

(38)

# Wpływ fakoemulsyfikacji zaćmy techniką koaksjalną z cięcia 3,0 mm i metodą małego cięcia (MICS) na grubość rogówki

## *Influence of 3.0 mm incision coaxial phacoemulsification and microincision cataract surgery (MICS) on corneal thickness*

Edward Wylęgała<sup>1,2</sup>, Małgorzata Rebkowska-Juraszek<sup>2</sup>, Dariusz Dobrowolski<sup>2</sup>,  
Anna Woyna-Orlewicz<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Z Zakładu Pielęgniarstwa i Społecznych Problemów Medycznych Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach  
Kierownik: prof. dr hab. n. med. Edward Wylęgała

<sup>2</sup> Z Oddziału Okulistyki Okręgowego Szpitala Kolejowego w Katowicach  
Ordynator: prof. dr hab. n. med. Edward Wylęgała

### Summary:

**Purpose:** To compare influence of two different cataract surgery methods on corneal thickness.

**Material and methods:** Prospective, randomized clinical trial with 30 patients undergoing cataract surgery with use of AMO Sovereign Compact-WhiteStar System (15 – standard coaxial, 15 – microincisional). Central corneal thickness was evaluated by means of Visante OCT (Zeiss Meditec, USA) 1 day before, 1 day, 7 days and 4 weeks after surgery. Equivalent phaco time (EPT) and percentage of phaco power (AVG), was registered after each operation. Surgeons used phaco-chop phacoemulsification technique for nuclear removal.

**Results:** Mean EPT and mean AVG were comparable in both groups. Mean EPT was  $8.06 \pm 4.47$  (s  $\pm$  SD), in standard coaxial-phaco group and  $8.94 \pm 5.75$  (s  $\pm$  SD) in MICS group. Mean AVG was  $13.87 \pm 5.12\%$  in standard coaxial-phaco group and  $12.96 \pm 5.73\%$  in MICS group. Mean central corneal thickness increase 1 day, 7 days, 4 weeks after cataract surgery, was respectively: in standard coaxial-phaco group:  $81.23 \pm 53.44$  ( $\mu\text{m} \pm$  SD),  $64.50 \pm 50.75$  ( $\mu\text{m} \pm$  SD),  $4.05 \pm 15.32$  ( $\mu\text{m} \pm$  SD); in MICS group:  $69.09 \pm 48.69$  ( $\mu\text{m} \pm$  SD),  $7.75 \pm 8.24$  ( $\mu\text{m} \pm$  SD),  $2.51 \pm 5.32$  ( $\mu\text{m} \pm$  SD).

**Conclusions:** Microincision cataract surgery reduces risk of corneal edema when comparing to standard coaxial phacoemulsification. Visante OCT is a useful method of corneal thickness assessment after cataract surgery.

### Słowa kluczowe:

grubość rogówki, fakoemulsyfikacja, metoda małego cięcia (MICS).

### Key words:

corneal thickness, phacoemulsification, MICS.

### Wstęp

Nowoczesna chirurgia zaćmy datuje się od 1967 roku, gdy C. D. Kelman po raz pierwszy zastosował ultradźwięki do emulsyfikacji mas soczewkowych (1). Od tego czasu technika chirurgiczna i instrumentarium wciąż są doskonałe. Poszukiwania najmniej inwazyjnej techniki chirurgicznej przyczyniły się do modyfikacji fakoemulsyfikacji zaćmy, którą jest chirurgia zaćmy z mikrocięcia – MICS (z ang. Microincision Cataract Surgery).

Fakoemulsyfikację zaćmy z małego cięcia w technice MICS definiujemy jako zabieg wykonywany poprzez cięcie mniejsze niż 2 mm, które wymaga oddzielnej aspiracji i irygacji w technice dwuręcznej. Obecnie są możliwe zarówno usunięcie zaćmy, jak i wszczępienie sztucznej soczewki już poprzez cięcie 1,5 mm (2).

### Cel

Celem pracy jest porównanie wpływu dwóch różnych technik usunięcia zaćmy metodą fakoemulsyfikacji na pooperacyjną

grubość rogówki – techniki MICS oraz techniki koaksjalnej z cięcia 3,0 mm.

