Nature Biomedical Engineering, 5(2), 169–178**), autorzy przy wykorzystaniu najnowszych metod biologii molekularnej próbują za pomocą edytora adeniny, poprawić funkcje wzrokowe, będące efektem mutacji w genie *Rpe65*. Zadanie dr. Foika, jako elektrofizjologa, polegało głównie funkcjonalnym zbadaniu aktywności szlaku wzrokowego, który miał potwierdzić, skuteczność zastosowanej metody leczenia w aktywności korowej. Prawie wszystkie mierzone parametry elektrofizjologiczne, zarówno globalnej aktywności (potencjały wywołane), jak i odpowiedzi pojedynczych neuronów ulegały wyraźnej poprawie. A zatem technika edycji genów jest kolejną metodą dającą nadzieje leczenia skutków dziedzicznych uszkodzeń siatkówki.

Ostatnia praca cyklu (*Frontiers in Systems Neuroscience, 14, 1–11*) składającego się na osiągnięcie habilitacyjne jest niejako podsumowaniem poprzednich, a szczególnie dwóch ostatnich. Efektywność stosowanych wcześniej opisanych metod, wymaga ich „utrwalenia” poprzez odpowiednią rehabilitację, trening wzrokowy, który wykorzystując wrodzoną zdolność neuronów do plastyczności, może przynieść spodziewane efekty w poprawie widzenia. Autor postanowił zbadać, czy w strukturach podkorowych układu wzrokowego (wzgórku czworaczym górnym), można zaobserwować trwale skutki długotrwanie podawanych bodźców wzrokowych. Zarówno w badanej strukturze, jak i obszarze V1 kory wzrokowej obserwowane było torowanie potencjałów wywołanych. Dodatkowo autor zaobserwował, że facylitacja odpowiedzi we wzgórku czworaczym nie była zależna od aktywności kory wzrokowej, bowiem jej farmakologiczna blokada nie znosiła efektu torowania.

W podsumowaniu oceny osiągnięcia naukowego dr. Andrzeja Foika, chciałbym zwrócić uwagę na kilka moim zdaniem istotnych elementów. Po pierwsze tematyka badawcza jest bardzo ważna, biorąc pod uwagę znaczenie zmysłu wzroku, a także jego rozliczne schorzenia pogarszające nie tylko widzenie, ale funkcjonowanie całego organizmu. Drugi element, to szerokie podejście metodyczne badanych zagadnień, wykorzystujące nie tylko techniki elektrofizjologiczne, ale także z zakresu biochemii i genetyki molekularnej. Było i jest to możliwe, dzięki szerokiej międzynarodowej współpracy dr. Foika. I trzeci element optymistyczny, wskazanie potencjalnych możliwości terapeutycznych, sprawdzonych przez habilitanta na modelach zwierzęcych. Czuje się ten optymizm, czytając osiągnięcie habilitacyjne dr. Foika. Stwierdzam zatem, że przedstawione mi do oceny osiągnięcie naukowe, spełnia wymogi stawiane rozprawom habilitacyjnym i uzasadnia wniosek dr. Andrzeja Tomasza Foika o nadanie stopnia

naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne.

Praca dydaktyczna, popularyzatorska i organizacyjna

Ważnym uzupełnieniem sylwetki samodzielnego pracownika nauki, jest jego aktywność dydaktyczna, popularyzatorska i organizacyjna. Wprawdzie pracownicy jednostek PAN nie mają takich możliwości dydaktycznych jak, pracujący na uniwersytetach, to jednak dr Foik, może pochwalić się osiągnięciami dydaktycznymi. Był współopiekunem kilku rozpraw doktorskich i prac magisterskich, zarówno w kraju, jak i w czasie pobytu na zagranicznych stażach naukowych. Prowadził zajęcia z młodzieżą w ramach BioCentrum Innowacyjnej Edukacji. Za aktywność popularyzatorską należy także uznać wiele wygłoszonych wykładów, nie tylko związanych z Kongresami czy Sympozjami naukowymi, ale także popularyzatorskie (Festiwal Nauki, Tydzień Świadomości Mózgu). Warto także wspomnieć o artykułach w prasie, czy wywiadach radiowych, także, a może przede wszystkim udzielonych poza krajem. Z nich też przebija autentyczny optymizm badawczy, nie tylko poprzez nośne tytuły tych wywiadów, ale formę ich przekazu. Do organizacyjnych sukcesów należy zaliczyć zdobywanie środków finansowych na realizację autorskich pomysłów badawczych. Począwszy od doktoratu i w ostatnich 3 latach Sonata Bis 9, Sonata 16, czy ostatnio Opus 24. Pokażna jest też lista międzynarodowych ośrodków naukowych, z którym dr Foik współpracuje (Włochy, Finlandia, Kalifornia) oraz międzynarodowych szkół i warsztatów, których był uczestnikiem. Dr Andrzej Foik jest członkiem Polskiego Towarzystwa Badań Układu Nerwowego i Society of Neuroscience. Niewątpliwie ważnym wydarzeniem w życiu naukowym dr. Andrzeja Foika był długoterminowy, wspomniany wcześniej staż podoktorski w USA, który sprecyzował i pogłębił zainteresowania naukowe, wyznaczając kolejne cele z sukcesem realizowane i nadal kontynuowane.

Wniosek końcowy

Przedstawione do oceny osiągnięcia naukowe, dorobek naukowy, a także aktywność dydaktyczna, organizacyjna i popularyzatorska, pozwalają mi stwierdzić, że dr Andrzej Foik zasługuje na stopień naukowy doktora habilitowanego **w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne.**

Reasumując stwierdzam, że przedłożone mi do oceny osiągnięcia naukowe habilitanta i cały dorobek naukowy, spełnia warunki określone w *Ustawie z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2021 r. poz. 478 z póź. zm.)*, kandydat spełnia wymagania opisane w art. 219 ust 1 pkt.2 w/w ustawy.

Wnioskuje do Rady Naukowej Instytutu Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego PAN o nadanie stopnia doktora habilitowanego dr. Andrzejowi Tomaszowi Foikowi w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne.