

(58)

Pomiar powierzchni izopter z użyciem półautomatycznej perymetrii kinetycznej (PPK) u pacjentów z zaawansowaną jaskrą

Quantification of isopters using semiautomated kinetic perimetry (SKP) in glaucoma patients with advanced retinal nerve fiber layer (RNFL) loss

Katarzyna Nowomiejska^{1,2}, Robert Rejda¹, Tomasz Żarnowski¹, Elke Krapp², Jens Paetzold², Ulrich Schiefer², Zbigniew Zagórski¹

¹Z Katedry Okulistyki im. Tadeusza Krwawicza i I Kliniki Okulistyki Akademii Medycznej w Lublinie
Kierownik: prof. dr hab. n. med. Zbigniew Zagórski

²Z Kliniki Okulistyki Uniwersytetu w Tybingdze, Oddział Neurookulistyki, Tybinga, Niemcy
Kierownik: prof. dr Eberhardt Zrenner

Summary: Purpose: To quantify the area of isopters obtained using a new technique of kinetic visual field examination – semi-automated kinetic perimetry (SKP) – in case of advanced retinal nerve fiber layer (RNFL) loss, caused by glaucoma.
Material and methods: Forty-one subjects (19 men, 22 women; mean age $66,5 \pm 12,5$ years) suffering from open-angle glaucoma (30 patients), normal tension glaucoma (5 patients), juvenile glaucoma (2 patients) and PEX glaucoma (4 patients) were examined, using SKP program implemented in Octopus 101 instrument (Haag-Streit, Koeniz, Switzerland). One eye of each patient was tested using three stimuli according to the Goldmann classification. The stimuli III4e and I4e were obligatory. Additionally one stimulus (I3e or I2e) was used depending on the character of the defect. The stimulus angular velocity was kept constant at the level of 3°/s. Obtained visual field (VF) results were classified according to the Aulhorn classification into stage III (26 VF) and IV (15 VF). The areas of isopters were measured in deg².
Results: The mean area of isopter III4e was 9860 deg², I4e – 5171 deg², I3e – 1093 deg², I2e – 1093 deg² in the group of Aulhorn stage III. In the group of Aulhorn stage IV the mean area of isopter III4e was 7488 deg², I4e – 3736 deg², I3e – 1109 deg² and I2e – 818 deg². The mean test time was 16 min. (range 9-25 min.), 15.7 min. in the group of Aulhorn stage III and 16,5 min. in the group of Aulhorn stage IV, respectively.
Conclusion: SKP seems to be an effective method for quantitative assessment and evaluation of isopter and scotoma areas (in deg²). In this study it was demonstrated that in case of more advanced stages of glaucomatous visual field loss (Aulhorn stage IV), the areas of isopters appeared to be smaller.

Słowa kluczowe: zaawansowana jaskra, utrata włókien nerwowych, półautomatyczna perymetria kinetyczna.

Key words: advanced glaucoma, retinal nerve fiber loss, semiautomatic kinetic perimetry.

Cel pracy

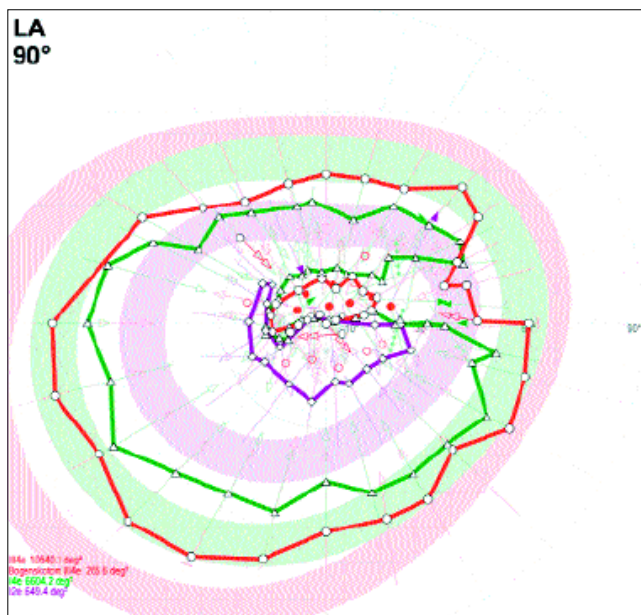
Celem pracy jest pomiar powierzchni izopter uzyskanych za pomocą nowej techniki perymetrii kinetycznej PPK (półautomatyczna perymetria kinetyczna) u chorych z zaawansowanymi ubytkami warstwy włókien nerwowych siatkówki w przebiegu jaskry.