### Material i metoda

Prospektywne, randomizowane badanie wykonano w grupie 34 pacjentów, 20 kobiet i 14 mężczyzn (34 oczu) operowanych z powodu zaćmy w Okręgowym Szpitalu Kolejowym w Katowicach. Średnia wieku pacjentów wynosiła 67,7 roku  $\pm$  13,2 (zakres lat: 53-81). Średnia ostrość wzroku przed zabiegiem wynosiła  $0,2 \pm 0,34$  na tablicach Snellena (zakres: 0,08-0,7), tj.  $50,4 \pm 8,1$  litery na tablicach ETDRS.

Kryteria włączenia do badania i wyłączenia z niego przedstawiono w tabeli I.

Przed zabiegiem wszystkich chorych poddano badaniu gęstości komórek śródbłonka oraz badaniu pachymetrycznemu rogówki. Pomiaru gęstości komórek śródbłonka dokonywano za pomocą bezkontaktowego endotelialnego mikroskopu lustrzanego SP-2000P (Topcon, Japonia). Badanie centralnej grubości rogówki

Kryteria włączenia/ Inclusion criteria	Kryteria wyłączenia/ Exclusion criteria
Zaćma o stopniu zaawansowania 2-4 wg Lens Opacities Classification System III/ Cataract classified as 2-4 degree according to Lens Opacities Classification System III Brak wcześniejszego leczenia chirurgicznego/ No previous ophthalmic surgery Przezroczysta rogówka o gęstości komórek śródbłonka co najmniej 1500/ mm <sup>2</sup> i prawidłowej morfologii komórek śródbłonka/ Clear cornea with endothelium cell count at least 1500/ mm <sup>2</sup> and normal endothelial morphology	Jaskra/ Glaucoma Zespół pseudoeksfoliacji (PEX)/ Pseudoexfoliation syndrom. Patologia plamki lub nerwu wzrokowego/ Abnormality of macula or optic nerve Inne poza zaćmą przeszkody w układzie optycznym oka/ Other disorders in visual system

Tab. I. Kryteria włączenia z badania i wyłączenia z niego.  
Tab. I. Inclusion and exclusion criteria for the study.

wykonywano za pomocą OCT Visante (Carl Zeiss Meditec, USA). Pomiarów dokonano jeden dzień przed zabiegiem oraz jeden dzień po zabiegu, tydzień po zabiegu i 4 tygodnie po zabiegu. Trzech pacjentów zostało wykluczonych z badania z powodu niższej gęstości komórek śródbłonka niż gęstość założona (1500 komórek na mm<sup>2</sup> powierzchni), w jednym wypadku badanego wykluczono po rozpoznaniu dystrofii Fuchsa z powodu ryzyka obrzęku pooperacyjnego niebędącego w związku z techniką operacyjną.

Pacjentów podzielono na dwie równe grupy. Pacjentom w pierwszej grupie wykonano zabieg z cięcia 3,0 mm (metoda standardowa), u pacjentów w drugiej grupie zastosowano metodę małego cięcia – MICS. Wszystkie zabiegi zostały wykonane za pomocą aparatu AMO Sovereign Compact-WhiteStar System. Wszystkim chorym wszczepiano ten sam typ soczewki zwijalnej, hydrofilnej akrylowej (IDEA – Innovative Double Edge Angulated Lens firmy Celens). Operowani byli poddani tym samym procedurom przed-, śród- i pooperacyjnym. Średni efektywny czas fakoemulsyfikacji (effective phaco time – EPT) oraz średni procent użytej mocy (percentage of phaco power – AVG) były zarejestrowane po każdej operacji. Podczas wszystkich zabiegów ewakuację jądra soczewki przeprowadzono techniką „phaco-chop”. Zabiegi były wykonane przez jednego chirurga (E. W.).

W celu znieczulenia kroplowego u wszystkich badanych stosowano 0,5% proxymetakaïne (Alcaine, Alcon, US). Dodatkowo na godzinę przed zabiegiem otrzymywali oni sedację w postaci tabletki 2,5 mg zopiklonu (Imovane, Rhone-Poulenc Rorer, Francja). Jako mydriatyki stosowano 1% Tropicamid (Polfa Warszawa, Polska) oraz 0,25% neosynefrynę (NeoSynephrine POS, URSA Pharm, Niemcy).

