

Operacja usunięcia zaćmy u chorych z dystrofią śródbłonkową Fuchsa

ALLEN O. EGHARI, YASSINE J. DAUD, JOHN D. GOTTSCH

Cataract, Cornea and External Disease Service, Wilmer Eye Institute, Johns Hopkins Hospital, Baltimore, Maryland, Stany Zjednoczone

Adres do korespondencji: John D. Gottsch, MD, Wilmer Eye Institute, 600 North Wolfe Street, 317 Maumenee Bldg., Baltimore, MD 21287, USA; e-mail: jgottsch@jhmi.edu

Current Opinion in Ophthalmology 2010, 21:15–19

Cel pracy

U chorych z upośledzeniem widzenia z powodu dystrofii śródbłonkowej Fuchsa i zaćmy określenie najlepszej opcji leczenia chirurgicznego mającego na celu przywrócenie wzroku może sprawiać trudność. Przed wyborem między wyłącznym usunięciem zaćmy a usunięciem zaćmy połączonym z keratoplastyką drążącą lub warstwową okulista musi przede wszystkim określić, na ile utrata widzenia wynika z obecności zaćmy, a na ile z dystrofii śródbłonkowej Fuchsa (Fuchs corneal dystrophy, FCD). Autorzy przeanalizowali różne techniki i objawy kliniczne ułatwiające ustalenie źródła utraty widzenia, a także wykorzystanie tych informacji w decydowaniu o wyborze metody operacyjnej, zapewniającej optymalny wynik leczenia.

Ostatnie odkrycia

W ostatnich kilku latach nastąpił rozwój techniki keratoplastyki endotelialnej, która stała się ważną alternatywą w leczeniu chorych z FCD. Dobór właściwej mocy soczewki wewnątrzgałkowej u chorego poddawanego najpierw zabiegowi usunięcia zaćmy, a następnie keratoplastyce endotelialnej z descemetoreksją (Descemet stripping endothelial keratoplasty, DSEK) lub usunięciu zaćmy skojarzonemu z DSEK, wymaga uwzględnienia możliwości zmiany refrakcji w kierunku nadwzroczności po zastosowaniu techniki DSEK i pamiętania o tym podczas obliczania mocy implantu wewnątrzgałkowego przed operacją.

Podsumowanie

Nowe osiągnięcia w chirurgicznym leczeniu chorych z dystrofią śródbłonkową Fuchsa znacznie zwiększyły możliwość przywracania widzenia i ograniczyły uzależnienie chorych z tą wadą genetyczną od soczewek kontaktowych.

Słowa kluczowe

chirurgia zaćmy, keratoplastyka endotelialna z descemetoreksją, dystrofia śródbłonkowa Fuchsa, keratoplastyka drążąca

Wprowadzenie

Dystrofia śródbłonkowa Fuchsa (FCD) jest postępującą chorobą, zajmującą przede wszystkim śródbłonek rogówki i błonę Descemeta. Z czasem prowadzi do powstania ogniskowych uwypukleń błony Descemeta, zwanych kroplami, przyspieszając utratę komórek śródbłonka, nasilając obrzęk zębca rogówki, a w późniejszych fazach prowadząc do powstania pęcherzy podnabłonkowych. Uzyskano silne dowody przemawiające za genetycznym podłożem FCD,

a niektórym genotypom towarzyszy cięższy przebieg choroby [1,2]. U chorych z zaawansowaną FCD często współistnieje zaćma, a wówczas przywrócenie widzenia wymaga leczenia obu zaburzeń.

We wcześniejszym doniesieniu omówiono czynniki ryzyka uszkodzenia śródbłonka rogówki, a także zagadnienie, kiedy u chorych z FCD należy rozważyć usunięcie zaćmy wykonywane wyłącznie lub w skojarzeniu z keratoplastyką [3]. W niniejszym artykule opisano obecne postępy w leczeniu chorych z FCD i zaćmą, w tym wpro-

wadzoną ostatnio technikę keratoplastyki endothelialnej z descemetoreksją (DSEK), będącą alternatywą dla keratoplastyki drażącej. Wcześniej u chorych z FCD i pogorszonym widzeniem konieczne było stosowanie keratoplastyki drażącej.

