

(71)

# Przyczyny fałszywie dodatniego rozpoznania jaskry

## The reasons for the false positive diagnosis of glaucoma

Jerzy Szaflik<sup>1</sup>, Anna Zaleska-Żmijewska<sup>1</sup>,  
Anna Jędruch<sup>1</sup>, Iwona Liberek-Grabska<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Z Katedry i Kliniki Okulistyki II Wydziału Lekarskiego Akademii Medycznej w Warszawie  
Samodzielny Publiczny Kliniczny Szpital Okulistyczny w Warszawie

Kierownik: prof. dr hab. n. med. Jerzy Szaflik

<sup>2</sup>Z Centrum Mikrochirurgii Oka „Laser” w Warszawie

**Summary:** Glaucoma, if left untreated, leads to blindness, but if detected early, disease progression can be stopped or slowed with drugs or surgical treatment. The development of existing and new diagnostic methods has allowed substantial improvement in the clinical detection of possible glaucoma. But in some cases false positive diagnoses can be undertaken. In this paper we discussed reasons for the wrong evaluation of factors suggesting the diagnosis of glaucoma, with special interest for mistakes in applanation tonometry results caused by thick cornea.

**Słowa kluczowe:** CCT (centralna grubość rogówki), pachymetria, IOP (ciśnienie śródgałkowe), tonometria aplanacyjna, stosunek c/d, asymetria tarczy n. II, perymetria, nadciśnienie oczne, jaskra.

**Key words:** CCT (central corneal thickness), pachymetry, IOP (intraocular pressure), applanation tonometry, optic disc cupping, optic disc asymmetry, cup-to-disc ratio asymmetry, visual field loss, perymetry, ocular hypertension, glaucoma.

### Wstęp

Jaskra to grupa schorzeń, w których dochodzi do zniszczenia nerwu wzrokowego, co powoduje utratę funkcji widzenia. Nieleczona prowadzi do ślepoty, wczesne zaś jej rozpoznanie może zatrzymać postęp choroby bądź go znacząco opóźnić.

Najczęstszym typem jaskry jest jaskra pierwotna otwartego kąta, którą cechują charakterystyczne zmiany tarczy nerwu wzrokowego i w polu widzenia, najczęściej z towarzyszącym podwyższonym ciśnieniem wewnątrzgałkowym.

Obecny rozwój nowych i istniejących metod diagnostycznych daje duże możliwości i ułatwia wczesne wykrycie jaskry. W części przypadków może jednak powodować fałszywie dodatnie rozpoznanie.

**Celem pracy** jest omówienie przyczyn błędnych ocen parametrów badań diagnostycznych jaskry, ze zwróceniem szczególnej uwagi na zależność ciśnienia śródgałkowego od grubości centralnej części rogówki.

Ze względu na to, że jedyną formą leczenia jaskry dostępną na obecnym etapie wiedzy medycznej jest obniżanie ciśnienia śródgałkowego, ważne jest prawidłowe i dokładne wykonywanie pomiarów ciśnienia w gałce ocznej. Niejednokrotnie właśnie ten parametr staje się podstawą do rozpoznania jaskry, a w późniejszym etapie może także powodować kwalifikację do chirurgicznych interwencji w celu zahamowania progresji uszkodzenia nerwu wzrokowego.

Do tej pory standardem mierzenia ciśnienia śródgałkowego jest tonometria aplanacyjna według Goldmanna. Goldmann, kalibrując tonometr aplanacyjny, określił, że przeciętna grubość rogówki

wynosi 520 mikronów z niewielkimi odchyleniami, a napięcie powierzchniowe filmu łzowego i oporność rogówki na aplanację mogą być pominięte.

W ostatnich latach okazało się, że tonometria aplanacyjna według Goldmanna nie jest tak dokładną metodą określania ciśnienia wewnątrzgałkowego, jak wcześniej uważano. Dane pokazały, że grubość rogówki w populacji ogólnej jest bardziej zróżnicowana niż poprzednio sądzono (3). Ciśnienie śródgałkowe może być fałszywie zawyżone u osób z grubszą rogówką i fałszywie zaniżone u osób z cienką rogówką.

Dane z piśmiennictwa wskazują, że (4,5,9,10,13):

- ❖ Osoby zdrowe oraz osoby z jaskrą pierwotną otwartego kąta mają podobną grubość rogówki, jakkolwiek z dużym zróżnicowaniem.
- ❖ U osób z nadciśnieniem ocznym średnia grubość rogówki jest większa niż w populacji zdrowej.
- ❖ Niektóre osoby z jaskrą normalnego ciśnienia mają cieńszą rogówkę niż normalnie.
- ❖ U pacjentów poddanych zabiegom chirurgii refrakcyjnej grubość rogówki jest mniejsza.
- ❖ *African Americans* mają rogówkę przeciętnie cieńszą niż osoby rasy kaukaskiej, a także mają większy stosunek c/d, co może tłumaczyć zwiększone ryzyko jaskry wśród czarnych. Rasa przestaje więc być niezależnym czynnikiem ryzyka.