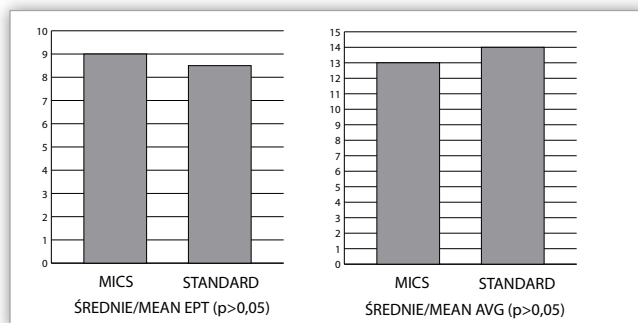
W technice MICS cięcie główne (1,5 mm) wykonywano w stromym południku w przezroczystej rogówce, a dodatkowe – 90° od niego (także 1,5 mm). Po wypełnieniu komory przedniej materiałem wiskoelastycznym wykonywano kapsuloreksję o średnicy 5 mm. Następnym krokiem były hydrodyssekcja i hydrodelaminacja mas soczewkowych. Jądro soczewki usuwano techniką phaco-chop z podziałem jądra na 2 części, a następnie na 4. Pozostałe masy korowe aspirowano. Po podaniu substancji wiskoelastycznej implantowano sztuczną soczewkę wewnątrzgałkową. Wiskoelastyk aspirowano metodą bimanualną.

W technice standardowej stosowano cięcie 3,0 mm w stromym południku rogówki oraz dwa cięcia dodatkowe 1 mm aspiracji bimanualnej 90° od niego. Kapsuloreksja i hydrodyssekcja nie odbiegały od opisanych w technice MICS. Jądro soczewki usuwano także w technice phaco-chop, jak opisano powyżej, fragmenty kory soczewki usuwano za pomocą bimanualnej aspiracji – irygacji. Po podaniu substancji wiskoelastycznej do komory przedniej i torebki soczewki implantowano sztuczną soczewkę wewnątrzgałkową. Wiskoelastyk aspirowano metodą bimanualną. Wyniki podawano jako średnią ± odchylenie standardowe. W analizie statystycznej wyników stosowano test t-Studenta, za statystycznie istotne przyjęto wartości p<0,05.

**Wyniki**

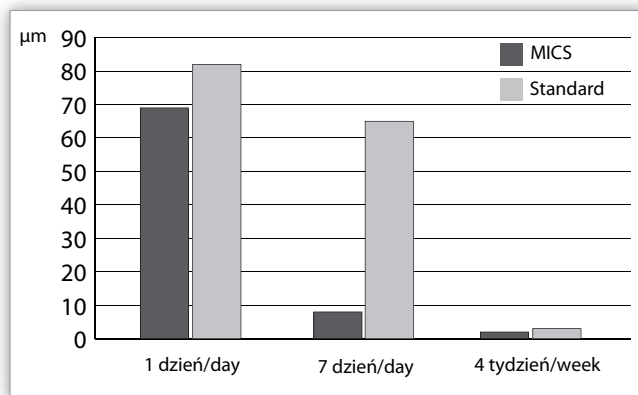
Średnie EPT oraz średnie AVG nie różniły się istotnie w obu grupach. Średnie EPT wynosiło 8,06 ± 4,47 sekund w grupie chorych operowanych metodą standardową (grupa I) oraz 8,94 ± 5,75 sekund w grupie operowanej metodą MICS (grupa II).

Średnia wartość AVG wynosiła 13,87 ± 5,12% w przypadku metody standardowej oraz 12,96 ± 5,73% w grupie, w której stosowano metodą MICS (ryc. 1).



Ryc. 1. Średnie EPT i AVG nie różniły się istotnie u pacjentów w obu grupach.  
Fig. 1. Mean EPT and mean AVG showed no significant difference between groups.

Średni wzrost centralnej grubości rogówki wyniósł w 1. dniu, 7. dniu i 4 tygodnie po zabiegu odpowiednio: w grupie pierwszej 81,23µm ± 53,44, 64,50µm ± 50,75, 4,05µm ± 15,32; natomiast w grupie drugiej 69,09 µm ± 48,69, 7,75 µm ± 8,24, 2,51 µm ± 5,32 (tab. II) (ryc. 2).