DSEK jest najczęściej wykorzystywaną techniką keratoplastyki endothelialnej. Pozwala ona na skrócenie czasu gojenia i szybsze przywrócenia ostrości wzroku w porównaniu z tradycyjną keratoplastyką drażącą (3–6 miesięcy vs 1–1,5 roku) [4•]. Uzyskane ostatnio obiecujące wyniki leczenia metodą DSEK nasunęły pytania o korzyści wynikające z jej zastosowania u chorych z FCD we wcześniejszych stadiach zaawansowania. W porównaniu z tradycyjną pełnościennej keratoplastyką drażącą zaletami DSEK są: zmniejszenie stopnia astygmatyzmu po operacji, mniejsze uzależnienie od sztywnych soczewek kontaktowych korygujących astygmatyzm nieregularny przeszczepu oraz lepsza zdolność do przewidywania wyników refrakcji u chorych poddawanych keratoplastyce endothelialnej kojarzonej z usunięciem zaćmy.

Przyczyny powikłań operacji zaćmy u chorych z dystrofią śródbłonkową Fuchsa

W 1910 r. Ernst Fuchs po raz pierwszy opisał objawy obserwowane u 13 chorych, które określił mianem dystrofii nabłonkowej rogówki [5]. Odnotowane przez niego obrzęki nabłonka i zrębu rogówki są obecnie uznawane za końcowe stadia FCD. Dekadę później Vogt, który prowadził badania w lampie szczelinowej, opisał podobne do kropli zmiany śródbłonkowe rogówki nazwane kroplami (guttae) [6]. Wkrótce potem Harry i Jonas S. Friedenwaldowie, obserwujący przez kilka lat chorego z kropłowatymi zmianami rogówki, dostrzegli ich progresję do obrazu charakterystycznego dla opisanego przez Fuchsa dystrofii nabłonkowej rogówki z obrzękiem zrębu i nabłonka rogówki [7]. Friedenwaldowie uznali zatem krople za wczesny objaw dystrofii śródbłonkowej Fuchsa.

W 1912 r. Arnold Knapp w raporcie przygotowanym dla New York Ophthalmological Society zauważył, że u niektórych chorych po pewnym czasie od operacji usunięcia zaćmy występowały objawy dystrofii nabłonkowej z opisanymi przez Fuchsa obrzękami zrębu i nabłonka rogówki. Zdaniem Knappa pojawienie się takich zmian po usunięciu zaćmy jednego oka było przeciwwskazaniem do wykonywania takiej operacji w drugim oku. Zatem zaledwie po 3 latach od pierwszego opisu dystrofii przez Fuchsa, od którego nazwiska przyjęła ona nazwę, najczęstszym powi-

klaniem usunięcia zaćmy u chorych z FCD była keratopatia pęcherzowa.

Zaburzenia śródbłonka w przebiegu dystrofii śródbłonkowej Fuchsa

Seryjna analiza profilu ekspresji genów (serial analysis of gene expression, SAGE) prawidłowego śródbłonka rogówki oraz śródbłonka chorych z FCD ujawniła osłabienie ekspresji genów mitochondrialnych, genów odpowiedzialnych za czynność pompy śródbłonka oraz genów regulujących właściwości obronne komórki chroniące ją przed apoptozą [9]. Osłabieniu ekspresji genu *SCL4A11*, kodującego białko przenoszące borany, towarzyszą mutacje genetyczne obserwowane u chorych z FCD [10]. Apoptozę stwierdza się również w późniejszych stadiach FCD oraz w profilach ekspresji genomów ocenianych metodą SAGE. Ponadto wykazano osłabienie ekspresji genów antyapoptycznych kodujących ferrytynę jądrową, S-transferazę glutationową i białko stresu cieplnego o masie cząsteczkowej 70 kDa [9].

Znaczenie apoptozy, przyczynowe czy współzależne, potwierdza wykrycie związku między szlakami katepsyny, p27 i surwiwiny a śmiercią komórki u chorych z FCD [11]. W innym badaniu znaczące osłabienie ekspresji peroksyredoksyn u chorych z FCD sugeruje zmniejszenie tolerancji komórek śródbłonka na uszkodzenie powodowane przez stres oksydacyjny [12].