U części osób z nadciśnieniem ocznym grubość rogówki jest większa, co powoduje zawyżenie wyników pomiaru ciśnienia wewnątrzgałkowego, mimo że faktycznie mieści się ono w granicach normy. Ten odsetek osób z nadciśnieniem ocznym powinien

być przeklasyfikowany jako osoby zdrowe po odpowiednim przeliczeniu ciśnienia względem grubości rogówki. Dlatego ważne jest, aby wśród osób z wysokimi wartościami ciśnienia wewnątrzgałkowego bez współistnienia zmian na dnie oka oraz z prawidłowym polem widzenia wykonać pachymetrię.

Wśród zdrowej populacji rozkład normalny dla centralnej grubości rogówki ma duże odchylenie standardowe i wynosi w pachymetrii optycznej  $530 \pm 29$  mikronów, a w pachymetrii usg.  $544 \pm 34$  mikrony (3).

Wśród 1636 pacjentów z nadciśnieniem ocznym włączonych do badania Ocular Hypertension Treatment Study (OHTS) większość miała rogówkę grubszą niż normalnie, a u ponad 25% grubość rogówki wynosiła więcej niż 600 mikronów. Ponadto badanie OHTS wykazało, że grubość rogówki jest ważnym czynnikiem ryzyka progresji jaskry wśród pacjentów z nadciśnieniem ocznym. U osób z cieńszą rogówką częściej dochodziło do rozwoju jaskry. Może to być związane z wyższym rzeczywistym ciśnieniem śródgałkowym, ale ryzyko związane z grubością rogówki może działać poprzez mechanizm niezależny (1,5,9).

Pacjenci z jaskrą normalnego ciśnienia mają rogówkę cieńszą. Część pacjentów z tym rozpoznaniem powinna być traktowana jako osoby z jaskrą pierwotną otwartego kąta, u których zanizano wyniki pomiarów ciśnienia ze względu na mniejszą grubość rogówki, a w rzeczywistości były one powyżej górnej granicy normy (2,13).

Zabiegi chirurgii refrakcyjnej zmniejszają dokładność pomiaru IOP. Różnica pomiędzy ciśnieniem mierzonym kilkakrotnie przed zabiegiem a ciśnieniem mierzonym 6 do 12 miesięcy po zabiegu, gdy stan rogówki jest już stabilny, a sterydy nie są stosowane co najmniej 1 miesiąc, powinna być przyjmowana jako poprawka do uzyskiwanych w przyszłości wyników pomiarów (2,4). Ponadto należy pamiętać, że są to osoby z miopią, a więc obciążone większym ryzykiem rozwoju jaskry niż osoby normowzroczne.

W badaniu przyjmuje się zwykle korekcję IOP około 3-3,5 mmHg na każde 50 mikronów różnicy w stosunku do normalnej grubości rogówki ( $530 \pm 29$  mikronów w pachymetrii optycznej,  $544 \pm 34$  mikrony w pachymetrii ultrasonograficznej). Pomiar grubości rogówki powinien być przeprowadzony przed wykonaniem gonioskopii lub rozszerzeniem źrenicy i gdy rogówka jest stabilna – kilka godzin po przebudzeniu, kilka dni po zdjęciu soczewek kontaktowych, przynajmniej 3 miesiące po chirurgii zaćmy, przynajmniej 6 miesięcy po chirurgii refrakcyjnej.

Należy pamiętać, że oprócz grubości rogówki istnieją także inne możliwe źródła błędów w tonometrii aplanacyjnej, takie jak: zła fluorescencja, krzywizna rogówki (rogówka stroma, rogówka płaska), duży astygmatyzm, obrzęk nabłonka rogówki, soczewka przedniokomorowa (zwłaszcza przy płytkiej komorze przedniej), nieprawidłowe ustawienie oka podczas pomiaru, napięcie mięśni powiek.

Jednorazowy pomiar ciśnienia śródgałkowego nie upoważnia do rozpoznania jaskry. U pacjenta podejrzanego o jaskrę badanie ciśnienia śródgałkowego należy kilkakrotnie powtórzyć, a najlepiej wykonać krzywą dobową.

Postępujące uszkodzenie jaskrowe włókien nerwowych siatkówki powoduje typowe zmiany w wyglądzie tarczy, które początkowo są dyskretne, a z czasem stają się wyraźne. Stąd ważna jest dokładna ocena tarczy nerwu wzrokowego pod kątem zmian jaskrowych – przede wszystkim zagłębienia (C/D) i pierścienia neuroretinalnego.

