

Streszczenie popularno-naukowe

Narząd wzroku stanowi układ optyczny, który w wielu przypadkach trudno określić mianem idealnego z powodu **aberracji optycznych**, które powodują zaburzenie obrazu na siatkówce. Innym czynnikiem zmniejszającym jakość widzenia jest **zjawisko rozproszenia światła** podczas rozchodzenia się wewnątrz oka. Chociaż struktury oka są ogólnie przezroczyste, wraz z wiekiem może nastąpić wzrost rozpraszania światła w oku, nazywane często zmętnieniem. W szczególności, soczewka krystaliczna w oku staje się coraz bardziej nieprzezroczysta z wiekiem, co określa się mianem **zaćmy** – schorzenie, które w zaawansowanych stanach prowadzi do całkowitej ślepoty, dotykając ponad połowę populacji powyżej 75 roku życia. **Standardowo zaćma diagnozowana jest przez lekarza się w sposób subiektywny dzięki analizie obrazu otrzymanego za pomocą lampy szczelinowej. Z drugiej strony wydaje się, że obiektywny pomiar wewnątrzgłokowego rozpraszania światła może stanowić efektywny sposób określenia stopnia zmętnienia soczewki.** W związku z tym rozwój wiarygodnych metod oceny rozpraszania wewnątrzgłokowego powinien umożliwić wczesną diagnostykę zaćmy oraz prawidłową ocenę w przypadku operacyjnego wszczepienia implantu soczewkowego.

W niniejszym projekcie pragniemy podjąć się odpowiedzi na pytanie, czy trójwymiarowe obrazowanie światła rozproszonego wstecznie w oku pozwala na obiektywne ilościowe określenie zmętnienia elementów strukturalnych oka oraz wczesną diagnostykę zaćmy. **Celem projektu jest zbadanie wewnątrzgłokowego rozproszenia światła in vivo w różnych grupach wiekowych przy pomocy nowatorskich podejść obrazowania okulistycznego:** tomografii optycznej OCT całej gałki ocznej z wykorzystaniem soczewki przestrajalnej oraz pomiaru światła rozproszonego w układzie podwójnego przejścia. W szczególności chcielibyśmy zrozumieć zależności pomiędzy rozpraszaniem wstecznym a rozpraszaniem do przodu podczas propagacji światła w oku, co ma również istotne znaczenie na jakość widzenia.

Badania zaproponowane w tym projekcie zostały podzielone na **dwie uzupełniające się części:**

- 1) Ocena zdolności **obrazowania całego oka ludzkiego za pomocą tomografii OCT z przestrajalnym ogniskiem** do otrzymania ilościowej informacji dotyczącej wstecznego rozpraszania światła w różnych strukturach oka;
- 2) Skorelowanie pomiarów wstecznego rozproszenia światła z metodą pomiaru światła rozproszonego do przodu za pomocą **układu podwójnego przejścia**.

Badania zostaną przeprowadzone u pacjentów z różnym stopniem rozwoju zaćmy związanej z wiekiem. Zaproponowane zintegrowane narzędzie badawcze umożliwi kompleksową charakteryzację zmętnień. Zaawansowana analiza obrazów przekrojowych oka oparta na opracowanym modelu zostanie wykorzystana w celu ilościowego określenia rozproszenia wstecznego w różnych elementach składowych oka. Należy podkreślić, iż w zasadzie metoda OCT mierzy światło rozproszone wstecznie techniką interferometryczną. Otrzymane wyniki zostaną skorelowane z pomiarami światła rozproszonego do przodu za pomocą analizy obrazu na siatkówce punktowego źródła światła w układzie podwójnego przejścia.

Proponowany projekt będzie realizowany na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika w Toruniu we współpracy z Laboratorium Optyki Uniwersytetu w Murcji (prof. Pablo Artal). Współpraca międzynarodowa w ramach projektu pozwoli na **poszerzenie wiedzy z zakresu optyki tkanek starzejącego się oka**. Zrozumienie zjawiska rozproszenia światła w przypadku zaćmy może stanowić podstawę do rozwoju nowych okulistycznych urządzeń diagnostycznych.