U chorych z FCD do nieprawidłowości w obrębie błony Descemeta przyczynia się również śródbłonek rogówki. Z wiekiem błona ta staje się grubsza, a na jej powierzchni pojawiają się wyrośla zwane kroplami. W miarę upływu lat i zwiększania się liczby takich kropli zmniejsza się gęstość komórek śródbłonka [13]. Utrata komórek śródbłonka, zlewanie się kropli oraz obrzęk zrębu i śródbłonka rogówki mogą spowodować utratę widzenia.

Upośledzenie czynności śródbłonka rogówki u chorych z FCD sprawia, że staje się on szczególnie wrażliwy na uszkodzenie podczas rutynowych zabiegów wewnątrzgałkowych, takich jak m.in. usunięcie zaćmy. W przeprowadzonym niedawno badaniu, w którym zmiany o typie kropli oceniano za pomocą mikroskopu lustrzanego, stwierdzono, że w oczach, w których przeprowadzono wcześniej zabieg usunięcia zaćmy, gęstość komórek śródbłonka była znamiennej mniejsza niż w oczach dotąd nieoperowanych (odpowiednio 1825 i 2400 komórek/mm²). Znamienne różnicę między okiem wcześniej operowanym a okiem nieoperowanym

obserwowano też wśród chorych poddanych operacji usunięcia zaćmy jednego oka [13].

Objawy utraty widzenia w przebiegu dystrofii śródbłonkowej Fuchsa i zaćmy

Chorzy z zaćmą i FCD często skarżą się na utratę ostrości wzroku w następstwie rozwoju zaćmy, dystrofii lub obu tych zaburzeń. Przyczyną gorszego widzenia w godzinach rannych jest prawdopodobnie FCD, ponieważ obrzęk rogówki narasta podczas snu. Widzenie może się poprawić dopiero po jakimś czasie, a odnotowywanie godziny, w której to nastąpiło, pozwala na ocenę progresji zmian rogówki u danego chorego.

Dla chorych z FCD szczególnie dokuczliwe bywają oślepiające blaski, nawet jeśli zaćma nie jest zbyt zaawansowana, co wynika z obecności złogów barwnika na śródbłonku [4•]. Upośledzające komfort życia oślepiające odbłaski, wywołane nagromadzeniem się zlewnych zmian kropkowych i złogów barwnika, mogą występować nawet wówczas, gdy obrzęk zębca i nabłonka rogówki jest niewielki lub nie ma go wcale, a wynik pachymetrii jest całkiem prawidłowy ($<600 \mu\text{m}$) [4•].

Wyłączne usunięcie zaćmy u chorych z dystrofią śródnabłonkową Fuchsa

W ostatnich kilku latach zmieniły się wskazania do wykonywania wyłącznej operacji usunięcia zaćmy. W doniesieniach takich jak Preferred Practice Pattern and the Clinical Science Series przyjęto, że grubość rogówki przed operacją przekraczająca $600 \mu\text{m}$ może pozwolić przewidywać dekompensację rogówki i być wskazaniem do jednoczesnego wykonania pełnościennnej keratoplastyki drążącej w trakcie usunięcia zaćmy [14]. W badaniu oceniającym wyniki usunięcia zaćmy w 136 oczach chorych z FCD rehabilitację wzrokową uzyskano u chorych, u których wyjściowa pachymetria wskazywała na grubość rogówki powyżej $600 \mu\text{m}$ [15]. Zdaniem autorów tego badania wartość wyjściowej pachymetrii przekraczająca $640 \mu\text{m}$ może być cennym wskazaniem do jednoczesnego usuwania zaćmy i wykonywania keratoplastyki drążącej. Autorzy niniejszego opracowania sądzą, że znaczny obrzęk rogówki u chorego z FCD, stwierdzony po zastosowaniu leku miejscowo znieczulającego i delikatnym uciśnięciu nabłonka rogówki aplikatorem z bawełnianą końcówką, może przemawiać za koniecznością skojarzo-

nego leczenia chirurgicznego, ponieważ pojawienie się jawnej keratopatii pęcherzowej jest nieuniknione [4•]. Rozpowszechnienie standardów postępowania w zależności od grubości rogówki uwzględniono w ostatnim wydaniu Preferred Practice Pattern [14].

