

Streszczenie

Biometria jest dziedziną, która w ostatnim czasie ulega niezwykle dynamicznemu rozwojowi. Jej nieustanny postęp sprawia, że jako dyscyplina naukowa daje szereg coraz bardziej innowacyjnych możliwości. Pozwala na identyfikację oraz weryfikację człowieka na drodze wykorzystania obrazów ludzkich tkanek, w tym siatkówki i tęczówki oka. Proces ten zaburzać mogą niektóre choroby oczu, co wcześniej nie było brane pod uwagę. Tym samym do chwili obecnej nie wyselekcjonowano chorób, które najczęściej są tego przyczyną.

Kolejnym zastosowaniem biometrii jest wczesna diagnostyka chorób oczu, niejednokrotnie przed pojawieniem się pierwszych objawów podmiotowych choroby. W wymiarze praktycznym biometria związana jest z telemedycyną, która stanowi połączenie informatyki, telekomunikacji i medycyny. Pozwala ona na samodzielne wykonanie fotografii tkanki oka przy pomocy telefonu komórkowego, automatyczną weryfikację siatkówki przez program komputerowy i bezpośrednie przesłanie zdjęcia do lekarza, co usprawni podjęcie decyzji o leczeniu.

Celem badań była ocena wpływu niektórych częstszych chorób oczu na identyfikację człowieka oraz usprawnienie i ułatwienie ich wczesnej diagnostyki. Pod uwagę wzięto: ●choroby naczyniowe siatkówki – głównie retinopatię cukrzycową (ze względu na jej cywilizacyjny charakter); ●odwarstwienie siatkówki; oraz ●najczęstsze patologie w obrębie tęczówki. Stworzono cyfrowy algorytm, który w sposób automatyczny rozpoznaje najdrobniejsze zmiany patologiczne w siatkówce. Zaproponowany algorytm wykrywa nawet najmniejsze wysięki twarde z wysoką precyzją, co do tej pory nie zostało opisane w literaturze. Autorzy liczą, że przyczyni się to do szybszej pomocy chorym, zanim pojawią się u nich kliniczne objawy.

Wyniki otrzymano na podstawie badania następujących grup pacjentów: oceny wpływu retinopatii cukrzycowej na obraz siatkówki dokonano na podstawie przeanalizowania dokumentacji fotograficznej 100 oczu (50 zdrowych i 50 z retinopatią) u 67 pacjentów; oceny wpływu innych chorób naczyniowych oraz odwarstwienia siatkówki, a także znaczenia patologii tęczówki, dokonano w oparciu o badanie 112 oczu u 97 chorych.

W zakresie oceny wpływu chorób oczu na identyfikację człowieka, wyniki przeprowadzonego eksperymentu wykazały, że zaawansowane stadium chorób (odwarstwienie siatkówki, choroby naczyniowe siatkówki i patologie w obrębie

tęczówki) stanowi przeszkodę w skutecznej weryfikacji personalnej.

Rezultaty badań podjętych w celu wczesnego wykrycia drobnych, nieuchwytnych zmian chorobowych w obrębie siatkówki pozwoliły wykazać, że stworzony algorytm umożliwia prawidłowe rozpoznanie zmian chorobowych w początkowym stadium retinopatii cukrzycowej. Współczynnik fałszywie dodatni był na poziomie 2%, natomiast fałszywie ujemny równy był 0. Autorom szczególnie zależało, by żadna, nawet najmniejsza zmiana chorobowa, nie była przez system pomijana.

Wykorzystana w niniejszych badaniach metoda pozwala na szerokie zastosowanie stworzonego algorytmu w wielu różnych dziedzinach życia. Niepowodzenie w procesie identyfikacji człowieka za pomocą wzorca oka, na przykład na lotniskach podczas rutynowej kontroli, pozwoli też – niezależnie od funkcji rozpoznawczych – podejrzewać z wyprzedzeniem rozpoczynający się proces chorobowy. Z kolei program, wykrywający nawet najmniejsze zmiany w obrębie siatkówki oka po wykonaniu zdjęcia telefonem komórkowym, umożliwi każdemu wstępną „samokontrolę” i ułatwi decyzję o konsultacji z okulistą, co uprości ścieżkę diagnostyczną.