

# OCENA ROZPRAWY NA STOPIEŃ DOKTORA NAUK MEDYCZNYCH

lek. Natalii Skuzy

**pt. Wpływ charakterystyki widmowej eksplantowanych sztucznych soczewek wewnątrzgałkowych na transmisję promieniowania elektromagnetycznego przez układ optyczny: sztuczna soczewka i filtr środków ochrony indywidualnej, w warunkach oświetlenia naturalnego i sztucznego**

Jedyną uznaną i skuteczną metodą leczenia zaćmy jest chirurgiczny zabieg usunięcia zmętniałej soczewki i zastąpienie jej sztuczną soczewką wewnątrzgałkową. Obecnie taki zabieg wykonuje się najczęściej techniką fakoemulsyfikacji. Postęp medycyny sprawił, że operacja zaćmy jest jednym z najpowszechniejszych skutecznych zabiegów wykonywanych obecnie zarówno na świecie, jak i w Polsce. Obecny poziom zaawansowania technik chirurgicznych oraz postęp technologiczny pozwalają na uzyskanie prawidłowej jakości widzenia po zabiegu usunięcia zaćmy oraz gwarantują znacznie mniejsze ryzyko powikłań śródoperacyjnych, okołoperacyjnych i pooperacyjnych. Oprócz chirurgicznego leczenia zaćmy sztuczne soczewki wewnątrzgałkowe znajdują powszechne zastosowanie w korekcji chirurgicznej wad refrakcji narządu wzroku. W tym kontekście obecnie wykonywane są zabiegi wszczepienia soczewek fakijnych u pacjentów decydujących się na korekcję wad refrakcji przekraczających możliwości terapeutyczne zabiegów keratorefrakcyjnych, jak również operacje refrakcyjnej wymiany przeziernej własnej soczewki pacjenta na soczewkę sztuczną. Niezwykle istotnym jest fakt, że obniżenie ostrości wzroku w wyniku zaćmy lub nieskorygowanych wad refrakcji ma negatywny wpływ na wydolność psychofizyczną oraz prowadzi do obniżenia jakości życia pacjentów. W grupie pacjentów aktywnych zawodowo pogorszenie funkcji widzenia ma w wielu grupach zawodowych niekorzystny wpływ na zdolność do bezpiecznego wykonywania zadań w środowisku pracy. Wymiana soczewki

krystalicznej na sztuczną w czasie fakoemulsyfikacji pozwala na szybką poprawę jakości widzenia oraz poprawę bezpieczeństwa na stanowisku pracy. W grupach zawodowych, w których prawidłowa czynność oka jest warunkiem prawidłowego wykonania zadań na stanowisku pracy, należy wziąć pod uwagę czy wszczepiona sztuczna soczewka wewnątrzgałkowa może zmieniać właściwości układu optycznego operowanego oka.

Szczególną uwagę należy zwrócić na grupy zawodowe, w których konieczne jest stosowanie środków ochrony indywidualnej oczu (ŚOIO) na stanowisku pracy. Środki ochrony indywidualnej są niezbędne do bezpiecznego i efektywnego wykonywania obowiązków zawodowych na stanowiskach pracy, w których występuje narażenie na czynniki zewnętrzne. Wymienia się tu najczęściej promieniowanie optyczne, uderzenie przez odpryski ciał stałych, narażenie na pyły i gazy oraz krople i rozbryzgi cieczy, ekspozycja na stopione metale i gorące ciała stałe oraz łuk elektryczny. ŚOIO należą do grupy środków ochrony oczu i twarzy, a ich konstrukcja i rodzaj materiałów zastosowanych do ich budowy, zależą w głównej mierze od ich docelowego zastosowania i rodzaju zagrożenia na stanowisku pracy. W normach europejskich środki ochrony oczu i twarzy pod względem użytkowym podzielone są na okulary, gogle oraz osłony twarzy w tym osłony spawalnicze. Z kolei do osłon spawalniczych należą tarcze, przyłbice oraz spawalnicze kaptury i gogle. Sposób podziału ochron oczu i twarzy w Europie różni się od podziału opisanego w normach międzynarodowych i amerykańskich. W normach międzynarodowych ISO środki ochrony oczu i twarzy podzielone są na trzy zasadnicze grupy: przeciwsłoneczne, do zastosowań zawodowych oraz do zastosowań sportowych. Z technicznego punktu widzenia konstrukcję każdego środka ochrony oczu i twarzy tworzą dwa elementy, w tym: element przezierny i element konstrukcyjny zaprojektowany do utrzymania go na głowie lub połączenia go z przemysłowym hełmem ochronnym lub innym rodzajem środka ochrony indywidualnej.



Badania ostatnich lat wskazują, że eksplantowane sztuczne soczewki wewnątrzgałkowe wykazują zmiany transmisji światła, które dodatkowo są odmienne dla IOL z żółtym chromoforem i bez obecności chromoforu. U osób, które na stanowisku pracy stosują ŚOIO, zmiany transmisji promieniowania elektromagnetycznego IOL mogą prowadzić do zmiany właściwości optycznych układu optycznego, który w tym przypadku jest utworzony przez wszczepioną IOL i filtr optyczny ŚOIO. Wyzwaniem jest stosowanie filtrów optycznych ŚOIO do celów zawodowych, które nie spełniają określonych parametrów i w efekcie obniżają zarówno skuteczność, jak i bezpieczeństwo wykonywanej pracy.