Konieczność zachowania ostrożności podczas operacji usunięcia zaćmy u chorych z FCD potwierdzono w badaniu przeprowadzonym z udziałem 424 chorych (546 oczu) z FCD podanych keratoplastyce w ciągu ponad 30 lat [16]. W grupie 170 chorych z FCD, u których usunięto zaćmę jednego oka, po czym przeprowadzono keratoplastykę drążącą, w 90% przypadków dotyczyła ona oka po przebytej operacji usunięcia zaćmy. Wśród 17 chorych poddanych jednostronnej operacji usunięcia zaćmy i obustronnej keratoplastyce drążącej, w oku po usunięciu zaćmy konieczne było wcześniejsze wykonanie keratoplastyki drążącej, a różnica w czasie wyniosła średnio 3,2 roku.

Technika operacji usunięcia zaćmy u chorych z dystrofią śródnabłonkową Fuchsa

Udoskonalenie technik operacyjnych może ułatwić oprowadzenie obrzęku rogówki i keratopatii pęcherzowej oka pseudofakijnego, rozwijającego się po operacji usunięcia zaćmy u chorych z FCD [14]. Poza bezpośrednim fizycznym uszkodzeniem, czynnikami ryzyka utraty komórek śródbłonka podczas operacji usunięcia zaćmy są wydłużenie czasu fakoemulsyfikacji i mniejsza długość osiowa oka [17]. Uszkodzenie śródbłonka rogówki w trakcie zabiegu zmniejsza się również, jeśli materiał wiskoelastyczny jest stosowany właściwie [18]. Wyniki wcześniejszych badań świadczą o korzyściach wynikających z zastosowania tzw. techniki soft-shell u chorych na zaawansowaną zaćmę [19,20]. Celem niedawnych badań była ocena, czy użycie specjalnych materiałów wiskoelastycznych byłoby korzystne u chorych z FCD poddawanych wyłącznie usunięciu zaćmy. W 61 oczach z FCD poddawanych fakoemulsyfikacji z wszczepieniem soczewki wewnątrzgałkowej porównano Healon (1% hialuronian sodu) z preparatem Duovisc (4% siarczan chondroityny-3% hialuronian sodu Viscoat w skojarzeniu z 1% hialuronianem sodu Provisc). Pomiar centralnej grubości rogówki (central corneal thickness, CCT) powtarzano co pół roku. W grupie chorych, u których zastosowano Healon, wartości CCT były znacząco większe zarówno wyjściowo, jak i potem [21]. Nie stwierdzono jednak bezpośredniej zależności między grubością rogówki a gęstością komórek śródbłonka [22]. Być może ujawnią ją dalsze badania o większej mocy statystycznej.

Nie w pełni określono, które kortykosteroidy mogą wpłynąć na czynność pompy śródbłonka po zabiegu.

Niedawno opisano przydatność glikokortykosteroidów w przywracaniu równowagi śródbłonka po fakoemulsyfikacji wykonywanej w oczach z FCD [23]. Natomiast wcześniejsze badanie, mające na celu ustalenie, czy podanie kortykosteroidów chorym z FCD nasila czynność pompy śródbłonka, nie przyniosło rozstrzygających wyników [24].

Obliczanie mocy soczewki wewnątrzgałkowej u chorych z dystrofią śródnabłonkową Fuchsa poddanych keratoplastyce endothelialnej z descemetoreksją

W wielu badaniach przeprowadzonych z udziałem chorych z FCD poddanych DSEK wykazano zmianę refrakcji w kierunku nadwzroczności [25,26•]. Może ona nastąpić po usunięciu zaćmy (grupa pseudofakijna), jeśli w następnym etapie wykonano DSEK, a także po jednoczesnym skojarzeniu usunięcia zaćmy z DSEK. Wybór mocy soczewki wewnątrzgałkowej u chorych z FCD poddawanych wyłącznie usunięciu zaćmy wymaga zatem uwzględnienia zmiany refrakcji w kierunku nadwzroczności, jeśli w przyszłości okaże się konieczne wykonanie DSEK. W badaniu przeprowadzonym z udziałem chorych pseudofakijnych podanych później DSEK wykazano zmianę refrakcji w kierunku nadwzroczności o +0,71 dioptrii (D). W grupie chorych z FCD po przebytych usunięciu zaćmy połączonym z DSEK przesunięcie to wyniosło +1,15 D [25]. Autorzy tego badania stwierdzili również dodatnią korelację między zmianą refrakcji w kierunku nadwzroczności a średnicą przeszczepu. U osób z przeszczepem o dużej średnicy (8,75-9,0 mm) zmiana refrakcji w kierunku nadwzroczności mogła osiągać wartość +1,50 D. W innym doniesieniu zmiana refrakcji korelowała z różnicą grubości w centralnej i obwodowej części przeszczepu, co wykazano za pomocą optycznej tomografii koherentnej [26•]. Ze względu na trudności w przewidywaniu błędów refrakcji po DSEK, obecnie odradza się stosowanie wielogniskowych soczewek wewnątrzgałkowych u chorych z FCD poddawanych usunięciu zaćmy [27].

