

(48)

Operacje zaćmy przez mikrocięcia rogówki – aktualny stan wiedzy

Microincision cataract surgery – current state of knowledge

Michał Wilczyński

Klinika Chorób Oczu I Katedry Chorób Oczu Uniwersytetu Medycznego w Łodzi
Kierownik: prof. dr hab. n. med. Wojciech Omulecki

Streszczenie:	<p>Wstęp: standardowa fakoemulsyfikacja zaćmy jest obecnie wykonywana przez samozamykające się cięcia o szerokości od 2,2 do 2,8 mm. W ostatnich latach kolejnym ważnym osiągnięciem w minimalizacji cięcia operacyjnego było wprowadzenie fakoemulsyfikacji zaćmy przez mikrocięcie.</p> <p>Cel: przedstawienie aktualnego stanu wiedzy na temat technik operacji zaćmy przez mikrocięcie (C-MICS i B-MICS).</p> <p>Wnioski: fakoemulsyfikacja przez mikrocięcie, wraz z implantacją soczewek wewnątrzgałkowych najnowszej generacji, stanowi istotny krok w ewolucji chirurgii zaćmy.</p>
Słowa kluczowe:	koaksjalna fakoemulsyfikacja, mikrocięcie, C-MICS, B-MICS.
Abstract:	<p>Introduction: Standard phacoemulsification is currently performed through a self-sealing, 2.2–2.8 mm incision. In recent years, the microincision phacoemulsification has been introduced, which constituted an important step in minimizing the surgical incision.</p> <p>Purpose: To present current knowledge of phacoemulsification through a microincision (C-MICS and B-MICS).</p> <p>Conclusions: Phacoemulsification through a microincision with implantation of latest generation intraocular lenses is an important step in the evolution of cataract surgery.</p>
Key words:	coaxial phacoemulsification, microincision, C-MICS, B-MICS.

Wstęp

Rozpowszechnienie się fakoemulsyfikacji zaćmy w latach 80. i 90. XX w. umożliwiło znaczne zmniejszenie cięcia operacyjnego w stosunku do powszechnie wcześniej stosowanej metody zewnątrztrebkowej. W pierwszym okresie fakoemulsyfikację wykonywano przez cięcie o szerokości ok. 3,2 mm. Obecnie

standardowa fakoemulsyfikacja jest zwykle wykonywana przez samozamykające się cięcia o szerokości od 2,2 do 2,8 mm, które nie wymaga poszerzania ani zakładania szwów. Ważnym osiągnięciem ostatnich lat było opracowanie fakoemulsyfikacji zaćmy przez mikrocięcie (ryc. 1.).

Cel

Celem pracy jest przedstawienie technik fakoemulsyfikacji zaćmy przez mikrocięcie (C-MICS i B-MICS), a także danych z piśmiennictwa na temat wyników, korzyści i wad wspomnianej metody operacyjnej.