W populacji zdrowej rozpiętość wartości liniowego C/D jest duża ze względu na różnice w wielkości tarczy. Duże zagłębienie C/D, rzędu 0,7-0,8 przy dużych średnicach tarczy, nie musi wskazywać na nabytą utratę pierścienia neuroretinalnego, ponieważ obserwujemy wówczas również większą powierzchnię pierścienia neuroretinalnego, więcej włókien w obrębie nerwu wzrokowego, mniejsze stłoczenie włókien nerwowych na jednostkę powierzchni. Ocena musi być jednak ostrożna. Z piśmiennictwa wynika, że u pacjentów z jaskrą pierwotną otwartego kąta tarcza n. II ma nieznacznie większą średnicę niż u osób zdrowych czy z nadciśnieniem ocznym (7,12,14). W dużych tarczach trudniej zaobserwować, czy występuje patologiczny ubytek pierścienia neuroretinalnego, ponieważ mniej wpływa on na stosunek c/d.

Przy ocenie zagłębienia ważna jest symetria c/d w obojgu oczach. Przyjmuje się, że przy podobnych rozmiarach tarcz różnica nie powinna przekraczać 0,2. Badania epidemiologiczne Blue Mountains Eye Study pokazały, że asymetria c/d jest częstsza w populacji zdrowej niż pierwotnie zakładano – asymetria 0,2 lub więcej występuje wśród 6% zdrowych,  $\geq 0,3$  zaś wśród 1%. U osób z jaskrą odsetek ten wynosi odpowiednio 24% i 10% (11). Fizjologiczna asymetria koreluje zwykle z proporcjonalną asymetrią w wielkości tarczy. Większa tarcza ma większe zagłębienie. Przeciwnie asymetria C/D w tarczach nieróżniących się wielkością sugeruje obecność ubytku włókien nerwowych i nabytego powiększenia zagłębienia.

Różnice w wielkości i wyglądzie tarczy między obojgiem oczu mogą także wynikać z różnicy wady refrakcji.

Wygląd obwódki neuroretinalnej w tarczach średnich charakteryzuje reguła ISNT – najgrubsza jest w sektorze dolnym, najcieńsza w skroniowym. Wynika to z fizjologicznego pionowo owalnego kształtu tarczy i poziomo owalnego kształtu zagłębienia. Kształt pierścienia może być jednak inny w tarczach małych i dużych.

Zmiany strukturalne (najwcześniej ubytek włókien nerwowych siatkówki pociągający za sobą zmiany w obrębie tarczy nerwu wzrokowego) wyprzedzają zmiany czynnościowe (w polu widzenia), co określane jest jako jaskra preperymetryczna. Dlatego wskazane jest wykonanie badań obrazujących wyjściowy wygląd tarczy n. II i grubość włókien nerwowych siatkówki. Tutaj przydatne są metody ilościowej oceny – konfokalna skaningowa laserowa oftalmoskopia (HRT) i skaningowa laserowa polarymetria (GDx). Wyniki powinny być interpretowane zawsze na podstawie wszystkich dostępnych danych klinicznych. Uzyskiwane jednorazowe wyniki mogą nie różnicować osób zdrowych od osób z wczesnymi zmianami jaskrowymi. Ze względu na dużą powtarzalność wyników badania te są bardzo wartościowe pod względem obecności lub braku progresji w czasie, nawet jeśli wyjściowe wyniki są niejednoznaczne (6,8).

Badanie pola widzenia, zwłaszcza perymetria statyczna, jest podstawową metodą oceny zmian funkcjonalnych w jaskrze. Wynik badania pola widzenia z jednoczesną oceną wyglądu tarczy nerwu wzrokowego stanowi podstawę rozpoznania jaskry oraz pozwala na monitorowanie ewentualnej progresji neuropatii jaskrowej.

Jest wiele możliwych przyczyn fałszywie nieprawidłowych wyników badania pola widzenia, np. nieprawidłowa korekcja okularowa, zsunięta oprawka okularowa, opadanie powieki górnej, nos pacjenta, zmniejszona przejerność ośrodków optycznych – zabrudzone szkła korekcyjne, przymglenia rogówki, zaćma, zwłaszcza sektorowa, męty w ciele szklistym (np. po wylewie krwi), szerokość źrenicy  $< 2$  mm, zmiany zapalne i zwyrodnieniowe siatkówki oraz nerwu wzrokowego (druży tarczy, zespół tarczy pochyłej,

włókna rdzenne), zła współpraca pacjenta, zmęczenie pacjenta testem – złe parametry wiarygodności.