Porównanie keratoplastyki drażącej z keratoplastyką endothelialną u chorych z dystrofią śródbłonkową Fuchsa

Keratoplastyka drażąca jest od dawna standardową metodą leczenia chorych z FCD. W ostatnim dziesięciole-

ciu coraz częściej jest jednak zastępowana przez keratoplastykę endothelialną, wykonywaną chętniej z uwagi na szybszą rehabilitację wzrokową, rzadziej obserwowane powikłania (takie jak ropień w okolicy szwu, rozejście się rany, astygmatyzm nieregularny) oraz możliwość lepszego przewidywania wyników refrakcji [4•]. W badaniu bezpośrednio porównującym wyniki DSEK z wynikami keratoplastyki drażącej na podstawie retrospektywnego przeglądu dokumentacji medycznej 12 chorych, poddanych keratoplastyce drażącej w jednym oku i DSEK w drugim, w oczach poddanych DSEK stwierdzono lepszą nieskorygowaną ostrość wzroku, najlepszą skorygowaną ostrość wzroku oraz lepszą ostrość wzroku przy niskim kontraście. Chorzy subiektywnie lepiej ocenili wyniki uzyskane w oku operowanym metodą DSEK ze względu na szybszy powrót do zdrowia. Zabieg DSEK powodował przy tym mniej dolegliwości bólowych, a widzenie po nim było lepsze [28]. Trzeba jednak dodać, że u chorych z bliznami w centralnej części rogówki uzyskanie korzystnej ostrości wzroku nadal wymaga wykonania keratoplastyki drażącej.

Usunięcie zaćmy w połączeniu z keratoplastyką drażącą lub keratoplastyką endothelialną

Podczas skojarzonej operacji zaćmy i keratoplastyki wykonywanej u chorych z FCD wykorzystuje się jedną z dwóch metod usunięcia zaćmy. Tradycyjna keratoplastyka drażąca jest zabiegiem otwartym, w trakcie którego po trepanacji rogówki usuwa się zmętniałą soczewkę zastępowaną przez implant. U chorych z FCD widok przez rogówkę może wystarczyć do usunięcia zaćmy metodą fakoemulsyfikacji. Jeśli wgląd jest upośledzony z uwagi na obrzęk zrębu i nabłonka rogówki, niektórzy autorzy zalecają najpierw wykonanie DSEK. Uzyskane dzięki temu zmniejszenie obrzęku i poprawa widoczności ułatwiają następnie usunięcie zaćmy [27]. Stosowanie wiskoelastyku podczas operacji zaćmy nie wpływało niekorzystnie.

Sekwencyjne wykonywanie operacji zaćmy i DSEK u chorych wymagających obu zabiegów w celu przywrócenia widzenia nie było konieczne z powodu niestabilności soczewki [27]. Wykonanie mniejszej kapsuloreksji, wykorzystanie soczewki o większej średnicy oraz zwężenie źrenicy za pomocą leków miotycznych po wszczepieniu soczewki wewnątrzgałkowej pozwalały na wprowadzenie przeszczepu bez nasilenia utraty komórek śródbłonka [27]. Ponadto przeprowadzone niedawno porównanie leczenia sekwencyjnego z tradycyjnym leczeniem w trzech etapach

nie wykazało zmian liczby komórek śródbłonka [27,29]. W pierwszym z tych badań [27] przeciętna gęstość komórek śródbłonka (endothelial cell density, ECD) wyniosła 1955 komórek/mm² po pół roku i 1979 komórek/mm² po roku od zabiegu. Wyniki te są porównywalne z przeciętną ECD wynoszącą 1958 komórek/mm², zmierzoną podczas badania oceniającego wyniki keratoplastyki drążącej uzyskane po roku w 394 oczach [30].

