

Streszczenie popularnonaukowe

Analiza nano-ruchów tkanek zdrowych i chorych oczu na potrzeby diagnostyki okulistycznej nowej generacji

Oko ludzkie stanowi złożony narząd, którego elementy zmieniają w czasie swoje własności. Ślepotą lub pogorszenie widzenia znacznie wpływa na jakość życia, ponieważ 90% informacji zmysłowej odbieramy drogą wzrokową. **Jaskra** to grupa chorób oczu, w których dochodzi do uszkodzenia tkanki nerwu wzrokowego i jest jedną z głównych przyczyn ślepoty na całym świecie. **Zwyrodnienie plamki żółtej związane z wiekiem (AMD)** wpływa na widzenie centralne; w chorobie tej obserwuje się powstawanie nieprawidłowych naczyń w okolicy plamki (postać mokra, wysiękowa AMD) lub zanikiem fotoreceptorów i naczyń włosowatych (postać sucha, zanikowa AMD). Pomimo stosunkowo szerokiego występowania wyżej wymienionych chorób w społeczeństwie, **współczesne metody diagnostyki i leczenia są oparte w głównej mierze na obserwacji strukturalnych zmian w oku**. W nowych podejściach istnieje zatem konieczność wprowadzenia informacji dotyczących biomechaniki.

Własności biomechaniczne tkanki można określić pośrednio poprzez pomiar odpowiedzi tkanki na dobrze-zdefiniowany zewnętrzny czynnik stymulujący. Jednakże **struktury oka podlegają również niewielkim deformacjom związanym z tętnieniem krwi w naczyniach krwionośnych**. Te naturalne deformacje zależą od ukrwienia oka, a także od ciśnienia wewnątrzgałkowego i elastycznych właściwości tkanek oka. Zmiany tętnienia w oku są powiązane z chorobami oczu, takimi jak jaskra. Ponadto zmiany we włóknach kolagenowych związane z procesem starzenia mogą wpływać na właściwości biomechaniczne tkanki siatkówki, m.in. błony Brucha. Dlatego biomechanika siatkówki może także odgrywać rolę w patofizjologii AMD.

Celem tego projektu jest **opracowanie szybkich metod obrazowania optycznego in vivo pozwalających na analizę ruchu tkanek oka w zakresie nanometrów**. Spodziewamy się, że nasze podejście będzie w stanie określić przemieszczenia tkanek mniejsze niż jedna tysięczna milimetra w ciągu tysięcznej sekundy. Dzięki szybkiemu skanowaniu oka wiązką światła, informacje te będzie można uzyskać ze stosunkowo dużego obszaru badanego. Dynamika deformacji z około 100 milionów różnych lokalizacji będzie śledzona w cyklu pracy serca poprzez kilkakrotne powtarzanie skanów.

Badania in vivo zostaną przeprowadzone przy użyciu nowych prototypowych urządzeń opartych na optycznej tomografii koherentnej (OCT), aby zmierzyć odpowiedź struktur oka na tętnienie krwi. W pierwszej kolejności opracowane instrumenty zostaną wykorzystane do zbadania dynamiki deformacji tkanek oczu zdrowych osób. Następnie w grupie pacjentów z jaskrą i AMD określimy charakterystyczne czasowe wzorce deformacji dla tkanek na całej długości gałki ocznej. Ponadto przeprowadzone zostaną badania wpływu trwałego podniesionego poziomu ciśnienia wewnątrzgałkowego oraz wpływu zwyrodnienia siatkówki na obserwowane nano-deformacje w modelach zwierzęcych in vivo. W ostatniej części prac badawczych będziemy starali się połączyć dane ze wszystkich części ww. badań, by opracować model reprezentujący obserwowane deformacje i elastyczność w zdrowych i chorych oczach. **Efektorem zaproponowanych badań będzie całościowe określenie związku pomiędzy deformacją tkanek oka a wybranymi stanami patologicznymi, co może uutorować drogę diagnostyce okulistycznej nowej generacji.**