

Politechnika Śląska
Wydział Inżynierii Biomedycznej

**Algorytmy komputerowej analizy obrazów w analizie
deformacji rogówki oka**

Rozprawa doktorska w dyscyplinie inżynieria biomedyczna
w formie zbioru powiązanych tematycznie artykułów naukowych

Autor: mgr inż. Magdalena Jędzierska

Promotorzy: prof. dr hab. inż. Robert Koprowski
prof. dr hab. n. med. Dorota Tarnawska

Zabrze, 2022

STRESZCZENIE ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

Algorytmy komputerowej analizy obrazów w analizie deformacji rogówki oka

Autor: **mgr inż. Magdalena Jędzierska**

Obecnie analiza i przetwarzanie obrazów to dynamicznie rozwijająca się interdyscyplinarna dziedzina. Dzięki ilościowej ocenie przetworzonych obrazów możliwe jest wyodrębnienie charakterystycznych właściwości oraz cech obiektów zawartych na obrazie. W związku z rozwojem nowoczesnych technologii w zakresie diagnostyki obrazowej narządu wzroku jak i na podstawie przeglądu literatury oraz wiedzy pozyskanej we współpracy z lekarzami okulistami, można wskazać wzrastającą potrzebę ciągłego udoskonalania istniejących metod oraz poszukiwania nowych rozwiązań w zakresie analizy i przetwarzania obrazów narządu wzroku.

Rozprawa doktorska stanowi cykl siedmiu tematycznie powiązanych publikacji naukowych. Przedstawione w niniejszych pracach badania dotyczą wykorzystywania algorytmów komputerowej analizy obrazów do analizy deformacji rogówki oka jak również oceny parametrów biomechanicznych rogówki w zakresie wspomagania procesu diagnostyki okulistycznej. W ramach pracy doktorskiej opracowano metodę automatycznego wyznaczania zewnętrznej krawędzi rogówki, pozwalającą na wykrycie jej pełnego konturu. Zaproponowana metoda jest odporna na zakłócenia charakterystyczne dla metody akwizycji pozyskiwanych obrazów, a także okazała się być najskuteczniejszą (zapewniającą najdokładniejsze wykrycie zewnętrznej krawędzi rogówki) spośród testowanych algorytmów wyznaczania krawędzi. W kolejnych pracach cyklu publikacji dokonano szczegółowej analizy przydatności diagnostycznej dostępnych parametrów dynamicznej deformacji rogówki oka, przedstawiając zależności pomiędzy charakterystycznymi parametrami, a zmianami chorobowymi rogówki. Następnie opracowano metodę analizy struktury rogówki oka, która pozwala na śledzenie charakterystycznych zmian jej struktury oraz opracowano dwa nowe parametry dynamicznej deformacji rogówki oka. Zrealizowano także badania pozwalające na weryfikację poprawności ustawienia pacjenta podczas badania tonometrycznego.

Zebrane w ramach pracy doktorskiej badania rozszerzają zakres dostępnych metod komputerowej analizy obrazów. Ponadto pozwalają na pomiar nowych parametrów rogówki. Poszerzają przy tym wiedzę na temat wykorzystania parametrów biomechanicznych rogówki w zakresie ich zastosowania w korekcji wartości ciśnienia wewnątrzgałkowego, ocenie i predykcji rezultatów zabiegów chirurgii oka w szczególności stożka rogówki i zabiegów chirurgii refrakcyjnej.