Z powyższych względów uważam, że podjęcie przez lek. Natalię Skuzę badań nad szczegółową oceną porównawczą zmian współczynnika transmisji promieniowania elektromagnetycznego różnych eksplantowanych sztucznych soczewek wewnątrzgałkowych oraz układu optycznego stworzonego z eksplantowanych IOL i wybranych typów filtrów ŚOIO dla warunków oświetlenia naturalnego i sztucznego jako tematu pracy doktorskiej jest oryginalnym, trafnym i w pełni uzasadnionym wyborem.

Przedstawiona mi do oceny praca doktorska posiada klasyczny układ obejmujący 141 stron maszynopisu i zawiera 24 ryciny, 23 tabele oraz 146 pozycji piśmiennictwa.

We wstępie i przeglądzie piśmiennictwa lek. Natalia Skuza omówiła materiały stosowane w produkcji współczesnych sztucznych soczewek wewnątrzgałkowych. Następnie przedstawiła modyfikacje materiałów stosowanych do wytworzenia sztucznych soczewek wewnątrzgałkowych. Wyjaśniła również rodzaje zmian fizykochemicznych w sztucznych soczewkach wewnątrzgałkowych oraz szczegółowo przedstawiła metody oceny transmisji promieniowania elektromagnetycznego sztucznych soczewek wewnątrzgałkowych w warunkach *in vitro*. Omówiła też środki ochrony indywidualnej oczu (ŚOIO). Dobór zagadnień poruszanych we wstępie przez Doktorantkę ściśle wiąże się z tematem pracy i w znakomity sposób wprowadza czytelnika w sferę prowadzonych badań. Tekst tego rozdziału

jest napisany przejrzysto i świadczy o dużej praktycznej wiedzy medycznej oraz dogłębnym przygotowaniu teoretycznym Doktorantki.

Cel ogólny pracy dotyczy oceny porównawczej zmian wyznaczonego współczynnika transmisji promieniowania elektromagnetycznego eksplantowanych sztucznych soczewek wewnątrzgałkowych różniących się typem materiału, z którego są zbudowane oraz układu optycznego stworzonego z eksplantowanych IOL i wybranych typów filtrów ŚOIO dla warunków oświetlenia naturalnego (dziennego) i sztucznego. Cele szczegółowe doskonale uzupełniają cel główny i obejmują określenie i porównanie współczynnika transmisji promieniowania elektromagnetycznego eksplantowanych IOL wykonanych z różnych platform materiałowych, zawierających chromofor żółty dla światła barwy niebieskiej oraz IOL bez chromoforu, określenie wpływu czasu od implantacji IOL do jej eksplantacji i mocy refrakcyjnej badanej IOL oraz wpływu niektórych schorzeń ogólnoustrojowych i dodatkowych operacji wewnątrzgałkowych, a także stosowanej farmakoterapii na zmianę współczynnika transmisji promieniowania elektromagnetycznego eksplantowanych IOL oraz wyznaczenie współczynników transmisji promieniowania elektromagnetycznego dla stworzonego układu optycznego złożonego z eksplantowanych IOL i filtrów ŚOIO w warunkach oświetlenia naturalnego (dziennego) i sztucznego, jak również określenie różnicy pomiędzy współczynnikami transmisji filtrów ŚOIO oraz układu optycznego eksplantowanych IOL i filtru optycznego ŚOIO.

W podrozdziale pracy Materiał i Metodyka lek. Natalia Skuza dokonała charakterystyki danych klinicznych pacjentów. Przedstawiła również analizę eksplantowanych sztucznych soczewek wewnątrzgałkowych, opis stosowanych filtrów ochronnych ŚOIO, metod pomiarowych oraz obliczeniowych. Niewątpliwą zaletą pracy jest dokumentacja fotograficzna eksplantowanych sztucznych soczewek wewnątrzgałkowych.



Analiza statystyczna danych została oparta o prawidłowo dobrane testy i nie budzi wątpliwości.

Wyniki badań stanowią z pewnością najbardziej wartościową część pracy. Doktorantka obszernie i szczegółowo przedstawia wyniki swojej analizy we wszystkich możliwych aspektach. Uzyskane wyniki badań zostały przedstawione zarówno opisowo, jak i w tabelach, rycinach i dokumentacji fotograficznej, co bardzo ułatwia analizę danych.

