

## Użyteczność kliniczna mikroperymetrii w diagnostyce jaskry pierwotnie otwartego kąta

### Streszczenie

Rozprawa doktorska stanowi serię powiązanych tematycznie trzech publikacji dotyczących użyteczności klinicznej mikroperymetrii (MP) w diagnostyce jaskry pierwotnie otwartego kąta (primary open-angle glaucoma – POAG).

POAG jest zwyrodnieniową neuropatią nerwu wzrokowego, prowadzącą do charakterystycznych zmian w morfologii tarczy nerwu wzrokowego (optic nerve head – ONH), zmniejszenia grubości okołotarczowej warstwy włókien nerwowych siatkówki (peripapillary retinal nerve fiber layer – pRNFL) oraz ubytków w badaniu pola widzenia (visual field – VF). W aktualnych badaniach wykazano nieprawidłowości strukturalne i czynnościowe w centralnej części plamki w oczach z jaskrą. Postępująca utrata funkcji komórek zwojowych siatkówki (retinal ganglion cells – RGCs) prowadzi do nieodwracalnych defektów VF. Standardowa automatyczna perymetria (SAP) jest uważana za złoty standard w diagnostyce i monitorowaniu POAG. Ograniczenia SAP obejmują rozbieżności w testach spowodowane zmęczeniem pacjenta, słabą fiksacją i ruchem gałek ocznych podczas badania. Co więcej, wynik SAP może pozostać prawidłowy przy utracie ponad 25% RGCs.

Obniżenie czułości siatkówki w obszarze plamki uważa się za istotny objaw uszkodzenia jaskrowego. W trakcie badania mikroperymetrycznego oceniania jest czułość siatkówki w plamce. W MP dzięki zastosowaniu obrazowania dna oka bodziec jest wyświetlany bezpośrednio na powierzchni siatkówki, a jego położenie kontroluje system śledzenia ruchów gałki ocznej (eye-tracking). System eye-tracking pozwala na badanie stabilności fiksacji i dokładnej prezentacji bodźców we wcześniej określonych miejscach na siatkówce dzięki aktywnej kompensacji ruchów gałek ocznych.

Przyjęto, że mikroperymetria jest przydatną metodą oceny funkcji siatkówki w obszarze plamki oraz obiektywną metodą analizy fiksacji. Postawiono hipotezę, że czułość siatkówki i stabilność fiksacji ulegają pogorszeniu wraz ze stopniem zaawansowania POAG i korelują z parametrami strukturalnymi w optycznej koherentnej tomografii (OCT)

i angiografii OCT (OCTA). Celem badań było ustalenie przydatności mikroperymetrii w rutynowej diagnostyce i monitorowaniu POAG.

Praca poglądowa *Mikroperymetria w diagnostyce jaskry* została opublikowana w kwartalniku „Okulistyka” i przedstawia aktualny stan wiedzy na temat przydatności klinicznej badania mikroperymetrycznego w diagnostyce i monitorowaniu POAG. Ocena wrażliwości siatkówki w plamce i badanie stabilności fiksacji mogą stanowić dodatkowe parametry wykorzystywane w codziennej praktyce klinicznej. Dostępne wyniki analiz wskazują, że czułość MP w rozpoznawaniu mroczków jaskrowych jest podobna jak w przypadku SAP. MP dodatkowo staje się cennym narzędziem diagnostycznym w przypadku zmian w obrębie pRNFL i GCC, kiedy wynik SAP pozostaje prawidłowy bądź niemiernodajny.

Celem pracy *Correlation of retinal sensitivity in microperimetry with vascular density in optical coherence tomography angiography in primary open-angle glaucoma*, opublikowanej w „Plos One” (MNI<sub>SW</sub> = 100 pkt; IF = 3,240) była analiza zależności między czułością siatkówki w MP a parametrami strukturalnymi ocenionymi za pomocą OCT oraz gęstością naczyń (vessel density-VD) w OCTA w oczach z POAG. Do badania zakwalifikowano 30 uczestników (52 oczu) z POAG i 15 uczestników (23 oczu) do zdrowej grupy kontrolnej. W badaniu okulistycznym wykorzystano OCTA celem oceny VD i OCT do analizy grubości kompleksu komórek zwojowych (ganglion cell complex – GCC) i pRNFL. Czułość siatkówki zbadano za pomocą MP i SAP.

Ocena angiogramów potwierdziła istotną redukcję VD siatkówki w obszarze okołotarczowych kapilar radialnych (peripapillary radial peripapillary capillaries – pRPC) i splocie naczyniowym powierzchownym (superficial vascular plexus – SVP) w oczach z POAG. W umiarkowanej/ciężkiej postaci POAG wykazano istotnie obniżoną VD zarówno w pRPC, jak i SVP w porównaniu z grupą łagodną POAG i zdrową grupą kontrolną ( $p < 0,001$ ). Korelacja Pearsona między parametrami strukturalnymi i funkcjonalnymi była najsilniejsza między średnim progiem czułości w MP oraz gęstością naczyń w SVP (Pearson's  $r = 0,68$ ,  $p < 0,001$ ). Zaobserwowano, że parametry plamkowe (grubość GCC, SVP whole VD) wykazują silniejszą dodatnią korelację ze średnią czułością siatkówki w MP, natomiast parametry okołotarczowe (grubość pRNFL, pRPC VD) korelują silniej dodatnio z parametrami SAP.

Potwierdzone korelacje parametrów funkcjonalnych uzyskanych w czasie badania MP z parametrami strukturalnymi uzyskanymi technikami OCT i OCTA są dowodem na wiarygodność badania mikroperymetrycznego w oczach zajętych jaskrą.

Celem publikacji zatytułowanej *Alterations in Fixation Indices in Primary Open-Angle Glaucoma by Microperimetry*, która ukazała się w „Journal of Clinical Medicine” (MNI<sub>SW</sub> = 140 pkt; IF = 4,964) było ustalenie, czy POAG wiąże się z pogorszeniem parametrów stabilności fiksacji ocenianych za pomocą MP oraz czy stopień zaawansowania choroby ma wpływ na te parametry. W badaniu analizowano stabilność fiksacji za pomocą MP u pacjentów z łagodną i umiarkowaną/ciężką postacią POAG oraz osób zdrowych. Wskaźniki fiksacji skorelowano z parametrami funkcjonalnymi siatkówki uzyskanych dzięki MP i SAP oraz strukturalnymi siatkówki otrzymanych za pomocą OCT i OCTA.

Włączono 54 oczy z POAG (32 oczy z łagodną POAG, 22 oczy z umiarkowaną/ciężką POAG) oraz 24 oczy do zdrowej grupy kontrolnej. Wykazano, że stabilność fiksacji w oczach z POAG pogarszała się wraz ze wzrostem ciężkości choroby, a między grupami obserwowano istotne różnice analizując parametr BCEA95, który obejmuje 95% punktów fiksacji na powierzchni dwuwymiarowej elipsy konturowej (Bivariate Contour Ellipse Area – BCEA). Ocena ilościowa parametrów strukturalnych i czynnościowych siatkówki również wykazała znaczne pogorszenie wraz z postępem jaskry. Potwierdzono korelacje między parametrami fiksacji a nieprawidłowościami w strukturze i funkcji siatkówki.

Podsumowując, POAG jest związana z zaburzeniami stabilności fiksacji, które nasilają się wraz z postępem choroby i mogą być oceniane za pomocą MP.