Materiał i metody

Badaniami objęto 41 chorych (19 mężczyzn i 22 kobiety). Średnia wieku pacjentów wynosiła 66,5 roku (zakres 22,6-86,2 roku). W grupie tej było 30 osób z jaskrą pierwotną otwartego kąta, 5 osób z jaskrą normalnego ciśnienia, 2 osoby z jaskrą wrodzoną oraz 4 osoby z jaskrą wtórną w przebiegu zespołu pseudoeksfoliacji (PEX). Ostrość wzroku wszystkich badanych wynosiła co najmniej

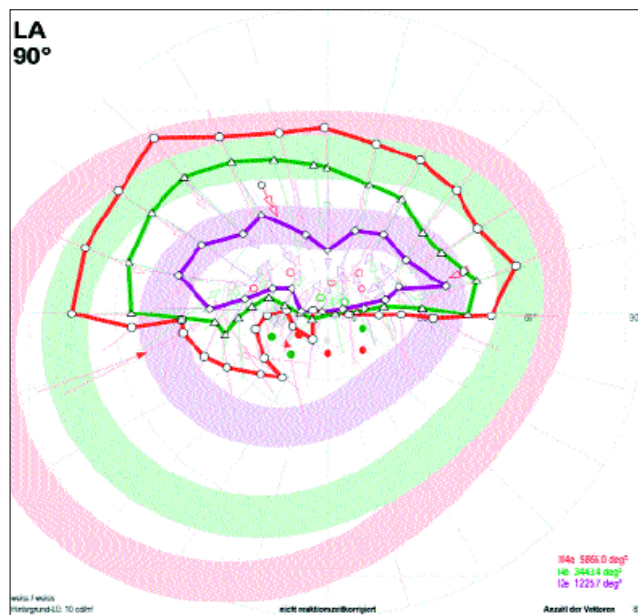
0,3 (po korekcji do dali), średnica źrenicy – co najmniej 3 mm, warunkiem włączenia do badań były również przejrzyste środki optyczne. Pacjentów poddano pełnemu badaniu okulistycznemu przed badaniem perymetrycznym. Wszyscy chorzy mieli doświadczenie w wykonywaniu perymetrii statycznej.

Jedno oko każdego pacjenta zbadano za pomocą programu PPK, będącego opcją perymetru Octopus 101 (Interzeag/Haag-Streit, Koeniz – Berno, Szwajcaria). Program ten umożliwia interaktywne badanie kinetyczne prawie całego zakresu pola widzenia (84° w płaszczyźnie poziomej, 60° od góry, 78° od dołu) za pomocą bodźców świetlnych o różnej jasności i wielkości według standardów Goldmanna (3). Są one przesuwane w obrębie czaszy perymetru wzdłuż wektorów rysowanych przez badającego w dowolnym



Ryc. 1. Ubytek warstwy włókien nerwowych siatkówki, stopień III według skali Aulhorn (oko lewe). Izoptery III 4e, I4e i I2e – pole powierzchni w lewym dolnym rogu.

Fig. 1. Stage III of Aulhorn classification of RNFL defects. The visual field area (in deg²) of isopters III 4e, I4e and I2e in the left-bottom corner.



Ryc. 2. Ubytek warstwy włókien nerwowych siatkówki, stopień IV według skali Aulhorn (oko prawe). Izoptery V4e, III 4e i I4e – pole powierzchni (w deg²) w lewym dolnym rogu.

Fig. 2. Stage IV of Aulhorn classification of RNFL defects. The visual field area (in deg²) of isopters V4e, III 4e i I4e in the left-bottom corner.

kierunku na ekranie komputera za pomocą myszy. Prędkość kątowna przesuwania bodźców jest stała i może być wybrana przez badającego w zakresie między 0 a 25°/s. Bodźce przesuwane są z obszarów niewidzianych do widzianych, identycznie jak w ręcznej perymetrii Goldmanna, aż do napotkania granicy pola widzenia. Badany oznajmia moment zauważenia bodźca poprzez naciśnięcie przycisku trzymanego w dłoni (4). Wszystkie dane dotyczące pacjentów i parametry używane w poszczególnych badaniach (rodzaje bodźców, lokalizacja wektorów) są przechowywane w elektronicznej bazie danych. PPK daje również możliwość porównania danego wyniku z normą dla wieku (6).

Granice pola widzenia każdego pacjenta zostały zbadane z użyciem trzech bodźców kinetycznych przesuwanych z prędkością 3°/s. Znaczniki III4e oraz I4e były obligatoryjne we wszystkich badaniach, dodatkowo jako trzeci bodziec stosowano znaczniki I2e lub I3e, w zależności od charakteru ubytku oraz ostrości wzroku pacjenta. Po badaniu za pomocą PPK powierzchnia poszczególnych izopter była automatycznie zmierzona w stopniach² (deg²). Pole powierzchni ograniczonych ubytków było odejmowane od pola powierzchni określonej izoptery. Czas trwania badania był mierzony automatycznie w minutach.

