

Streszczenie popularno-naukowe

Oko ludzkie jako narząd wzroku stanowi złożony układ dynamiczny umożliwiający widzenie. Utrata wzroku wpływa na jakość życia, ponieważ **90% informacji zmysłowej odbieramy drogą wzrokową**. Z wiekiem wielu ludzi boryka się z problemami związanymi z widzeniem. W związku z tym, utrata widzenia staje się problemem globalnym, ponieważ liczba osób z zaburzeniami widzenia będzie się znacznie powiększać ze względu na wydłużający się wiek życia. Do głównych powodów ślepoty i zaburzeń widzenia należą: nieskorygowane wady refrakcyjne oka, zaćma (nieprzeźroczystość soczewki oka), jaskra (uszkodzenie nerwu wzrokowego wskutek podwyższonego ciśnienia wewnątrz gałki ocznej), a także prezbiopia (starcowzroczność, stopniowa utrata zdolności akomodacji oka).

Zazwyczaj oko traktuje się jako układ optyczny, zapominając iż znaczny wpływ na funkcjonowanie i integralność narządu wzroku ma również (bio)mechanika jego struktur tkankowych. **Biomechanika** jest szybko rozwijającą się dziedziną nauki, zajmującą się zależnościami pomiędzy siłami działającymi na lub w organizmach żywych (np. na poziomie komórek, tkanek, narządów). Biomechanika tkanek oka znajduje się w początkowej fazie rozwoju z powodu licznych trudności z nieinwazyjnym przyżyciowym pomiarem własności biomechanicznych oka. W szczególności odnosi się to do soczewki oka. Należy jednak podkreślić, że biomechanika oka jest istotnym czynnikiem w wielu chorobach związanych ze starzeniem się oka, tj. zaćma czy starcowzroczność. Ponadto, pomimo stosunkowo szerokiego występowania wyżej wymienionych chorób w społeczeństwie, **współczesne metody diagnostyki i leczenia są oparte w głównej mierze na obserwacji strukturalnych (morfologicznych) zmian w oku**. W nowych podejściach istnieje zatem konieczność wprowadzenia informacji dotyczących biomechaniki. Otrzymane w ten sposób procedury w znaczący sposób mogą poprawić ochronę narządu wzroku. Ponadto, umożliwi to obniżenie kosztów ekonomicznych i społecznych związanych z chorobami oczu.

W niniejszym projekcie pragniemy zbadać, w jaki sposób makroskopowa deformacja struktur oka przy użyciu impulsu powietrza zależy od stanu zaawansowania chorób starzejącego się oka ludzkiego. **Celem projektu jest pośrednie badanie biomechaniki tkanek oka ludzkiego in-vivo poprzez pomiar dynamiki ich odpowiedzi na bodziec mechaniczny w postaci podmuchu powietrza za pomocą nowatorskiej bezkontaktowej metody pomiarowej**. W szczególności chcemy zbadać jak reakcja struktur oka ludzkiego zmienia się w przypadku pacjentów z różnym stopniem zaawansowania zaćmy i starcowzroczności.

W badaniach wykorzystamy unikalną metodę **tomografii optycznej OCT o zakresie obrazowania umożliwiającym wizualizację dynamiki całej gałki ocznej podczas impulsu powietrza** (biometr optyczny sprzężony z podmuchaem powietrza). Tomografia OCT umożliwia otrzymanie obrazów przekrojowych tkanki z wysoką rozdzielczością przestrzenną jak i czasową.

Badania zaproponowane w tym projekcie zostały podzielone na **cztery podstawowe części**:

- 1) Dostosowanie obecnego układu SS-OCT typu air-puff do badań klinicznych.
- 2) Badanie wpływu ciśnienia wewnątrzgałkowego na dynamikę elementów składowych oka.
- 3) Określenie odpowiedzi struktur oka na bezkontaktowe wymuszenie in vivo u pacjentów z zaćmą.
- 4) Badanie wzajemnych relacji pomiędzy reakcją soczewki oka na podmuch powietrza oraz własnościami aparatu akomodacyjnego oka ludzkiego u pacjentów z starcowzrocznością.

Badania zostaną przeprowadzone we współpracy z Kliniką Okulistyki i Optometrii Collegium Medicum UMK w Bydgoszczy i pozwolą na uzyskanie kompletnej informacji na temat zmian własności biomechaniki w starzejącym się oku.