

Niniejsza rozprawa doktorska dotyczy pomiarów właściwości lepkosprężystych jednej z najważniejszych struktur oka ludzkiego, jaką jest rogówka. Właściwości biomechaniczne rogówki oka są tematem mało poznanym, a niezwykle ważnym w diagnozowaniu i monitorowaniu wielu schorzeń ocznych oraz dla chirurgii refrakcyjnej rogówki. W szczególności właściwości lepkosprężyste rogówki mają znaczący wpływ na pomiary tonometryczne, które są jednym ze wskazań diagnostyki okulistycznej w kierunku występowania jaskry. Wczesne diagnozowanie jaskry to ważne zagadnienie, głównie w krajach rozwijających się, gdzie następuje znaczne starzenie się społeczeństw. Nieleczona jaskra prowadzi do nieodwracalnych zmian w narządzie wzroku, a w skrajnych przypadkach do ślepoty. W związku z powyższym autorka podjęła się sprawdzenia następującej tezy:

„Nieinwazyjne, stosowane wspólnie metody diagnostyczne oka takie jak tonometria bezkontaktowa oraz metody komputerowej analizy danych można z powodzeniem wykorzystać do zbadania wpływu wieku pacjenta oraz występowania jaskry na właściwości biomechaniczne rogówki oka ludzkiego.”

W ramach realizacji pracy doktorskiej przeprowadzono pomiary z wykorzystaniem dwóch nowoczesnych tonometrów umożliwiających badanie właściwości biomechanicznych rogówki: analizatora ORA (*Ocular Response Analyzer*; Reichert, Inc, Depew, NY, USA) oraz analizatora Scheimpfluga (*CorVis[®] ST*; Oculus, Wetzlar, Germany). W obu przypadkach pomiar oparty jest o metodę aplanacji dwukierunkowej wywołanej skierowanym na rogówkę podmuchem powietrza o określonej wartości ciśnienia. Rogówka w odpowiedzi na impuls powietrza ulega odkształceniu. Istotny jest fakt, że ze względu na lepkosprężyste właściwości rogówki, proces odkształcania do momentu osiągnięcia maksymalnej wklęsłości i proces powrotu do stanu początkowego przebiegają w różny sposób. Ponadto w eksperymentach wykorzystano model zwierzęcy do przeprowadzenia testów jednoosiowego rozciągania z zastosowaniem maszyny MTS[®] Synergie 100. W celu analizy wyników eksperymentalnych wykorzystano zaawansowane komputerowe metody numerycznej i statystycznej analizy danych takie jak: przetwarzanie obrazów biomedycznych, w tym detekcja krawędzi z wykorzystaniem algorytmów segmentacji obrazu (metoda progowania Otsu); aproksymacja krawędzi z wykorzystaniem wielomianów Czebyszewa; interpolacja dwuliniowa oraz parametryczne i nieparametryczne testy statystyczne.

W rezultacie przeprowadzonych badań i analiz można stwierdzić, iż dane biomedyczne związane zarówno z funkcjonowaniem oka, jak i jego strukturą, pochodzące z eksperymentów *in vivo* oraz *in vitro*, pozwoliły na potwierdzenie postawionej tezy. Wzorce wskazujące na zachodzące procesy starzeniowe oraz występujące stany chorobowe są statystycznie istotne i mają cechy pozwalające na automatyczne odnalezienie ich poprzez zastosowanie odpowiednich metod przetwarzania danych biomedycznych. Poszerzenie i usystematyzowanie wiedzy na temat właściwości biomechanicznych rogówki może stanowić nieocenioną pomoc w precyzyjnym pomiarze niektórych parametrów związanych ze stanem gałki ocznej, takich jak ciśnienie wewnątrzgałkowe; planowaniu oraz przeprowadzaniu zabiegów refrakcyjnych rogówki; diagnozowaniu oraz leczeniu pacjentów z chorobami oka, np. ze wspomnianą wcześniej jaskrą.