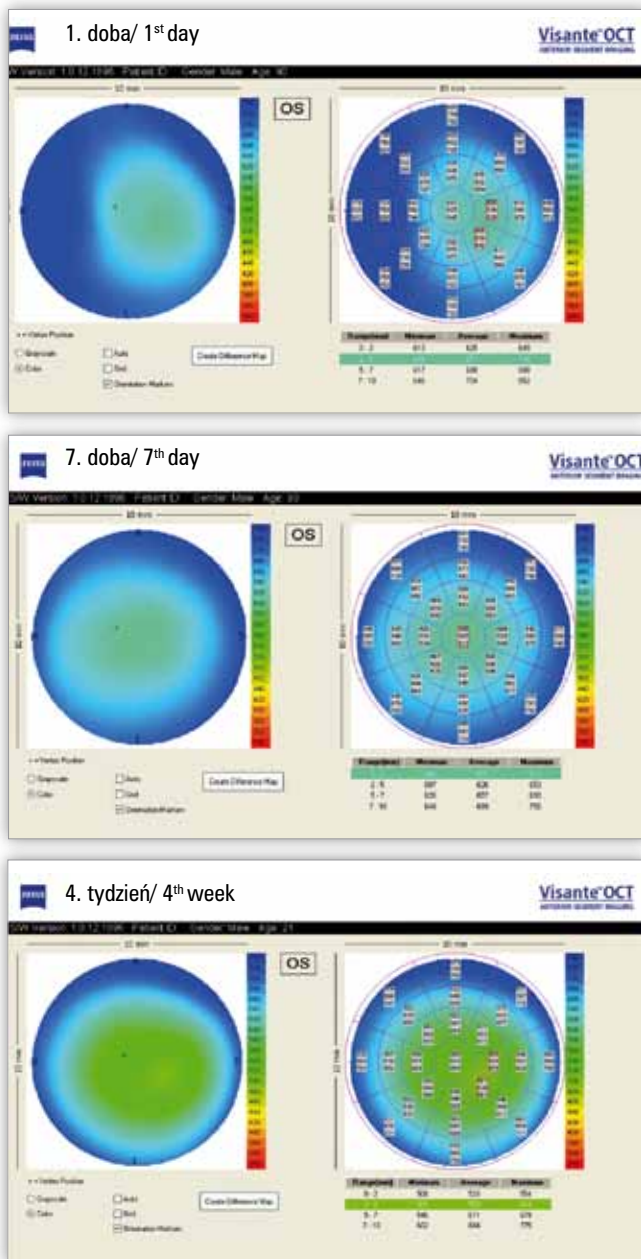


Ryc. 2. Przyrost grubości centralnej rogówki u pacjentów w obu badanych grupach (w µm).  
Fig. 2. Mean central corneal thickness increase in both groups (in µm).