Omówienie

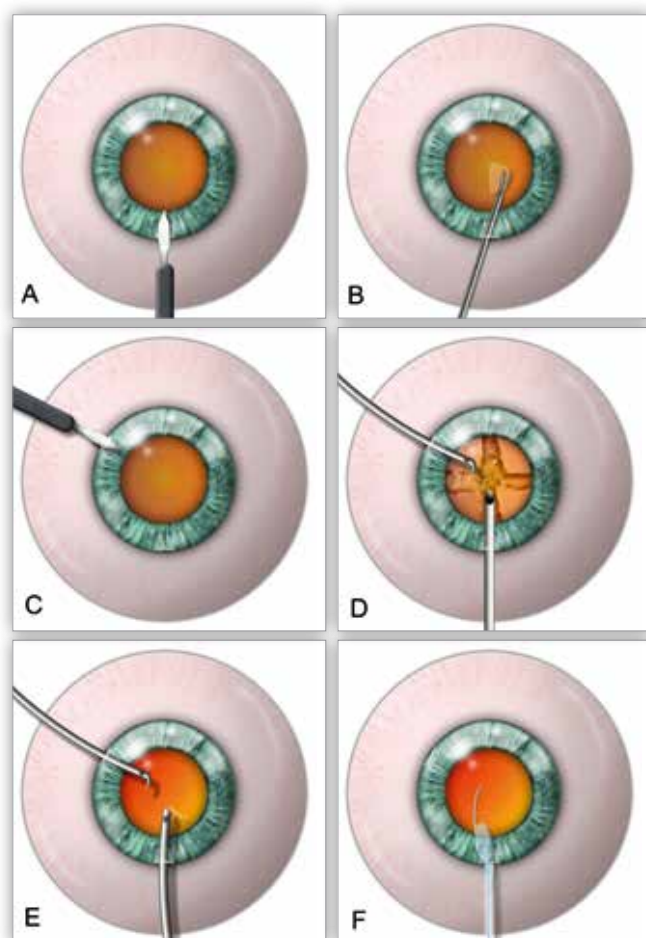
Termin „operacja zaćmy przez mikrocięcie” (ang. microincision cataract surgery – MICS) wprowadził Jorge Alio w celu określenia metody operacji zaćmy, z implantacją sztucznej soczewki, przez cięcie rogówkowe o szerokości poniżej 2,0 mm (1, 2). Obecnie stosowane są dwa rodzaje techniki MICS – bimanualna (B-MICS) oraz koaksjalna (C-MICS).

W metodzie bimanualnej fakoemulsyfikacji przez mikrocięcie (o szerokości 1,7 mm) na początku zabiegu wykonywane jest nożem trapezoidalnym skroniowe, jednopłaszczyznowe samozamykające się cięcie w czystej rogówce, o szerokości 1,5–1,6 mm. Po podaniu wiskoelastyku wykonywana jest ciągła okrężna kapsuloreksja mikropęsetą. Następnie tworzone jest drugie nacięcie w czystej rogówce, o szerokości 1,5 mm, w odległości 120° od głównego cięcia dla końcówki „czopera”



Ryc. 1. Noże o różnej szerokości używane podczas fakoemulsyfikacji zaćmy.

Fig. 1. Knives of different width, used for phacoemulsification.



Ryc. 2. Schemat bimanualnej fakoemulsyfikacji zaćmy przez mikrocięcie o szerokości 1,7 mm (B-MICS).

A. Na początku zabiegu wykonywane jest skroniowe, jednopłaszczyznowe, samozamykające się cięcie w czystej rogówce nożem trapezoidalnym o szerokości 1,5–1,6 mm.

B. Po podaniu wiskoelastyku wykonywana jest ciągła okrężna kapsuloreksja mikropęsetą.

C. Tworzone jest następnie drugie nacięcie w czystej rogówce, o szerokości 1,5 mm, w odległości 120° od głównego cięcia, dla końcówki „czopera” irygacyjnego.

D. Wykonywana jest fakoemulsyfikacja (końcówka fakoemulsyfikatora bez mankieta irygacyjnego). Dopływ płynu odbywa się przez „czoper” irygacyjny, odpływ zaś – przez końcówkę „fako”.

E. Irygacja-aspiracja resztek mas korowych.

F. Po poszerzeniu głównego cięcia do szerokości 1,7 mm wszczepiana jest iniektorem jednoczęściowa soczewka zwijalna przez główne cięcie, techniką „z przyłożenia” (kartridż iniektora nie jest wkładany do komory przedniej).

Fig. 2. Schematic representation of bimanual microincision cataract surgery through a 1,7 mm incision (B-MICS).

A. At the beginning of the surgery a self-sealing, single-plane, temporal, clear corneal incision is created with a trapezoidal knife, 1.5-1.6 mm wide.

