



I Katedra i Klinika Okulistyki  
Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego w Szczecinie  
Al. Powstańców Wlkp. 72; 70-111 Szczecin  
Tel.: 91/ 48 38 600 ;Fax.: 91/ 466 13 47 ;E-mail: [oko1@pum.edu.pl](mailto:oko1@pum.edu.pl)  
Kierownik: Prof. dr hab. n. med. Anna Machalińska

Szczecin, dnia 07.11.2023 r.

**Recenzja pracy doktorskiej mgr Patryka Młyniuka**  
**pt.: „Zastosowanie optycznej koherentnej tomografii do oceny**  
**morfometrycznej i dynamicznej struktur przedniego odcinka oczu zdrowych,**  
**podejrzanych i ze stożkiem rogówki”.**

Stożek rogówki stanowi jedną z najczęstszych ektazji rogówki. Pomimo dynamicznego rozwoju metod diagnostyki stożka rogówki na przestrzeni ostatnich lat nadal pozostaje wyzwaniem rozpoznanie bardzo wczesnych postaci choroby. Fakt ten nabiera szczególnego znaczenia w dobie rozpowszechnienia chirurgii refrakcyjnej rogówki, która nie powinna być przeprowadzana u pacjentów ze stożkiem rogówki. W świetle ostatnich doniesień istotnym uzupełnieniem analizy morfometrycznej rogówki jest ocena funkcjonalna, oparta na szczegółowym określeniu właściwości biomechanicznych rogówki. Równoległe zastosowanie metod dynamicznych i topograficznych rodzi nadzieję na stworzenie algorytmów umożliwiających wczesną detekcję zaburzeń architektury rogówki, co umożliwi wdrożenie leczenia w początkowych stadiach choroby i zahamowanie jej progresji.

Za cel pracy Doktorant postawił określenie przydatności i potencjalnego zastosowania w diagnostyce stożka rogówki prototypowego urządzenia SS-OCT sprzężonego z układem podmuchu powietrza. W tym celu przeprowadził analizę wybranych parametrów morfometrycznych przedniego odcinka oka u pacjentów ze stożkiem rogówki, z podejrzeniem stożka oraz osób zdrowych, a także dokonał próby korelacji pomiarów uzyskanych za pomocą komercyjnie dostępnego tomografu z analogicznymi wartościami odczytanymi przy użyciu testowanego, prototypowego urządzenia tomograficznego. Dodatkowo przeprowadził szczegółową analizę

parametrów dynamicznych rogówki, ze szczególnym uwzględnieniem wpływu retrakcji gałki ocznej, wieku pacjenta, wartości ciśnienia śródgałkowego i keratometrii rogówki. Zadanie, jakiego podjął się Doktorant ukazuje się jako bardzo nowatorskie i aktualne.

Monografia liczy łącznie 147 stron i uzupełniają ją liczne ryciny i tabele. Praca poprzedzona jest spisem treści, zawiera streszczenie w języku polskim i angielskim oraz wykaz ważniejszych skrótów używanych w pracy. Zasadniczy układ rozdziałów oraz opracowanie graficzne są przejrzyste i starannie zredagowane, zgodnie z ogólnie przyjętymi wymogami prac doktorskich. Na przeprowadzenie badań Doktorant uzyskał zgodę Lokalnej Komisji Bioetycznej.

Wstęp stanowi jasny i bardzo szeroko ujęty przegląd informacji uzasadniający potrzebę podjęcia badań. Doktorant przedstawia w sposób jasny i przejrzysty aktualny stan wiedzy na temat anatomii i budowy histologicznej rogówki. Następnie szczegółowo omawia aktualny stan wiedzy na temat epidemiologii, histopatologii oraz patogenezy stożka rogówki. Szczegółowo wyjaśnia patofizjologię choroby, ze szczególnym uwzględnieniem czynników ryzyka tej patologii. W sposób kompleksowy nakreśla aktualne metody stosowane w diagnostyce schorzenia szczegółowo interpretując dane uzyskiwane przy użyciu nowoczesnych narzędzi tomograficznych. Następnie prezentuje informacje na temat aktualnych systemów klasyfikacji schorzenia, po czym szczegółowo prezentuje stosowane techniki leczenia, z uwzględnieniem metod zarówno nieinwazyjnych jak i chirurgicznych. Z niewielu uwag krytycznych, które nasunęły mi się podczas czytania tej części rozprawy chciałabym zauważyć, iż Autor błędnie wskazuje, że podczas zabiegu keratoplastyki warstwowej przedniej pozostawia się blaszkę graniczną tylną (błonę Descemeta) i śródbłonek rogówki. Należy podkreślić, że obserwacje z wykorzystaniem śródoperacyjnego OCT jednoznacznie wskazują, iż płaszczyznę docelową w chirurgii DALK stanowi zdefiniowana w 2013 roku przez Dua i wsp. akomórkowa warstwa Dua (tzw. błona predescemetalna), zawierająca 5-8 blaszek zrębu rogówki. Ostatnia część wstępu poświęcona jest szczegółowej analizie właściwości biomechanicznych rogówki oraz omawia dostępne metody jej oceny. Całość uzupełniają ryciny i tabele ułatwiające zrozumienie i ocenę tekstu.