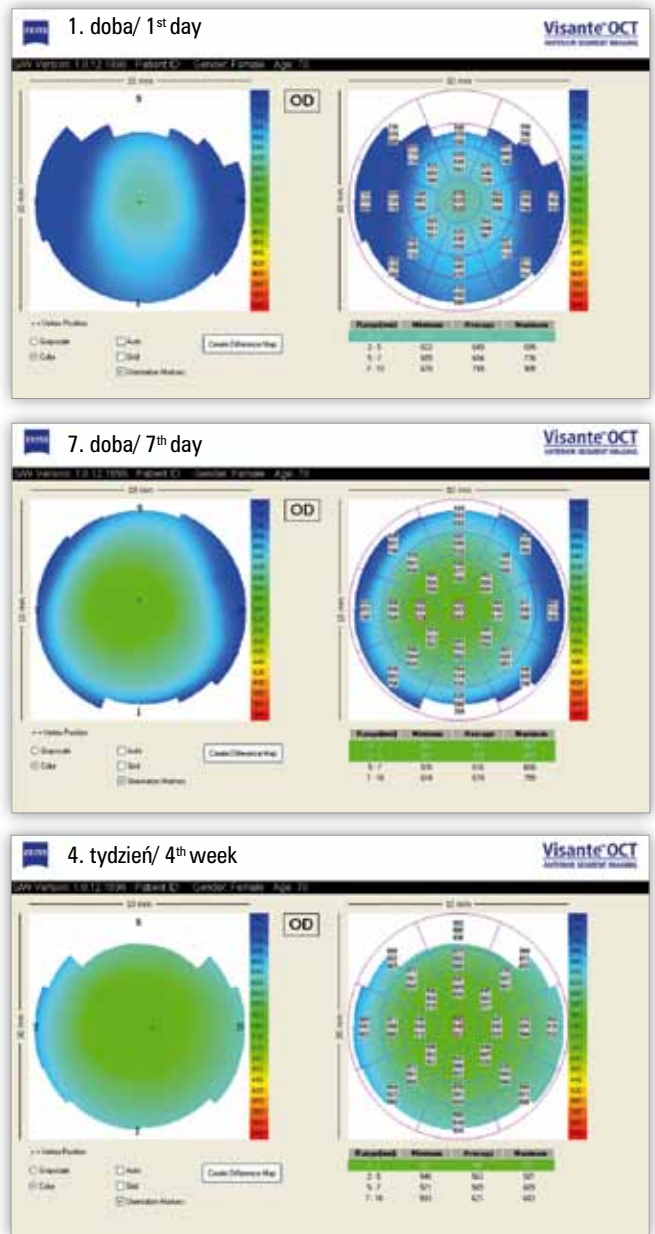
Metoda/ Method	Średni przyrost grubości rogówki/ Mean corneal thickness increase 1 dzień po zabiegu 1 <sup>st</sup> day after surgery	Średni przyrost grubości rogówki/ Mean corneal thickness increase 7 dni po zabiegu 7 <sup>th</sup> day after surgery	Średni przyrost grubości rogówki/ Mean corneal thickness increase 4 tygodnie po zabiegu 4 <sup>th</sup> week after surgery
Standardowa/ Standards	81,23 $\mu\text{m} \pm 53,44$ (SD)	64,50 $\mu\text{m} \pm 50,75$ (SD)	4,05 $\mu\text{m} \pm 15,32$ (SD)
MICS	69,09 $\mu\text{m} \pm 48,69$ (SD)	7,75 $\mu\text{m} \pm 8,24$ (SD)	2,51 $\mu\text{m} \pm 5,32$ (SD)

Tab. II. Przyrosty grubości centralnej rogówki.  
Tab. II. Mean central corneal thickness increase.

Przykładowe wyniki pachymetrii przedstawiono na rycinach 3 i 4.



Ryc. 3. Pacjent, lat 72 – kolejne badania grubości rogówki w grupie cięcia 3,0 mm.  
Fig. 3. 72-years old patient – follow up of pachymetric measurements in 3.0 incision group.



Ryc. 4. Pacjent, lat 67 – kolejne badania grubości rogówki w grupie MICS.  
Fig. 4. 67-years old patient – follow up of pachymetric measurements in MICS group.

**Dyskusja**

Chirurgia zaćmy niezależnie od obranej techniki operacyjnej niesie ze sobą ryzyko urazu śródbłonna (obrzęku rogówki, odłączenia błony Descemeta, oparzenia). Wynika ono ze szczególnej wrażliwości komórek endotelium na wszelkiego rodzaju czynniki