W dalszej części rozprawy Doktorantka dogłębnie i w sposób krytyczny omawia własne wyniki badań, porównując je z rezultatami uzyskanymi przez innych autorów. Sprawnie prowadzona dyskusja świadczy zarówno o ugruntowanej wiedzy medycznej, jak również o dojrzałości naukowej. Rozprawę kończy 8 wniosków, które są odpowiedzią na postawione cele badawcze. Doktorantka udowodniła, że eksplantowane sztuczne soczewki wewnątrzgałkowe z akrylu hydrofobowego, akrylu hydrofilnego i PMMA wykazują zmiany transmisji promieniowania elektromagnetycznego z zakresu promieniowania widzialnego o różnym stopniu nasilenia. Najwyższe współczynniki transmisji światła wykazano w przypadku soczewek z akrylu hydrofobowego i PMMA niezależnie od warunków oświetlenia. Z kolei istotnie niższe wartości transmisji światła obserwowano dla IOL akrylowych hydrofilnych. Zaobserwowała, że wyznaczone na podstawie badań spektrofotometrycznych współczynniki transmisji światła eksplantowanych sztucznych soczewek różnią się w zależności od parametrów oświetlenia (naturalnego i sztucznego) i są istotnie wyższe w warunkach oświetlenia naturalnego. Zaobserwowała również, że soczewki, które pozostawały po wszczepieniu wewnątrzgałkowym przez dłuższy czas i wykonane były z PMMA i akrylu hydrofobowego miały wyższe współczynniki transmisji w porównaniu do soczewek z akrylu hydrofilnego eksplantowanych po krótszym czasie od ich wszczepienia. Platforma materiałowa, z której wykonane są IOL, ma istotny wpływ na wartość współczynników transmisji światła eksplantowanych soczewek w przeciwieństwie do czasu

ich wewnątrzgałkowego pozostawania. Doktorantka stwierdziła ponadto, że eksplantowane soczewki z addycją żółtego chromoforu wykazywały wyższe współczynniki transmisji światła w porównaniu do IOL bez chromoforu zarówno w warunkach oświetlenia naturalnego (dziennego), jak i sztucznego. Lek. Natalia Skuza podkreśliła, że dodatkowe wewnątrzgałkowe zabiegi operacyjne w oczach rzekomosoczewkowych i wartość refrakcyjna wszczepionej IOL są czynnikami o znaczącym wpływie na obniżenie wartości współczynników transmisji światła sztucznych soczewek wewnątrzgałkowych. Wartości ciśnienia wewnątrzgałkowego były prawidłowe oraz porównywalne w grupach badanych i grupie porównawczej. Doktorantka wykazała również, że filtry optyczne ŚOIO stosowane na wyznaczonych stanowiskach pracy pozwalają na bezpieczne i efektywne wykonywanie obowiązków zawodowych, ale różnią się między sobą właściwościami transmisji promieniowania elektromagnetycznego z zakresu widzialnego. Lek. Natalia Skuza zaobserwowała, że różnica współczynnika transmisji światła filtra ŚOIO oraz układu optycznego złożonego z eksplantowanej sztucznej soczewki wewnątrzgałkowej i filtra ŚOIO jest zależna od właściwości optycznych materiału z którego zbudowana jest soczewka, a także od warunków oświetlenia (naturalnego i sztucznego) i jest najwyższa w przypadku soczewek z akrylu hydrofilnego. Podkreśliła również, że różnica współczynnika transmisji światła filtra ŚOIO oraz układu optycznego złożonego z eksplantowanej sztucznej soczewki wewnątrzgałkowej i filtra ŚOIO jest zależna od właściwości optycznych materiału z którego zbudowana jest soczewka, a także od warunków oświetlenia (naturalnego i sztucznego) i jest najwyższa w przypadku soczewek z akrylu hydrofilnego.

Należy podkreślić, że wnioski z pewnością będą przydatne zarówno w klinicznym podejściu do optymalnego doboru sztucznej soczewki w celu wykonania zabiegu usunięcia zaćmy, jak i praktycznym aspekcie związanym z jakością i efektywnością wykonania zabiegu. Wnoszą również istotną i nowatorską wiedzę do badań nad kompleksowym podejściem oceny



okulistycznej pacjentów rzekomo-soczewkowych, ze szczególnym uwzględnieniem osób, których stanowisko pracy wymaga stosowania filtrów SOIO.

Piśmiennictwo zostało dobrane właściwie i napisane w kolejności cytowania, co znacznie ułatwia czytanie pracy. W tej części rozprawy zauważyłam drobne błędy edytorskie w redagowaniu piśmiennictwa oraz skąpą ilość pozycji piśmiennictwa z 2022 i 2023 roku, które w żaden sposób nie wpływają na całościową bardzo pozytywną ocenę pracy.

W podsumowaniu należy stwierdzić, że przedstawiona mi do oceny rozprawa została wykonana rzetelnie, o czym świadczy bardzo szczegółowa analiza danych i umiejętność samodzielnego rozwiązania problemu naukowego. Praca jest napisana poprawnym, zrozumiałym i precyzyjnym językiem.

Stwierdzam, że przedstawiona do oceny praca spełnia warunki określone w art.13 ust. 1 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule naukowym w zakresie sztuki, stawiane rozprawom doktorskim. W związku z tym mam zaszczyt przedstawić Radzie Nauk Medycznych Uniwersytetu Medycznego w Łodzi wniosek o dopuszczenie lekarz Natalii Skuzy do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Białystok, 31.08.2023 roku

Prof. dr hab. n. med. Małgorzata Mrugacz

