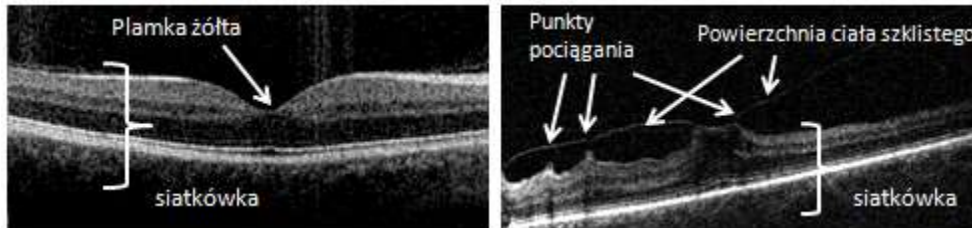


Jak zmiany zachodzące w ciele szklistym oka wpływają w przeciągu życia człowieka na jego wzrok? U ponad 75% badanych po 65 roku życia występuje naturalne, związane z wiekiem zjawisko, jakim jest oddzielenie się ciała szklistego od siatkówki (*ang. posterior vitreous detachment, PVD*). Problemy wynikające z tego bezobjawowego zjawiska to komplikacje w postaci zrostów pomiędzy ciałem szklistym a siatkówką. Są one efektem nienaturalnie silnego przywarcia ciała szklistego do powierzchni siatkówki.

Dlaczego problem ten jest tak istotny? Podczas gdy ciało szkliste podlega odłączeniu od siatkówki, w miejscu zrostów mogą występować m.in. siły pociągające (tzw. trakcje - *ang. vitreomacular traction, VMT*), oraz cienkie błony nasiatkówkowe (*ang. epiretinal membrane, ERM*), które prowadzą do zdeformowania i rozrywania siatkówki oraz powstawania cyst lub otworów w plamce żółtej jak pokazano na rysunku 1. Zmiany te mogą pojawić się nagle lub w ciągu kilku miesięcy. Istnieje ryzyko poważnego uszkodzenia wzroku lub zaburzeń widzenia (m.in. pogorszenie ostrości, rozmazanie i zniekształcenie obrazu, np. proste linie wydają się krzywe) i podlega leczeniu operacyjnemu.



Rys. 1. przykładowy obraz OCT siatkówki zdrowego oka oraz siatkówki pacjenta z VMT

Jak rozwijają się patologie związane z oddzieleniem się ciała szklistego i jakie jest ryzyko ich powstania? Czy przebieg zmian chorobowych zależy od powierzchni i liczby występujących zrostów? Czy miejsce występowania zmian wpływa na tempo i kierunek rozwoju zmian chorobowych? Są to pytania, na które specjaliści okulistyki szukają odpowiedzi. W ramach rozprawy doktorskiej pt. „Automatyczna parametryzacja obrazu siatkówki oka ludzkiego” autorka proponuje interdyscyplinarne badania obejmujące dwie dziedziny nauki, tzn. informatykę i medycynę. Połączenie wiedzy z tych dyscyplin pozwoli na analizę obrazów siatkówki oka przy użyciu optycznej tomografii koherentnej (*ang. optical coherence tomography - OCT*) - jest to bezinwazyjna metoda obrazowania tkanek miękkich za pomocą światła bliskiego podczerwonego (840 μm).

Zastosowanie specjalnych urządzeń pomiarowych jak: aparat fundus (wykonujący zdjęcie dna oka) czy OCT pozwala na szczegółową analizę przestrzeni pomiędzy ciałem szklistym, a siatkówką oka, zwanej inaczej interfejsem szklistkowo-siatkówkowym. Ponadto wykorzystanie tej aparatury w diagnostyce i leczeniu umożliwiło ustandaryzowanie terminologii medycznej oraz zbadanie konsekwencji nieprawidłowego odwarstwienia się ciała szklistego. Z analizy literatury światowej wynika jednak, że nie istnieją metody automatycznej analizy i oceny zmian nieprawidłowości połączenia ciała szklistego i siatkówki w czasie. Ponadto, istniejące metody przetwarzania obrazów są niewystarczające do komputerowo wspomaganego analizy czasowych zmian struktury połączenia ciała szklistego i siatkówki.

Celem realizowanych badań jest opracowanie metod automatycznej segmentacji obrazu OCT siatkówki oka (tzn. określenie na obrazie granic pomiędzy wybranymi tkankami) w celu znalezienia tylnej powierzchni ciała szklistego i wewnętrznej warstwy siatkówki, generowanie map odległości pomiędzy znalezionymi warstwami oraz automatyczna ocena zachodzących w oku zmian chorobowych w celu wspomaganego diagnozy i planowania leczenia.

Badania realizowane w ramach pracy doktorskiej obejmują:

- automatyczną segmentację obrazów OCT
- trójwymiarowe przetwarzanie danych OCT do tworzenia precyzyjnego modelu struktury siatkówki z uwzględnieniem:
 - warstw siatkówki
 - struktury naczyń krwionośnych oka
 - wybranych zmian chorobowych: trakcji szklistkowo-siatkówkowej i błony nasiatkówkowej
- wizualizację opracowanych cech siatkówki w sposób czytelny dla lekarza okulisty
- automatyczny pomiar wybranych parametrów siatkówki (takich jak grubość warstw, objętość i rozkład zmian chorobowych, kąty pomiędzy wybranymi płaszczyznami).

Badania komputerowej analizy interfejsu szklistkowo-siatkówkowego w aspekcie diagnostyki i terapii chorób siatkówki uzyskały pozytywną opinię Komisji Bioetycznej Uniwersytetu Medycznego im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu (Uchwała nr 422/14 z dnia 8 maja 2014 r.).