uszkodzające oraz faktu, że jako grupa komórek postmitotycznych nie ulegają one regeneracji. W trakcie zabiegu usunięcia zaćmy metodą fakoemulsyfikacji śródbłonek jest narażony na szereg mechanicznych i chemicznych czynników przyczyniających się do uszkodzenia komórek bądź ich apoptozy (3). Czynniki egzogenne (takie jak: ultradźwięki, roztwory irygacyjne, leki, kontakt z materiałem soczewki, narzędziami, sztuczna soczewka) razem z czynnikami endogennymi (takimi jak: wolne rodniki, mediatory reakcji zapalnej) powodują zaburzenie homeostazy gałki ocznej. Klinicznym tego wyrazem w rogówce są obrzęk istoty właściwej, przymglenie i fałdy błony Descemeta. Wzrost grubości rogówki po operacji koreluje ze stopniem urazu śródoperacyjnego i jest największy bezpośrednio po zabiegu, a w ciągu następnych tygodni najczęściej powraca do prawidłowej wartości. Badania wskazują na różny czas potrzebny na wycofanie się zmian zapoczątkowanych urazem śródoperacyjnym i przywrócenie pierwotnej grubości rogówki (4,5). Współistnienie zaburzeń śródbłonek, nabytych lub wrodzonych, zwiększa ryzyko wystąpienia obrzęku pooperacyjnego (6). Wartości uzyskane podczas pierwszego pomiaru (doba po zabiegu) pokazały tylko nieznacznie większy przyrost grubości rogówki u pacjentów operowanych metodą standardową. Naszym zdaniem jest to związane z urazem okołoperacyjnym, który występuje w obu przypadkach i którego nie można uniknąć, niezależnie od techniki operacji. Największą różnicę wyników obserwowaliśmy tydzień po zabiegu, co może być związane z mniejszym cięciem rogówkowym i, co z tego wynika, z szybszym gojeniem się rany. W naszym badaniu nie zanotowano istotnych różnic w parametrach dotyczących samej fakoemulsyfikacji, a więc średnich AVG i EPT. Można wnioskować, że te parametry miały znikomy wpływ na końcowy efekt zabiegu. Po czterech tygodniach pomiary pachymetryczne wykonane za pomocą OCT Visante nie różniły się już statystycznie w obu grupach, co z kolei świadczy o dalekim zaawansowaniu procesu gojenia w przypadku zastosowania obu technik operacyjnych. Nasze badania mogą potwierdzać, że wykorzystanie techniki MICS w chirurgii zaćmy skraca okres pooperacyjnej dekompenсации rogówki, a tym samym powoduje jej szybsze gojenie się.

Oceniając parametry fakoemulsyfikacji, w obu grupach uzyskano zbliżone parametry średniej mocy fakoemulsyfikacji (AVG) i efektywnego czasu fakoemulsyfikacji (EPT). Różnice nie były statystycznie znamienne. Alio i wsp. stwierdzają jednak, że technika MICS ma istotną przewagę nad rutynową koaksjalną fakoemulsyfikacją (7). W przeprowadzonej analizie dowiedli, że MICS przynosi obniżenie średniego czasu fakoemulsyfikacji, średniego AVG, średniego EPT oraz indukowanego chirurgicznie astygmatyzmu. Nie wykazano natomiast różnicy wpływu obu technik na utratę komórek śródbłonek oraz na pooperacyjną grubość rogówki (pachymetria metodą ultradźwiękową). Różnice tych pomiarów nie były statystycznie znamienne. Można to wyjaśnić faktem, że badania prowadzono w schemacie 1 dzień po zabiegu, 1 miesiąc po zabiegu, 3 miesiące po zabiegu; podczas, gdy nasza analiza uwzględnia także pierwszy tydzień po operacji zaćmy. Wskazuje to na szybką dynamikę zmian w pachymetrii rogówki po chirurgii zaćmy, zwłaszcza we wczesnym okresie pooperacyjnym. Rysuje się tu przewaga techniki MICS, która pomimo bardzo zbliżonych parametrów fakoemulsyfikacji daje możliwość zdecydowanie szybszej stabilizacji grubości rogówki niż technika dotychczas

stosowana. Dla chorego oznacza to szybsze przywrócenie funkcji narządu wzroku, mniejsze ryzyko powikłań i większy komfort zabiegu. Kurz i wsp. (8) także donoszą o skróceniu średniego EPT w MICS i wskazują na szybszą poprawę ostrości wzroku. Porównanie obu metod nie wskazuje na różnice w utracie komórek śródbłonek. Niestety, w ocenie zalet techniki MICS kwestie badań pachymetrycznych w pracy pominięto.

Vargas i wsp. donoszą o braku przyrostu grubości rogówki po chirurgii zaćmy w technice małego cięcia (9). Według tej grupy badaczy ustępowanie obrzęku jest najszybsze bezpośrednio po zabiegu i nie koreluje ze stopniem hydratacji rogówki podczas fakoemulsyfikacji. Grubość rogówki po zabiegu zależy więc od wydolności pompy endotelialnej, a nie od wyjściowej grubości rogówki. Każda technika operacyjna, która jest mniej traumatyczna dla śródbłonek, wg zdania przytoczonych powyżej autorów powinna się przyczynić do szybszej stabilizacji parametrów pachymetrycznych rogówki.