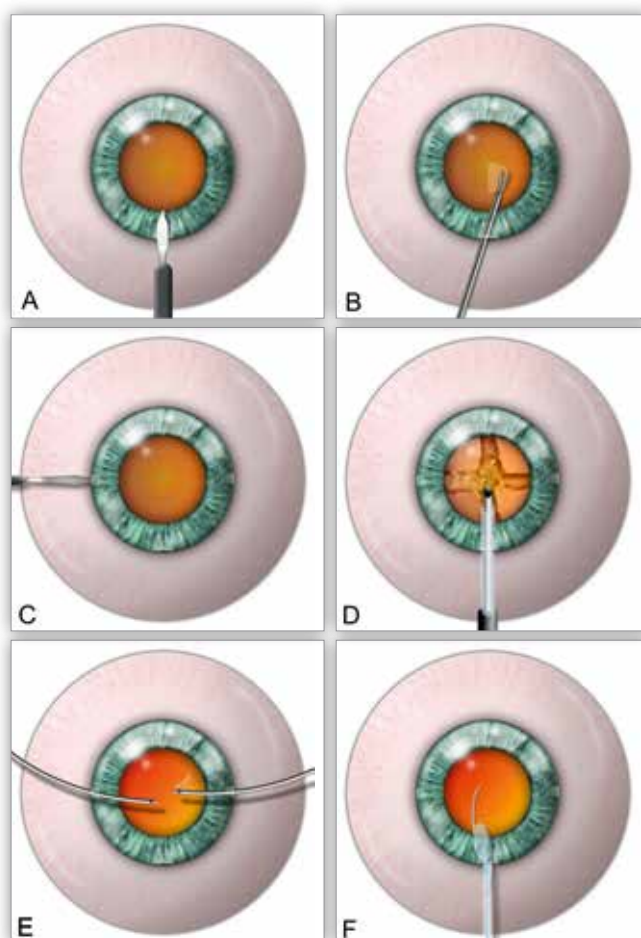
B. After an injection of a viscoelastic a continuous curvilinear capsulorhexis is performed with microforceps.

C. Next, the second clear corneal incision is created, 1.5 mm wide, 120 degrees from the main incision, for an irrigating chopper.

D. Phacoemulsification is performed (with a sleeveless phaco tip). The inflow of fluid is through the irrigating chopper and the outflow through the phaco tip.

E. Irrigation and aspiration of cortical masses.

F. After widening the main incision to 1.7 mm a single piece foldable intraocular lens is implanted through the main incision with an injector, using a so-called „wound-assisted” technique (the injector tip is not introduced to the anterior chamber).



Ryc. 3. Schemat koaksjalnej fakoemulsyfikacji zaćmy przez mikrocięcie o szerokości 1,8 mm (C-MICS).

A. Na początku zabiegu wykonywane jest skroniowe, samozamykające się cięcie w czystej rogówce, nożem trapezoidalnym o szerokości 1,8 mm.

B. Po podaniu wiskoelastyku wykonywana jest ciągła okrężna kapsuloreksja mikropęsetą.

C. Następnie wykonywane są dwa wejścia boczne w czystej rogówce, nożem MVR o grubości 20 G (0,9 mm), w odległości 90° od głównego cięcia dla końcówek irygacji-aspiracji.

D. Wykonywana jest fakoemulsyfikacja (końcówka fakoemulsyfikatora z mankiem irygacyjnym).

E. Irygacja-aspiracja resztek mas korowych przez wejścia boczne.

F. Wszczepienie za pomocą iniektora (1,8 mm) jednoczęściowej soczewki zwijalnej przez główne cięcie, techniką „z przyłożenia” (iniektor nie jest wprowadzany do komory przedniej).

Fig. 3. Schematic representation of coaxial microincision cataract surgery through a 1,8 mm incision (C-MICS).

A. At the beginning of the surgery a self-sealing, single-plane, temporal, clear corneal incision is created with a trapezoidal knife, 1.8 mm wide.

B. After an injection of a viscoelastic a continuous curvilinear capsulorhexis is performed with microforceps.

C. Next, two side ports are created in the clear cornea, with a 20 G MVR knife (0.9 mm), 90 degrees from the main incision, for irrigation and aspiration tips.

D. Phacoemulsification is performed (with a sleeved phaco tip).

E. Irrigation and aspiration of cortical masses through the side ports.

F. A foldable single piece intraocular lens is implanted through the main incision with an injector (1.8 mm), using a so-called „wound-assisted” technique (the injector tip is not introduced to the anterior chamber).

irygacyjnego. W dalszej kolejności wykonuje się fakoemulsyfikację i – po poszerzeniu głównego cięcia do szerokości 1,7 mm – wszczepiana jest, za pomocą iniektora, jednoczęściowa soczewka zwijalna przez główne cięcie, techniką „z przyłożenia”. Cięcie rogówkowe jest samozasklepiające się, nie wymaga użycia szwów (ryc. 2.). W technice B-MICS możliwe jest także wykonanie zabiegu z samozamykających się dwóch cięć w przezroczystej rogówce 1,2 x 1,4 mm.