Materiał badawczy stanowiło 31 oczu ze stożkiem rogówki oraz 15 oczu z podejrzeniem stożka, obejmujących pacjentów, u których w oku towarzyszącym

zdiagnozowano stożek rogówki. Grupę kontrolną stanowiło 50 oczu zdrowych. Zastosowano prawidłowe kryteria włączenia i wyłączenia. U wszystkich pacjentów przeprowadzono szczegółowe badanie okulistyczne obejmujące, m.in.: najlepiej skorygowaną ostrość wzroku, pomiar ciśnienia wewnątrzgałkowego, badanie refrakcji, badanie w lampie szczelinowej oraz ocenę parametrów przedniej i tylnej powierzchni rogówki oraz jej grubości, a także analizę parametrów komory przedniej w oparciu o obrazy optycznej koherentnej tomografii rogówki uzyskane za pomocą aparatu MS-39 oraz za pomocą biometrii optycznej – IOL Master 700. Dodatkowo przeprowadzono szczegółową analizę własności dynamicznych przedniego odcinka oka za pomocą prototypowego urządzenia działającego w oparciu o technikę SS-OCT połączonego z układem podmuchu powietrza.

Wyniki rozprawy zostały przedstawione jasno i przejrzysto. Należy podkreślić szeroką gamę wykonanych obliczeń statystycznych w odniesieniu do poszczególnych parametrów, którą uzupełniają liczne wykresy i tabele. W toku przeprowadzonej analizy Doktorant dowiódł, że prototypowy system tomograficzny połączony z układem podmuchu powietrza dostarcza wiarygodnych danych w zakresie analizy morfometrycznej rogówki, które nie różnią się od tych, uzyskiwanych przy użyciu komercyjnie dostępnych systemów. Ponadto wykazał, że urządzenie to umożliwia szczegółową charakterystykę parametrów biomechanicznych rogówki, co umożliwia różnicowanie stożka rogówki względem oczu zdrowych. Brak istotnych zmian w zakresie analizy właściwości dynamicznych rogówki w grupie osób z podejrzeniem stożka może wynikać ze stosunkowo niewielkiej liczebności badanych grup i wskazuje na konieczność prowadzenia dalszych badań w tym obszarze. Przedstawiona analiza danych dowodzi możliwości równoległego zastosowania metod morfometrycznych i dynamicznych w diagnostyce stożka rogówki, co może mieć potencjalne znaczenie w sytuacjach niejednoznacznych. Zdaniem Recenzenta cennym uzupełnieniem prezentowanych wyników byłaby informacja na temat różnic w zakresie analizowanych parametrów biomechanicznych przedniego odcinka oka w zależności od zaawansowania stożka rogówki.

Rozprawę zamyka zestawienie 8 wniosków pracy będących syntetycznym podsumowaniem wyników pracy bardzo obszernie omówionych w dyskusji. Na podkreślenie zasługuje fakt, że Doktorant wykazał się bardzo dobrą znajomością tematu oraz umiejętnością przedstawienia wyników własnych w konfrontacji z danymi

innych autorów. Tok prowadzenia dyskusji wskazuje na dobre przygotowanie merytoryczne Doktoranta. Piśmiennictwo, w liczbie 214 pozycji pośrednio dowodzi aktualności przeprowadzonych badań.

Reasumując, Doktorant dowiódł, że potrafi prawidłowo zaplanować, wykonać i opracować zamierzony problem badawczy. Rozprawa ujmuje temat wszechstronnie, w sposób dobrze przemyślany, z właściwym doborem metod i wnikliwą oceną wyników w kontekście dostępnego piśmiennictwa. Praca wyznacza nowy kierunek w diagnostyce stożka rogówki i wskazuje na możliwość kompleksowej analizy danych, która obejmuje nie tylko określenie parametrów tomograficznych ale też szczegółową charakterystykę właściwości biomechanicznych rogówki. W związku z powyższym przedkładam Panu Dziekanowi oraz Wysokiej Radzie Dyscypliny Nauki Medyczne Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy wniosek o dopuszczenie mgr Patryka Młyniuka do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Rozprawa doktorska spełnia warunki określone w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

KIEROWNIK  
I Katedry i Kliniki Okulistyki  
prof. dr hab. i prof. Anna Machalińska