

Zastosowanie optycznej koherentnej tomografii do oceny morfometrycznej i dynamicznej struktur przedniego odcinka oczu zdrowych, podejrzanych i ze stożkiem rogówki

Wstęp: W stożku rogówki dochodzi do wielu zmian morfometrycznych rogówki, w tym jej ścięćczenia, zwiększenia krzywizny, pojawienia się wysokiego nieregularnego astygmatyzmu, które z kolei prowadzą do znacznego obniżenia ostrości wzroku. Istotnym aspektem jest wykrycie schorzenia na bardzo wczesnym etapie. Aktualnie istnieje wiele metod obrazowania geometrii rogówki, które umożliwiają wykrycie stożka rogówki, monitorowanie jego postępu, jak i obserwację zastosowanego leczenia. Ważnym uzupełnieniem diagnostyki jest ocena dynamiki rogówki, która warunkuje zachowanie jej prawidłowej geometrii, a zarazem funkcji.

Cel: Ocena morfometryczna przedniego odcinka w oczach zdrowych, podejrzanych oraz ze stożkiem rogówki przy wykorzystaniu komercyjnie dostępnych aparatów optycznej koherentnej tomografii (OCT) oraz ocena przydatności klinicznej prototypowego urządzenia optycznej koherentnej tomografii ze strojonym źródłem światła (SS-OCT) z układem podmuchu powietrza do oceny dynamiki rogówki.

Materiał i metody: Do badania włączono 96 oczu, w tym 50 oczu zdrowych, 15 oczu podejrzanych i 31 oczu ze stożkiem rogówki od wczesnego do umiarkowanego stadium. U pacjentów przeprowadzono pełne badanie okulistyczne wraz z oceną tomograficzną rogówki (MS-39, CSO, Włochy), biometrią optyczną (IOLMaster 700, Zeiss, Niemcy) oraz pomiarem własności dynamicznych rogówki za pomocą prototypowego systemu SS-OCT z układem podmuchu powietrza.

Wyniki: Oczy ze stożkiem rogówki cechowały się największą symulowaną keratometrią, której średnia wartość wyniosła $46,2 \pm 2,85$ D ($p < 0,001$). Zaobserwowano także znacznie wyższe wartości maksymalnej krzywizny przedniej i tylnej powierzchni rogówki dla oczu ze stożkiem rogówki ($p < 0,001$). Centralna grubość rogówki (CCT) osiągnęła znacznie niższe wartości dla oczu ze stożkiem rogówki, a jej mediana wyniosła $499,0 \mu\text{m}$ ($470,5\text{-}520,0$) ($p < 0,001$).

W przypadku centralnej i minimalnej grubości nabłonka rogówki zaobserwowano niższe wartości dla oczu ze stożkiem rogówki względem oczu zdrowych ($p < 0,05$). Całkowite aberracje rogówki były znacznie wyższe w przypadku oczu ze stożkiem rogówki ($p < 0,001$). Wykorzystany do oceny dynamiki rogówki prototypowy system SS-OCT wykazał się dużą zgodnością względem aparatów komercyjnych dla parametrów biometrycznych, jak CCT, głębokość komory przedniej (ACD) i długość osiowa gałki ocznej (AL). Maksymalne

przesunięcie rogówki było największe dla oka ze stożkiem rogówki i jego średnia wartość wyniosła $1,07 \pm 0,11$ mm ($p < 0,001$). Ponadto rogówki oka ze stożkiem osiągnęły większą prędkość przesunięcia wierzchołka w czasie w dwóch ekstremach, a czas pomiędzy nimi był dłuższy ($p < 0,05$).

Wnioski: W oczach ze stożkiem rogówki dochodzi do zwiększenia krzywizny rogówki, zmniejszenia grubości rogówki oraz zwiększenia całkowitych aberracji. Zmniejszeniu ulega sztywność tkanki, stąd też parametry dynamiczne rogówki ulegają zmianom: zwiększa się maksymalne przesunięcie rogówki, prędkość, a także czas pomiędzy dwoma ekstremami prędkości. Prototypowy system SS-OCT z układem podmuchu powietrza umożliwia ocenę dynamiki rogówki przy zachowaniu wysokiej zgodności w uzyskiwanych danych biometrycznych względem aparatów komercyjnych, jednak nie umożliwia różnicowania oka podejrzanego od oka zdrowego.

Słowa kluczowe: rogówka, stożek rogówki, keratometria, właściwości biomechaniczne, dynamika rogówki, optyczna koherentna tomografia