W metodzie koaksjalnej fakoemulsyfikacji przez mikrocięcie, o szerokości 1,8 mm, na początku zabiegu wykonywane jest skroniowe, samozamykające się cięcie w czystej rogówce nożem trapezoidalnym o szerokości 1,6–1,8 mm. Po podaniu wiskoelastyku wykonywana jest ciągła okrężna kapsuloreksja mikropęsetą. Następnie tworzone są w czystej rogówce dwa wejścia boczne (paracentyzy) dla końcówek irygacji-aspiracji, nożem MVR 20G, w odległości 90° od głównego cięcia. Następnie wykonuje się fakoemulsyfikację i wszczepia iniektorem (1,8 mm) jednoczęściową soczewkę zwijalną przez główne cięcie, techniką „z przyłożenia”. Cięcie rogówkowe jest samozasklepiające się, nie wymaga zakładania szwów (ryc. 3.).

W roku 1985 Shearing dokonał pierwszej próby fakoemulsyfikacji przez cięcie 1,0 mm końcówką bez mankietu irygacyjnego (3). Następnie Crozafon przedstawił technikę bimanualnej fakoemulsyfikacji przez cięcie o szerokości 1,0 mm, za pomocą końcówki 21 G bez mankietu irygacyjnego, pokrytej teflonem, zredukowało to ryzyko oparzenia termicznego rogówki (4).

Kolejne prace na temat fakoemulsyfikacji przez mikrocięcie opublikowali Tsuneoka i wsp. (5–7). Autorzy ci opublikowali wiele prac doświadczalnych i klinicznych na temat bimanualnej fakoemulsyfikacji zaćmy przez cięcie rogówkowe o szerokości 1,4 mm, z wszczepieniem sztucznej soczewki przez cięcie poszerzone do 2,2–3,2 mm. W badaniu, w którym zabiegi przeprowadzono na świńskich oczach, wykazano, że zastosowanie standardowego aparatu do fakoemulsyfikacji z końcówką bez mankietu irygacyjnego (20 G) i specjalnie zaprojektowanej kaniuli infuzyjnej (o poszerzonym kanale wewnętrznym) umożliwia skuteczne usunięcie zaćmy bez oparzenia rogówki w miejscu cięcia. Autorzy stosowali cięcie nieco szersze od końcówki fakoemulsyfikatora (19 G), umożliwiało to przepływ chłodzącego płynu infuzyjnego wokół końcówki w ranie operacyjnej (6).

Tsuneoka i wsp. (5, 7) opublikowali następnie wyniki klinicznej operacji zaćmy, wykonanych metodą fakoemulsyfikacji przez cięcie o szerokości 1,4 mm, stwierdzając, że liczba powikłań sródoperacyjnych była niewielka, oparzenia termiczne nie wystąpiły u żadnego z operowanych pacjentów, nawet w oczach o twardości jądra soczewki większej niż 4 w skali LOCS.

Kolejnym krokiem było przedstawienie przez Agarwala i wsp. (8, 9) metody operacji zaćmy przez cięcie o szerokości 0,9 mm, którą nazwano Phakonit (skrót od angielskich słów: phaco, needle, incision, tip). Środkami zapobiegającymi oparzeniu tkanki rogówkowej w obrębie rany były: zapewnienie ciągłego przepływu płynu irygacyjnego, wykorzystanie trybu pulsacyjnego fakoemulsyfikacji oraz chłodzenie końcówki fakoemulsyfikatora poprzez jej polewanie przez asystenta. W celu wszczepienia soczewki zwijalnej cięcie było poszerzane do 2,0 mm. Skorygowaną ostrość wzroku 0,5 lub lepszą uzyskano w ponad 85% przypadków.

