

prof. dr. hab. Ryszard Naskręcki
Zakład Elektroniki Kwantowej
& Pracownia Fizyki Widzenia i Optometrii
Wydział Fizyki
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr Marty Ewy Rogowskiej p.t. "Pomiar i analiza właściwości biomechanicznych rogówki oka i ich zależności od wieku"

Przedstawiona mi do recenzji rozprawa doktorska Pani mgr Marty Ewy Rogowskiej została przygotowana pod kierunkiem dr. hab. D. Roberta Iskandera, prof. PWr oraz dr inż. Sylwii Szotek, jako promotora pomocniczego na Wydziale Podstawowych Problemów Techniki Politechniki Wrocławskiej. Autorka rozprawy znakomicie wykorzystała potencjał intelektualny i aparaturowy Ośrodka Wrocławskiego, co w widoczny sposób przełożyło się na jakość wykonanych badań, a w konsekwencji na jakość przedstawionej rozprawy.

Rozprawa zawiera 106 ponumerowanych stron i podzielona została na 5 rozdziałów, uzupełnionych wprowadzeniem, podsumowaniem oraz trzema aneksami. Szkoda, że w pracy nie zamieszczono streszczeń w języku polskim i angielskim. Struktura pracy, typowa dla prac z obszaru nauk ścisłych, jest przejrzysta, w pełni uzasadniona jej zawartością, a spis treści, adekwatny do zawartości, ułatwia poruszanie się po zawartości pracy.

Bibliografia obejmuje 89 pozycji literaturowych, w zdecydowanej większości są to bardzo aktualne artykuły naukowe. Spis ten został zrobiony niezwykle rzetelnie i co warto podkreślić, zawiera także pełne tytuły cytowanych artykułów. Cytowanie wyników innych autorów jest w pełni poprawne i uzasadnione treścią pracy oraz własnymi wynikami i ich krytyczną analizą. Autorka potrafiła nakreślić aktualny stan wiedzy w obszarze, w którym umiejscowiona jest rozprawa oraz odnieść (często krytycznie) wyniki własne do wyników innych autorów i obecnego stanu wiedzy. Warto także zwrócić uwagę, że zdecydowana większość cytowanych pozycji literaturowych to artykuły naukowe opublikowane w uznanych, często renomowanych czasopismach naukowych o światowym obiegu. Dowodzi to dużej aktualności prowadzonych badań oraz ich silnego osadzenia w najnowszym nurcie badawczym Vision Science.

Mgr Marta Ewa Rogowska jest także współautorką pięciu opublikowanych artykułów naukowych, w dużym stopniu związanych z tematyką rozprawy doktorskiej, z czego cztery artykuły zostały opublikowane w renomowanych czasopismach z listy Thomson Scientific Master Journal List. W trzech z tych artykułów Pani Marta Ewa Rogowska jest także pierwszą współautorką. Ponadto Dok-

torantka jest także współautorką czterech artykułów opublikowanych w materiałach konferencyjnych oraz jest autorką lub współautorką licznych prezentacji konferencyjnych. Imponująco przedstawia się także jej pozostała działalność, m.in. działalność w ruchu naukowym.

Jako cel swojej rozprawy doktorskiej Autorka wskazała „zbadanie zmian we właściwościach biomechanicznych rogówki oka ludzkiego w kontekście zachodzących w oku procesów starzeniowych oraz występowania różnych typów jaskry”. Jest to cel ambitny, zarówno z poznawczego jak aplikacyjnego punktu widzenia. Cel ten oparto na czterech jasno zdefiniowanych założeniach, co pozwoliło wyartykułować następującą hipotezę badawczą: „Nieinwazyjne, stosowane współcześnie metody diagnostyczne oka takie jak tonometria bezkontaktowa oraz metody komputerowej analizy danych można z powodzeniem wykorzystać do zbadania wpływu wieku pacjenta oraz występowania jaskry na właściwości biomechaniczne rogówki oka ludzkiego”. Autorka jest w pełni świadoma faktu, że wiedza w zakresie „oceny właściwości biomechanicznych rogówki jest istotnym zagadnieniem dla wielu zastosowań klinicznych”, szczególnie w kontekście pomiarów tonometrycznych jak i wpływu procesów starzeniowych oka.

W liczącym 7 stron Rozdziale I, zatytułowanym „Budowa strukturalna rogówki oraz jej właściwości” Autorka scharakteryzowała właściwości rogówki, także w kontekście jej budowy strukturalnej. Opis ten jest bardzo syntetyczny, ale zawiera wszystkie niezbędne informacje niezbędne do zrozumienia zawartości następnych rozdziałów. W kolejnym rozdziale zatytułowanym „Ocena właściwości biomechanicznych rogówki” Autorka dokonała przeglądu stosowanych metod pomiaru ciśnienia wewnątrzgałkowego IOP z wykorzystaniem wybranych tonometrów oraz bardzo zwięźle opisała metody oceny właściwości biomechanicznych rogówki w badaniach *in vitro*.