Uzyskane w niniejszej pracy wyniki sklasyfikowano według skali Aulhorn (1,2). Skala ta dotyczy progresji ubytków w badaniu statycznym, spowodowanych przez uszkodzenie warstwy włókien nerwowych siatkówki. **I stopień** oznacza ubytki względne w obszarze Bjerruma (paracentralne), o kształcie łukowatym, nieprzekraczające linii horyzontalnej, **II stopień** – ubytki bezwzględne w obszarze Bjerruma (paracentralne), bez połączenia z plamą ślepą, **III stopień** – ubytki bezwzględne w obszarze Bjerruma (paracentralne), łączące się z plamą ślepą, mające kształt łukowaty, odpowiadający przebiegowi włókien warstwy komórek zwojowych siatkówki, **IV stopień** – ubytki bezwzględne, zajmujące więcej niż jeden kwa-

drant, utracony kształt łukowaty ubytku, widzenie centralne zachowane, **V stopień** – resztkowa wyspa widzenia skroniowego.

Wyniki

Na podstawie skali Aulhorn analizowane pola widzenia zakwalifikowano jako stopień III w 26 przypadkach, jako stopień IV – w 15 przypadkach pół widzenia. Średnia powierzchnia izopter wynosiła odpowiednio w grupie III: III4e – 9860 deg², I4e – 5171 deg², I3e – 1093 deg², I2e – 1093 deg². W grupie IV odpowiednio: III4e – 7488 deg², I4e – 3736 deg², I3e – 1109 deg², I2e – 818 deg². Różnice w powierzchni pola widzenia izopter I4e i III4e pomiędzy grupami Aulhorn III i IV były znaczące statystycznie (odpowiednio $p = 0,04$ i $p = 0,03$). Średni czas trwania badania wyniósł 16 min (zakres 9-25 min) – 15,7 min w grupie Aulhorn III i 16,5 min w grupie Aulhorn IV (ryc. 1,2).

Wnioski

Wyniki niniejszej pracy w połączeniu z naszymi dotychczasowymi badaniami (5) wskazują, że PPK z użyciem perymetru Octopus 101 jest metodą obiektywną i w pełni porównywalną z perymetrią Goldmanna. PPK pozwala na ilościową ocenę ubytków w polu widzenia poprzez pomiar powierzchni poszczególnych izopter w deg². W przypadku bardziej zaawansowanych ubytków (Aulhorn IV) pole powierzchni izopter było mniejsze. Czas trwania badania nie różnił się znacząco. PPK może być metodą przydatną do oceny dużych ubytków w polu widzenia (Aulhorn III i IV), spowodowanych przez jaskrę, zlokalizowanych w obwodowym polu widzenia (ponad 30°).

PIŚMIENNICTWO: 1. Aulhorn E., Karmeyer H.: *Frequency distribution in early glaucomatous visual field defects*. Docum. Ophthal.

Proc. Series, 1977. 2. Aulhorn E.: [*Sensoric Functional Damage*] *Visual field defects in chronic glaucoma*. [In:] Heilmann K., Richardson K. T. (eds.), *Glaucoma – Conceptions of a Disease*. Georg Thieme Publishers, Stuttgart, 1978, 157-168. 3. Goldmann H.: *Demonstration unseres neuen Projektionskugel-Perimeters samt theoretischen und klinischen Bemerkungen über Perimetrie*. *Ophthalmologica*, 1946, 111, 187-192. 4. Miller-Ellis E., Pineles A.: *Octopus 101 PKP Static/Kinetic Perimeter*. *Techniques in Ophthalmology*, 2003, 1 (3), 173-185. 5. Nowomiejska K., Paetzold J., Vonthein R., Krapp E., Zagórski Z., Schiefer U.: *The applicability of semi-automated kinetic perimetry (PPK) in patients with advanced*

visual field loss. *Neuro-ophthalmology*, 2003, 27, 248. 6. Schiefer U., Rauscher S., Hermann A., Nowomiejska K., Sadowski B., Vonthein R., Paetzold J.: *Age dependence of normative values in semi-automated kinetic perimetry (SKP)*. *IOVS*, 2003, 44, E – Abstract, 1957, 14, 17-83.

Praca wpłynęła do Redakcji 21.01.2004 r. (417).

Lek. Katarzyna Nowomiejska jest stypendystką Unii Europejskiej w ramach Marie Curie Training Site „Prevention Blindness”, kontrakt nr QLG5-CT-2001-60034.

Adres do korespondencji (Reprint requests to):
lek. Katarzyna Nowomiejska
Katedra Okulistyki im. Tadeusza Krwawicza
i I Klinika Okulistyki AM w Lublinie
ul. Chmielna 1
20-079 Lublin

Szanownych Czytelników informujemy, że w sprawach związanych z prenumeratą czasopisma należy się kontaktować z p. Jackiem Lipowskim w środy – godz. 13.00-17.00, w piątki – godz. 9.00-15.00.
Tel./fax: (22) 771-92-55; e-mail: solkjl@wp.pl