Przyszłość operacji usunięcia zaćmy u chorych z dystrofią śródbłonkową Fuchsa

W przyszłości lepsze poznanie podstaw genetycznych FCD i zależności genotyp-fenotyp mogłoby ułatwić wybór postępowania dostosowany do potrzeb każdego chorego. Na przykład wyjaśnienie progresji FCD, opisane w jednej z rodzin o swoistym genotypie [1], pozwala przewidzieć szybkość rozwoju choroby u poszczególnych osób, a także przeprowadzenie leczenia chirurgicznego w najodpowiedniejszym czasie. Dotychczas opisano co najmniej trzy genotypy FCD [2,31,32].

Techniki wykonywania i zastosowanie keratoplastyki endotelialnej są stale doskonalone. Melles wprowadził ostatnio metodę DMEK (Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty), polegającą na wybiórczym przeszczepieniu błony Descemeta i śródbłonka [33]. Wraz z coraz większą akceptacją metody i upowszechnieniem jej stosowania konieczna będzie ocena powodowanych przez nią powikłań oraz wyników uzyskiwanych u chorych poddawanych sekwencyjnie lub jednocześnie operacji usunięcia zaćmy.

Podsumowanie

Uznanie DSEK za najchętniej stosowaną metodę keratoplastyki endotelialnej u chorych z FCD postawiło chirurgów leczących choroby przedniego odcinka gałki ocznej w obliczu nowych wyzwań. Wybór właściwego czasu przeprowadzenia operacji oraz sekwencyjne lub jednoczesne usunięcie zaćmy i DSEK zmieniły nieco sposób podejmowania decyzji o leczeniu i postępowanie z chorymi z FCD. Zmieniła się też sama technika usuwania zaćmy, bowiem skojarzenie metody otwartej ze standardową keratoplastyką coraz częściej zastępuje się zmodyfikowaną fakoemulsyfikacją łączoną z wszczepianiem soczewki korygującej zmianę refrakcji w kierunku nadwzroczności, która może się pojawić po zastosowaniu techniki DSEK.

Tłumaczenie oryginalnej angielskiej wersji artykułu z *Current Opinion in Ophthalmology*, January 2010, 21 (1): 15-19, wydawanego przez Lippincott Williams & Wilkins. Lippincott Williams & Wilkins nie ponosi odpowiedzialności za błędy powstałe w wyniku tłumaczenia ani nie popiera i nie poleca jakichkolwiek produktów, usług lub urządzeń.

Piśmiennictwo

• szczególnie interesujące •• wyjątkowo interesujące

- Meadows DN, Eghrari AO, Riazuddin SA, et al. Progression of Fuchs Corneal Dystrophy in a family linked to the FCD1 locus. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2009; in press.
- Riazuddin SA, Eghrari AO, Al-Saif A, et al. Linkage of a mild late-onset phenotype of Fuchs Corneal Dystrophy to a novel locus at 5q33.1-q35.2. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2009; in press.
- Seitzman GD. Cataract surgery in Fuchs' dystrophy. *Curr Opin Ophthalmol* 2005;16:241-245.
- Lee WB, Jacobs DS, Musch DC, et al. Descemet's stripping endothelial keratoplasty: safety and outcomes: a report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology* 2009;116:1818-1830.
- Wszelchstronny przegląd piśmiennictwa poświęconego bezpieczeństwu i wynikom leczenia keratoplastyką endotelialną z descemetoreksją, w tym tylnym przemieszczeniu przeszczepu, pierwotnej niedomodze przeszczepu, jaskrze jatrogennej i utracie komórek śródbłonka.
- Fuchs E. Dystrophia epithelialis corneae. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1910;76:478-508.
- Vogt A. Weitere Ergebnisse der Spaltlampe-mikroskopie des vordern Bulbusabschnittes. *Arch Ophthalmol* 1921;106:63-113.
- Friedenwald H, Friedenwald JS. Epithelial dystrophy of the cornea. *Br J Ophthalmol* 1925;9:14-20.
- Cohen M. *Arch Ophthalmol Report of the proceedings of the section on Ophthalmology of the New York Academy of Medicine* 1913;42:173-183.
- Gottsch JD, Bowers AL, Margulies EH, et al. Serial analysis of gene expression in the corneal endothelium of Fuchs' dystrophy. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003;44:594-599.
- Vithana EN, Morgan PE, Ramprasad V, et al. SLC4A11 mutations in Fuchs endothelial corneal dystrophy. *Hum Mol Genet* 2008;17:656-666.
- Szentmary N, Szende B, Suveges I. P53, CD95, cathepsin and survivin pathways in Fuchs' dystrophy and pseudophakic bullous keratopathy corneas. *Histol Histopathol* 2008;23:911-916.
- Jurkunas UV, Rawe I, Bitar MS, et al. Decreased expression of peroxiredoxins in Fuchs' endothelial dystrophy. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2008;49:2956-2963.
- Giasson CJ, Solomon LD, Polse KA. Morphometry of corneal endothelium in patients with corneal guttata. *Ophthalmology* 2007;114:1469-1475.
- American Academy of Ophthalmology. *Cataract in the Adult Eye, Preferred Practice Pattern*. 2006. American Academy of Ophthalmology. Ref Type: Report.
- Seitzman GD, Gottsch JD, Stark WJ. Cataract surgery in patients with Fuchs' corneal dystrophy: expanding recommendations for cataract surgery without simultaneous keratoplasty. *Ophthalmology* 2005;112:441-446.
- Afshari NA, Pittard AB, Siddiqui A, Klintworth GK. Clinical study of Fuchs corneal endothelial dystrophy leading to penetrating keratoplasty: a 30-year experience. *Arch Ophthalmol* 2006;124:777-780.
- Walkow T, Anders N, Klebe S. Endothelial cell loss after phacoemulsification: relation to preoperative and intraoperative parameters. *J Cataract Refract Surg* 2000;26:727-732.
- Tognetto D, Cecchini P, Ravalico G. Survey of ophthalmic viscosurgical devices. *Curr Opin Ophthalmol* 2004;15:29-32.