Wynik badania pola widzenia należy zawsze porównać z wyglądem tarczy nerwu wzrokowego. Zmiany w polu widzenia z równoczesnym brakiem zmian w obrębie tarczy nerwu wzrokowego przemawiają za inną przyczyną niż jaskrowa. Pierwszy wynik badania pola widzenia powinien być oceniany ostrożnie, badanie musi być powtórzone.

### Podsumowanie

Kluczem do postępowania z pacjentami podejrzanymi o jaskrę jest ich okresowa staranna obserwacja. Aby uniknąć pomyłki diagnostycznej, wszelkie nieprawidłowości w badaniu okulistycznym i w badaniach dodatkowych powinny być oceniane całościowo z uwzględnieniem wszystkich czynników ryzyka.

**PIŚMIENNICTWO:** 1. Brandt J. D., Beiser J. A., Kass M. A., Gordon M. O.: *Central corneal thickness in The Ocular Hypertension Treatment Study (OHTS)*. *Ophthalmology*, 2001, Oct., 108 (10), 1779-1788. 2. Damji K. F., Muni R. H., Munger R. M.: *Influence of corneal variables on accuracy of intraocular pressure measurement*. *J. Glaucoma*, 2003, Feb., 12 (1), 63-80. 3. Doughty M. J., Zaman M. L.: *Human corneal thickness and its impact on intraocular pressure measures: a review and meta-analysis approach*. *Surv. Ophthalmol.*, 2000, 44, 367-408. 4. Duch S., Serra A., Castanera J., Abos R., Quintana M.: *Tonometry after laser in situ keratomileusis treatment*. *J. Glaucoma*, 2001, Aug., 10 (4), 261-265. 5. Gordon M. O., Beiser J. A., Brandt J. D., Heuer D. K., Higginbotham E. J., Johnson C. A., Keltner J. L., Miller J. P., Parrish R. K. 2<sup>nd</sup>, Wilson M. R., Kass M. A.: *The Ocular Hypertension Treat-*

*ment Study: baseline factors that predict the onset of primary open-angle glaucoma*. *Arch., Ophthalmol.*, 2002, Jun., 120 (6), 714-720, discussion 829-830. 6. Greenfield D. S.: *Optic nerve and retinal nerve fiber layer analyzers in glaucoma*. *Curr. Opin. Ophthalmol.*, 2002, Apr., 13 (2), 68-76. 7. Healey P. R., Mitchell P.: *Optic disc size in open-angle glaucoma: the Blue Mountains Eye Study*. *Am. J. Ophthalmol.*, 1999, Oct., 128 (4), 515-517. 8. Iester M., Broadway D. C., Mikeberg F. S., Drance S. M.: *A comparison of healthy, ocular hypertensive and glaucomatous optic disc topographic parameters*. *J. Glaucoma*, 1997, Dec., 6 (6), 363-370. 9. Lee B. L., Wilson M. R.: *Ocular Hypertension Treatment Study (OHTS). Ocular Hypertension Treatment Study (OHTS) commentary*. *Curr. Opin. Ophthalmol.*, 2003, Apr., 14 (2), 74-77. 10. Nemesure B., Wu S. Y., Hennis A., Leske M. C.: *Barbados Eye Study Group. Corneal thickness and intraocular pressure in the Barbados eye studies*. *Arch. Ophthalmol.*, 2003, Feb., 121 (2), 240-244. 11. Ong L. S., Mitchell P., Healey P. R., Cumming R. G.: *Asymmetry in optic disc parameters: the Blue Mountains Eye Study*. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.*, 1999, Apr., 40 (5), 849-857. 12. Quigley H. A., Varma R., Tielsch J. M., Katz J., Sommer A., Gilbert D. L.: *The relationship between optic disc area and open-angle glaucoma: the Baltimore Eye Survey*. *J. Glaucoma*, 1999, Dec., 8 (6), 347-352. 13. Singh R. P., Goldberg I., Graham S. L., Sharma A., Mohsin M.: *Central corneal thickness, tonometry, and ocular dimensions in glaucoma and ocular hypertension*. *J. Glaucoma*, 2001, Jun., 10 (3), 206-210. 14. Wang L., Damji K. F., Munger R., Jonasson F., Arnarsson A., Sasaki H., Sasaki K.: *Increased disc size in glaucomatous eyes vs normal eyes in the Reykjavik eye study*. *Am. J. Ophthalmol.*, 2003, Feb., 135 (2), 226-228.

Praca wpłynęła do Redakcji 10.02.2004 r. (443).

Adres do korespondencji (Reprint requests to):  
 prof. dr hab. n. med. Jerzy Szaflik  
 Samodzielny Publiczny Kliniczny Szpital Okulistyczny  
 ul. Sierakowskiego 13  
 03-709 Warszawa