



Prof. dr hab. n. med. Dorota Tarnawska  
Instytut Inżynierii Biomedycznej  
Uniwersytet Śląski w Katowicach  
ul. 75 Pułku Piechoty 1A  
41-500 Chorzów

Katowice, 20.12.2023 r.

Recenzja rozprawy na stopień doktora nauk medycznych  
mgr Patryka Młyniuka

**pt. „Zastosowanie optycznej koherentnej tomografii do oceny  
morfometrycznej i dynamicznej struktur przedniego odcinka  
oczu zdrowych, podejrzanych i ze stożkiem rogówki”**

wykonanej pod kierunkiem promotora prof. dr hab. n. med. Bartłomieja J. Kałużnego

### **1. Znaczenie podjętej tematyki**

Obecnie dostępnych jest wiele metod obrazowania geometrii rogówki, które umożliwiają wykrycie stożka rogówki, monitorowanie jego postępu i leczenia. Wiadomo też, że ocena własności biomechanicznych, warunkujących zachowanie prawidłowej geometrii rogówki, pozwala lepiej ocenić i prognozować jej funkcjonowanie.

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska dotyczy ważnych zagadnień i bardzo dobrze wpisuje się w aktualnie prowadzone badania naukowe. Warto podkreślić, że badania będące jej przedmiotem były realizowane we współpracy z jednym z wiodących krajowych ośrodków zajmujących się technologią OCT. Temat rozprawy jest zdecydowanie nowatorski ze względu na wykorzystanie poza dostępnymi komercyjnie aparatami, prototypowego urządzenia SS-OCT z układem podmuchu powietrza do oceny dynamiki struktur przedniego odcinka.

### **2. Ogólna charakterystyka i układ rozprawy**

Rozprawa doktorska Pana mgr Patryka Młyniuka ma typowy układ monografii. Liczy 147 stron i obejmuje jedenaście rozdziałów. W obszernym, bo liczącym 51 stron wstępie Autor szczegółowo i bardzo systematycznie opisuje obszar badawczy, logicznie wprowadzając czytelnika w cel i zakres opisanych dalej badań, rozpoczynając od opisu budowy rogówki, przez szczegółową charakterystykę stożka rogówki i możliwości jego leczenia, po właściwości biomechaniczne rogówki i elastograficzne metody ich oceny. Zakres i treść poszczególnych podrozdziałów zostały dobrze dobrane, co pokazuje że Doktorant biegle porusza się w zagadnieniach dotyczących tematu rozprawy.



Ogólny cel pracy został zdefiniowany jako ocena morfometryczna struktur przedniego odcinka w oczach zdrowych, podejrzanych oraz ze stożkiem rogówki przy wykorzystaniu komercyjnie dostępnych aparatów optycznej koherentnej tomografii (OCT) oraz ocena przydatności klinicznej prototypowego urządzenia optycznej koherentnej tomografii ze strojonym źródłem światła (SS-OCT) z układem podmuchu powietrza do oceny dynamiki struktur przedniego odcinka. W ramach ogólnego celu Autor sformułował cele szczegółowe, które przedstawił w postaci 5 osobnych zagadnień.

Rozdział poświęcony metodyce zawiera charakterystykę badanych grup i opis metod badawczych, które zostały dobrane właściwie i pozwoliły zrealizować wyznaczone cele. Do prospektywnego badania włączono 96 oczu, w tym 50 oczu zdrowych stanowiących grupę kontrolną, 31 oczu ze stożkiem rogówki (I grupa badawcza) i 15 oczu z podejrzeniem stożka (II grupa badawcza).

W rozdziale „Wyniki”, w jego pierwszej części Doktorant potwierdził na podstawie własnych badań znane już z literatury obserwacje dotyczące oczu ze stożkiem, które w porównaniu z grupami badawczymi charakteryzowały się: większą symulowaną keratometrią, wyższymi wartościami maksymalnej krzywizny przedniej i tylnej powierzchni rogówki, mniejszą centralną grubością rogówki, centralną i minimalną grubością nabłonka. Również całkowite aberracje rogówkowe były w tej grupie najwyższe. Szczególnie interesująca pod względem poznawczym wydają się druga część rozdziału, opisująca wyniki uzyskane w oparciu o badania przeprowadzone przy wykorzystaniu prototypowego systemu SS-OCT. Doktorant wykazał dużą zgodność wyników pomiarów uzyskanych za jego pomocą z wynikami pomiarów z aparatów komercyjnych dla takich parametrów biometrycznych jak: CCT, głębokość komory przedniej i długość osiowa gałki ocznej. Doktorant wykazał także możliwość użycia tego systemu do oceny parametrów biomechanicznych tj. maksymalnego przemieszczenia rogówki, które było największe dla oczu ze stożkiem rogówki oraz oceny prędkości rogówki, osiągającej największe wartości również w grupie oczu ze stożkiem rogówki. Zrozumienie uzyskanych rezultatów ułatwiają bardzo czytelne wykresy i tabele.