- 19 Kim H, Joo CK. Efficacy of the soft-shell technique using Viscoat and Hyal-2000. *J Cataract Refract Surg* 2004;30:2366–2370.
- 20 Miyata K, Nagamoto T, Maruoka S, et al. Efficacy and safety of the soft-shell technique in cases with a hard lens nucleus. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:1546–1550.
- 21 Tarnawska D, Wylegala E. Effectiveness of the soft-shell technique in patients with Fuchs' endothelial dystrophy. *J Cataract Refract Surg* 2007;33:1907–1912.
- 22 Ventura AC, Walti R, Bohnke M. Corneal thickness and endothelial density before and after cataract surgery. *Br J Ophthalmol* 2001;85:18–20.
- 23 Chikamoto N, Takahashi N, Wakuta M, et al. Recovery of corneal thickness promoted by glucocorticoid administration after phacoemulsification in eyes affected by Fuchs' dystrophy. *Jpn J Ophthalmol* 2008;52:336–339.
- 24 Wilson SE, Bourne WM, Brubaker RF. Effect of dexamethasone on corneal endothelial function in Fuchs' dystrophy. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1988;29:357–361.
- 25 Jun B, Kuo AN, Afshari NA, et al. Refractive change after descemet stripping automated endothelial keratoplasty surgery and its correlation with graft thickness and diameter. *Cornea* 2009;28:19–23.
- 26 Yoo SH, Kymionis GD, Deobhakta AA, et al. One-year results and anterior segment optical coherence tomography findings of descemet stripping automated endothelial keratoplasty combined with phacoemulsification. *Arch Ophthalmol* 2008;126:1052–1055.
- Opis korelacji między kształtem soczewki rogówkowej dawcy i pooperacyjną zmianą refrakcji w kierunku nadwzroczności po zastosowaniu keratoplastyki endothelialnej z descemetoreksją.
- 27 Terry MA, Shamie N, Chen ES, et al. Endothelial keratoplasty for Fuchs' dystrophy with cataract: complications and clinical results with the new triple procedure. *Ophthalmology* 2009;116:631–639.
- 28 Bahar I, Kaiserman I, Levinger E, et al. Retrospective contralateral study comparing descemet stripping automated endothelial keratoplasty with penetrating keratoplasty. *Cornea* 2009;28:485–488.
- 29 Hayashi K, Hayashi H. Simultaneous *versus* sequential penetrating keratoplasty and cataract surgery. *Cornea* 2006;25:1020–1025.
- 30 Ing JJ, Ing HH, Nelson LR, et al. Ten-year postoperative results of penetrating keratoplasty. *Ophthalmology* 1998;105:1855–1865.
- 31 Sundin OH, Broman KW, Chang HH, et al. A common locus for late-onset Fuchs corneal dystrophy maps to 18q21.2-q21.32. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2006;47:3919–3926.
- 32 Sundin OH, Jun AS, Broman KW, et al. Linkage of late-onset Fuchs corneal dystrophy to a novel locus at 13pTel-13q12.13. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2006;47:140–145.
- 33 Melles GR, Ong TS, Ververs B, van der Wees J. Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK). *Cornea* 2006;25:987–990.