Na początku Rozdziału III zostało postawione ważne i dobrze uzasadnione założenie: „rogówka posiada właściwości lepkosprężyste, jednak precyzyjny pomiar tychże właściwości pozostaje wciąż wyzwaniem”. To ważny rozdział pracy, zarówno w swej części przeglądowej jak i w części pomiarowej z wykorzystaniem analizatora ORA 32 (Ocular Respose Analyzer). Autorka otrzymała szereg ciekawych i wartościowych wyników (m.in. krzywą zmian ciśnienia w czasie oraz krzywą aplanacji rogówki), a zastosowane zaawansowane metody analizy wyników pozwoliły znaleźć szereg właściwości korelacyjnych, a także krytycznie ocenić jakość otrzymanych wyników.

W rozdziale IV opisano pomiary i analizę związanych z wiekiem zmian w dynamice deformacji rogówki. Autorka przywołała szereg istotnych badań, które pokazują jak proces starzenia może wpływać na biomechaniczne parametry rogówki. Wykonane badania własne na 25 osobowej grupie osób w wieku 50-66 lat oraz na tak samo licznej grupie kontrolnej młodych dorosłych pozwoliły uzyskać szereg ciekawych wyników m.in. na temat deformacji rogówki. Niezwykle ważna jest sugestia, że „być może istnieje nie zdefiniowany do tej pory parametr biomechaniczny pozwalający w sposób prosty różnicować osoby chorujące na jaskrę w jej wczesnym stadium”.

Wreszcie Rozdział V poświęcono badaniom wytrzymałościowym rogówek świńskich w warunkach *in vitro*. Przy dobrze uzasadnionym założeniu, że rogówka świńska może posłużyć jako model ro-

gówki ludzkiej wykonano szereg pomiarów, m.in. ultradźwiękowy pomiar grubości rogówek oraz testy rozciągania. Wyniki poddano także zaawansowanej analizie statystycznej.

Prace kończy 5-stronicowe podsumowanie, w którym Autorka z jednej strony syntetycznie analizuje istniejące metody pomiaru IOP, z drugiej zaś strony na podstawie własnych badań stwierdza, że „pomiar IOP obarczone są dużym rozrzutem wyników”. Na podstawie wyników analizy deformacji rogówki pokazuje także, że istnieją duże możliwości wykorzystania tego typu pomiarów do klasyfikowania pacjentów chorujących na jaskrę. Wnioskowania Autorki są bardzo ostrożne, czasami nawet zbyt ostrożne, jak na wartość uzyskanych wyników. Opisanie w pracy badania *in vitro* pełniły przede wszystkim rolę poznawczo-metodyczną, jednak docelowo badania takie mogą stanowić istotne narzędzie badawcze w modelowaniu zachowania biomechanicznego rogówki z uwzględnieniem funkcji wieku. Kończąc pracę Autorka konkluduje, że postawiona hipoteza badawcza została w pełni potwierdzona, co jest konkluzją w pełni uzasadnioną.

Rozprawa została napisana poprawnym językiem z wykorzystaniem właściwej dla obszaru badań terminologii naukowej. Rozprawę czyta się dobrze, kolejność prezentowanych treści jest adekwatna do zawartości i celu rozprawy, a spis treści ułatwia nawigację po zawartym w pracy materiale. Redakcja rozprawy jest w pełni poprawna i zawiera bardzo nieliczne usterki natury redakcyjnej oraz nieliczne wyrażenia żargonu naukowego, w tym niestety mocno nadużywane w tekście słowo „kalkulacja”.

Reasumując stwierdzam, że przedstawiona mi do oceny rozprawa doktorska Pani mgr Marty Ewy Rogowskiej p.t. „Pomiar i analiza właściwości biomechanicznych rogówki oka i ich zależności od wieku” zawiera szereg oryginalnych i wartościowych wyników badań naukowych i tym samym spełnia warunki określone w ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki i wnoszę (Dz.U. z 2014 r. poz. 1852 , z 2015 r. poz. 249.) o dopuszczenie tej rozprawy doktorskiej do publicznej obrony.

Jednocześnie biorąc pod uwagę zawartość naukową tej rozprawy doktorskiej, wspartą bardzo dobrym dorobkiem publikacyjnym Autorki rozprawy, a także wysoką wartością opublikowanych artykułów naukowych oraz wszechstronną aktywnością Doktorantki w wielu innych obszarach, wnoszę o uznanie tej rozprawy doktorskiej jako wyróżniającą.



Poznań, 6 stycznia 2017 r.