Mencucci i wsp. wskazują, że obie opisywane techniki są bezpieczne dla rogówki, gdy ocenie podlega redukcja liczby komórek śródbłonek. Nie stwierdzili oni różnicy wpływu obu metod na gęstość komórek śródbłonek, niestety, badanie pachymetryczne pominięto (10). Jedynie mniejsza inwazyjność MICS pozwala wyjaśnić szybszą regenerację rogówki po zabiegu spowodowaną lepszą tolerancją urazu przez komórki śródbłonek rogówki.

Wilczyński i wsp. nie wykazali statystycznie znamienych różnic w utracie komórek śródbłonek między MICS a standardową techniką, nawet pomimo tego, że w grupie MICS utrata komórek była wyższa (9,5%) niż w technice koaksjalnej (7,6%) (11). Pomiaru gęstości komórek śródbłonek dokonywano w 10. dniu po operacji. To kolejny punkt wskazujący na mniejszą traumę i uraz śródbłonek w odpowiedzi na uraz śródoperacyjny w technice MICS. Niestety, w pracy pominięto ocenę pachymetrii rogówki, która wg nas jest cenną metodą pośredniej oceny funkcji śródbłonek.

Kohlhaas i wsp. stwierdzają, że utrata komórek ustaje 4 tygodnie po zabiegu, co może świadczyć o kończeniu się procesu gojenia (12). Wydaje się, że śródbłonek rogówki ma bardzo szeroki zakres gęstości endotelium, w granicach którego wartości pachymetrii rogówki pozostają stałe. Ocena pachymetryczna jest więc ściśle związana z urazem śródoperacyjnym, wydolnością śródbłonek i jego morfologią. Badania populacyjne wskazują na duże fluktuacje grubości rogówki i należy przyjąć, że część z nich ma charakter indywidualny, niekoniecznie powiązany bezpośrednio z techniką chirurgiczną (13).

Wiele badań potwierdza, że zwiększenie się centralnej grubości rogówki w pierwszych dobach po operacji nie koreluje z obniżeniem się centralnej gęstości komórek śródbłonek (14,15). Do największej utraty dochodzi w ciągu pierwszego miesiąca po zabiegu. Ten początkowy przyrost grubości rogówki jest bardzo ważnym i czułym wskaźnikiem potencjalnej utraty komórek śródbłonek. Mimo że pomiary pachymetryczne dość szybko ulegają normalizacji, utrata komórek śródbłonek zanim się ustabilizuje, trwa – wg różnych autorów – jeszcze co najmniej 4 tygodnie, a jak podają inni – nawet 5 lat. Niemniej jednak każde ograniczenie inwazyjności zabiegu pozwala oczekiwać szybszej rehabilitacji i podjęcia funkcji przez prawidłowy śródbłonek.

Podsumowując, należy podkreślić wysokie bezpieczeństwo obu technik chirurgicznych, co potwierdza wielośrodkowe

badanie opublikowane przez Gogate'a i wsp. (16). MICS jest kolejnym elementem postępu i doskonalenia techniki fakoemulsyfikacji zaćmy, który – jak można sądzić – wkrótce stanie się rutynową techniką chirurgiczną w okulistyce. Podczas operacji zaćmy przeprowadzonej metodą małego cięcia, w porównaniu z metodą tradycyjną, zaobserwowano wcześniejsze wycofywanie się pooperacyjnego obrzęku rogówki. Niemniej jednak żadna z zastosowanych metod nie eliminuje wystąpienia wczesnego wzrostu grubości rogówki. Przewaga nowoczesnej techniki zabiegu wynika więc jedynie z szybszej rehabilitacji oka po zabiegu, a zatem – z większego komfortu chorego. Przedstawione dane nie pozostawiają wątpliwości, że technika z cięcia 3,0 mm jest dla pacjenta bezpieczna i że w dalszej perspektywie nie odbiega pod względem korzyści od techniki MICS.

Należy w tym miejscu podkreślić użyteczność urządzeń typu AS OCT. Wykorzystany do przygotowania pracy OCT Visante pozwala łatwo i powtarzalnie ocenić stan rogówki pacjenta. Aparat umożliwia wykonywanie bezkontaktowych badań bezpośrednio po interwencji chirurgicznej, zapewniając pełne bezpieczeństwo badanego oka i powtarzalność pomiarów.