W rozdziale „Dyskusja” przedstawiona jest krytyczna ocena uzyskanych wyników, poparta wieloma cytowaniami z opracowań autorów zajmujących się podobną tematyką. Istotną obserwacją, która zwróciła moją szczególną uwagę i która wydaje się niezwykle istotna, jest wykazana przez Doktoranta, choć jak dotąd niepotwierdzona przez innych badaczy, konieczność korekcyjnego przemieszczenia rogówki o wielkość retrakcji gałki ocznej wywołanej podmuchem powietrza. W komercyjnych urządzeniach do badania dynamiki rogówki nie jest to na razie możliwe, natomiast użyte do badań prototypowe urządzenie SS-OCT pozwala na taką korektę, dzięki możliwości jednoczesnego rejestrowania przemieszczenia siatkówki. Z uznaniem należy przyjąć krytyczną dyskusję w odniesieniu do



ewentualnych ograniczeń badania, do których Doktorant zaliczył: niewielką, liczebność grupy oczu z podejrzeniem stożka, ograniczenie obszaru badanego za pomocą prototypowego urządzenia tylko do wierzchołka rogówki, trudności w obrazowaniu gałek o długości osiowej powyżej 26,0 mm, konieczność manualnej segmentacji obrazu na skanie i sam przebieg pomiaru wymagający znacznej precyzji operatora.

Wnioski są oparte na uzyskanych przez Autora wynikach analizy, zostały sformułowane precyzyjnie i są odpowiedzią na postawione szczegółowe cele rozprawy.

Rozprawa została opatrzona 38 czytelnymi rycinami oraz 14 tabelami. Zawiera wymagane streszczenia w języku polskim i angielskim, wykazy zastosowanych skrótów, tabel i rycin oraz zestawienie 214 właściwie dobranych pozycji piśmiennictwa. Godnym podkreślenia jest fakt, że wśród cytowanego piśmiennictwa znajduje się publikacja z 2021 roku, której Doktorant jest pierwszym autorem, a której tematyka stanowi teoretyczne wprowadzenie w temat niniejszej rozprawy.

Z obowiązku recenzenta pragnę w tym miejscu wskazać na drobne uchybienia w pracy. Pierwsze jest natury edytorskiej - w opisie ryciny 27 błędnie podany jest numer pozycji piśmiennictwa, na którą wskazał Autor jako na źródło schematu. Druga moja wątpliwość dotyczy terminu „oczy podejrzone”. Z kontekstu oczywiście można wnioskować, że Autor w ten sposób określa oczy z podejrzeniem stożka rogówki, jednak wydaje się, że stosowanie tego sformułowania, nieużywanego powszechnie w języku klinicznym stanowi zbyt duży skrót, przez co nieco razi podczas lektury. Są to jedynie drobne uwagi, które nie umniejszają wysokiej merytorycznej wartości pracy.

Rozprawa została napisana poprawnym, klarownym i precyzyjnym językiem, z właściwym użyciem fachowej terminologii. Dysertację cechuje wzorowa strona redakcyjno-edytorska, grafiki zostały przygotowane starannie, z dużą dbałością o szczegóły.

### **3. Podsumowanie**

W oparciu o przytoczone powyżej szczegółowe elementy oceny, rozprawę doktorską mgr Patryka Młyniuka oceniam bardzo wysoko. Przedstawione w recenzji drobne uwagi mają charakter formalny lub polemiczny i nie umniejszają wysokiej wartości naukowej rozprawy. Jest wielce prawdopodobne, że publikacje będące przedmiotem rozprawy staną się cennym uzupełnieniem piśmiennictwa naukowego w tej dziedzinie, a wyniki analiz pomogą udoskonalić kolejne wersje wykorzystanego prototypowego urządzenia SS-OCT. Podsumowując, stwierdzam że recenzowana rozprawa doktorska jest opracowaniem, w którym Doktorant bez wątplenia udowodnił, że prezentuje szeroką wiedzę teoretyczną w dyscyplinie nauk medycznych, wykazał że potrafi samodzielnie prowadzić pracę naukową, a efektem Jego pracy stało się oryginalne rozwiązanie problemu naukowego.

#### **4. Wniosek końcowy**

Przedłożona do recenzji rozprawa doktorska mgr Patryka Młyniuka spełnia ustawowe warunki określone w art.187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tekst jednolity Dz. U. z 2021 r., poz. 478). W związku z powyższym, zwracam się do Wysokiej Rady Dyscypliny Nauki Medyczne Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu z wnioskiem o dopuszczenie mgr Patryka Młyniuka do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

*D. Tamenko*