KOMENTARZ



Dr hab. n. med.
Marek Rękas
 prof. nadzw. WIM
 Klinika Okulistyki WIM,
 Warszawa

POSTĘP DOKONANY OSTATNIO W LECZENIU dystrofii śródbłonkowej Fuchsa i innych schorzeń śródbłonka dzięki rozwojowi technik przeszczepów warstwowych stawia nowe wyzwania dla naukowców i praktykujących lekarzy. Zadajemy sobie dziś pytania, kiedy skierować chorego do operacji, jaką technikę operacyjną zastosować i jak uzyskać satysfakcjonujący lekarza i korzystny dla chorego wynik leczenia. W omawianej pracy przedstawiono praktyczne uwagi pozwalające na zastosowanie współcześnie akceptowanego postępowania terapeutycznego w dystrofii śródbłonkowej Fuchsa.

W codziennej praktyce powinniśmy mieć możliwość oceny grubości rogówki, uznawanej za wykładnik funkcji komórek śródbłonka, jak również liczby komórek śródbłonka i ich wykładników morfologicznych. O ile ocena grubości rogówki jest badaniem powszechnie dostępnym, przeprowadzenie wiarygodnego w tej grupie chorych badania komórek śródbłonka za pomocą mikroskopu skaningowego jest możliwe głównie w ośrodkach klinicznych. Zastanówmy się jednak, czy znajomość liczby komórek śródbłonka jest potrzebna lekarzowi, który jako pierwszy ma do czynienia z takim chorym? Wydaje się, że nie, a badanie biomikroskopowe oraz ocena zmian grubości rogówki zachodzących w czasie, zwłaszcza gdy stwierdza się jednocześnie zaćmę, może wystarczać, by nie pomylić się w zakwalifikowaniu chorego do operacji.

Jednoczesne usunięcie zaćmy i wykonanie przeszczepu warstwowego tylnego należy rozważać, gdy zaawansowanie zaćmy jest duże, a grubość rogówki zwiększa się w trakcie obserwacji i przekracza 600 μm . Czynnikiem

decydującym jest tu oczywiście dynamiczna zmiana grubości rogówki. Charakter i zaawansowanie zaćmy wpływają na nakładające się na podstawową chorobę uszkodzenie śródbłonka wynikające z samej operacji zaćmy, jeżeli zdecydujemy się na postępowanie etapowe. Jeśli grubość rogówki jest mniejsza niż $600\ \mu\text{m}$, w podejmowaniu decyzji pomocne będzie badanie śródbłonka i istoty właściwej rogówki w mikroskopie konfokalnym. W operacjach łączonych należy uwzględnić w kalkulacji mocy soczewki wewnątrzgałkowej przesunięcie nadwzroczne obserwowane po tego typu zabiegach. Nie są znane jeszcze wszystkie czynniki wpływające na wielkość błędów refrakcyjnych, dlatego u chorych z dystrofią Fuchsa oraz zaćmą, w których zdecydowano się tylko na

usunięcie zaćmy, należy rozważyć, czy obliczać moc soczewki wewnątrzgałkowej z uwzględnieniem przesunięcia nadwzrocznego, czy też odroczyć operację do chwili, gdy stanie się ona niezbędna z powodu dużego pogorszenia ostrości wzroku i wówczas ponownie rozważyć konieczność przeprowadzenia przeszczepu warstwowego tylnego. Czas uzyskany dzięki takiemu postępowaniu może być istotny dla przyszłych wyników refrakcyjnych operacji łączonych, ponieważ wielkość przesunięcia nadwzrocznego zależy niewątpliwie od parametrów lamelarnego przeszczepu. Doświadczenie z przeszczepami śródbłonka z błoną Descemeta (DMEK) jest jeszcze niewielkie, ale być może łączenie operacji zaćmy z DMEK stanie się u takich chorych postępowaniem z wyboru.