Wprowadzenie techniki spektralnego OCT może spowodować uwidocznienie szczegółów nieuchwytnych podczas stosowania wcześniejszych technik obrazowania.

**Praca została przedstawiona jako doniesienie ustne podczas Zjazdu ESCRS w Londynie w 2006 roku.**

**Dr Małgorzata Rebkowska-Juraszek received grant from ESCRS.**

#### Piśmiennictwo:

1. Kelman CD: *Phacoemulsification and aspiration. A new technique of cataract removal. A preliminary report.* Am J Ophthalmol, 1967, 64, 23.
2. Alio JL: *What does MICS require?* In: Alio JL, Rodrigues Prats JL, Galal A, eds. *MICS Micro-incision Cataract Surgery.* Miami: Highlight of Ophthalmology 2004, 1-4.
3. Chylack LT, Wolfe JK, Singer DM et al.: *Longitudinal study of cataract study group. Lens opacities classification system III.* Arch Ophthalmol 1993, 111, 831-836.
4. Salvi SM, Soong TK, Kumar BV, Hawksworth NR: *Central corneal thickness changes after phacoemulsification cataract surgery.* J Cataract Refract Surg 2007, 33(8), 1426-1428.
5. Bolz M, Sacu S, Drexler W, Findl O: *Local corneal thickness changes after small-incision cataract surgery.* J Cataract Refract Surg 2006, 32(10), 1667-1671.
6. Seitzman GD: *Cataract surgery in Fuchs' dystrophy.* Curr Opin Ophthalmol 2005, 16(4), 241-245.
7. Alio JL, Rodrigues Prats JL, Galal A, Ramzy M: *Outcomes of microincision cataract surgery versus coaxial phacoemulsification.* Ophthalmology 2005, 112, 1997-2003.
8. Kurz S, Krummenauer F, Gabriel P, Pfeiffer N, Dick HB: *Biaxial microincision versus coaxial small-incision clear cornea cataract surgery.* Ophthalmology 2006, 113, 1818-1826.
9. Vargas JM, McCulley JP, Bowman RW, Johnston EW, Jani BR, Shen J: *Effect of phacoemulsification on corneal thickness.* Am J Ophthalmol 2003, 136, 171-172.
10. Menucci R, Ponchetti C, Virgili G, Giansanti F, Menchini U: *Corneal endothelial damage after cataract surgery: microincision versus standard technique.* J Cataract Refract Surg 2006, 32, 1351-1354.
11. Wilczynski M, Drobniewski I, Synder A, Omulecki W: *Evaluation of early corneal endothelial cell loss in bimanual microincision cataract surgery (MICS) in comparison with standard phacoemulsification.* Eur J Ophthalmol. 2006, 16(6), 798-803.
12. Kohlhaas M, Stahlhut O, Tholuck J et al.: *Changes in corneal thickness and endothelial cell density after cataract extraction using phacoemulsification.* Ophthalmologie 1997, 94, 515-518.
13. Harper CL, Boulton ME, Bennet D: *Diurnal variations in human corneal thickness.* Br J Ophthalmol 1996, 80, 1068-1072.
14. Cheng H, Bates AK, Wood L et al.: *Positive correlation of corneal thickness and endothelial cell loss.* Arch Ophthalmol 1988, 106, 920-922.
15. Sobottka Vntura AC, Wälti R, Böhnke M: *Corneal thickness and endothelial density before and after cataract surgery.* Br J Ophthalmol 2001, 85, 18-20.
16. Gogate PM, Kulkarni SR, Krishnaiah S, Deshpande RD, Joshi SA, Palimkar A, Deshpande MD: *Safety and efficacy of phacoemulsification with manual small-incision cataract surgery by randomized controlled clinical trial.* Ophthalmology 2005, 112, 869-874.

Praca wpłynęła do Redakcji 07.11.2008 r. (1083)  
Zakwalifikowano do druku 01.07.2009 r.

**Adres do korespondencji (Reprint requests to):**  
**prof. dr hab. n. med. Edward Wylęgała**  
**Ordynator Oddziału Okulistycznego**  
**Okręgowego Szpitala Kolejowego w Katowicach**  
**ul. Panewnicka 65**  
**40-760 Katowice**  
**e-mail: wylegala@gmail.com**