Następnie Alio opracował technikę bimanualnej fakoemulsyfikacji przez mikrocięcie (B-MICS). Uważał on, że rozdziele-

nie infuzji od aspiracji korzystnie zmienia dynamikę płynową w przedniej komorze podczas fakoemulsyfikacji poprzez zmniejszenie turbulencji. Technika ta miała ponadto na celu zmniejszenie astygmatyzmu indukowanego, zmniejszenie aberracji sferycznych rogówki wywołanych zabiegiem operacyjnym oraz zmniejszenie ilości energii ultradźwiękowej dostarczanej do gałki ocznej (1, 2, 10–12).

Z czasem stwierdzono, że w przypadku B-MICS kluczowe jest utrzymanie równowagi między dopływem a wypływem płynu irygacyjnego, stąd szczególnie istotne było dostosowanie odpowiedniej średnicy końcówki „fako” oraz „czopera” irygacyjnego o dużym przepływie płynu. Zaobserwowano, że w technice B-MICS ryzyko szybkich zmian ciśnienia wewnątrzgałkowego jest nieco większe, a zatem ważniejsze niż w standardowej fakoemulsyfikacji stają się odpowiednia szerokość cięcia w stosunku do średnicy końcówki fakoemulsyfikatora oraz relacja między podciśnieniem, szerokością końcówki irygacyjnej i szerokością końcówki fakoemulsyfikatora (kończówki, przez którą zachodzi aspiracja). Aby te proporcje były zachowane, w instrumentach przystosowanych do techniki B-MICS większa jest wewnętrzna średnica końcówki irygacyjnej, zapewnia to odpowiednio wysoki dopływ płynu, a ponadto mniejsza jest średnica wewnętrzna końcówki „fako”, w porównaniu ze standardową fakoemulsyfikacją, powoduje to większy opór dla płynu i zapobiega nagłym wahaniom ciśnienia wewnątrzgałkowego (tzw. zjawisko „surge”) (1, 2, 10, 11). Zaobserwowano ponadto, że w technice B-MICS lepsze są niż w standardowej fakoemulsyfikacji przyciąganie rozdrobnionych kawałków soczewki (tzw. follow-ability) oraz teoretycznie kontrola nad kapsuloreksją dzięki stabilniejszej komorze przedniej (małe cięcie utrudnia wypływ wiskoelastyku), chociaż problemem mogą być nieco trudniejsze manipulacje oraz rozpryskiwanie drobnych kropelek płynu (spray) przy końcówce „fako”.

Alio i wsp. (1, 2) opublikowali pracę, w której podkreślają, że operacje metodą B-MICS są nie tylko bezpieczne, ale pozwalają też uzyskać dobre wyniki czynnościowe. Autorzy zaobserwowali, że 6 miesięcy po zabiegu niemal 99% pacjentów osiągnęło ostrość wzroku z najlepszą korekcją równą 0,7 lub lepszą.

W innej publikacji Alio i wsp. (2) podkreślają, że połączenie techniki B-MICS z wszczepieniem bezaberracyjnej soczewki wewnątrzgałkowej zapewnia doskonałe wyniki czynnościowe oraz refrakcyjne.

Podobne wyniki uzyskali Crema i wsp. (13). Autorzy ci stwierdzili, że skorygowana ostrość wzroku 0,5 lub lepsza występowała u podobnie wysokiego odsetka pacjentów poddanych zabiegowi B-MICS (70%) oraz standardowej fakoemulsyfikacji (80%).

Lubiński i wsp. (14) oceniali wyniki operacji zaćmy techniką B-MICS w 22 oczach, doszli do wniosku, że technika fakoemulsyfikacji przez mikrocięcie jest bezpieczna i zapewnia bardzo dobre wyniki czynnościowe. Do podobnych konkluzji dochodzą Kałużny i wsp. (15) na podstawie badania 35 oczu poddanych operacji techniką B-MICS w porównaniu z 35 oczami poddanymi standardowej fakoemulsyfikacji.

W piśmiennictwie światowym znane są zarówno prace, których autorzy sugerują, że istnieją różnice parametrów operacyjnych między technikami wykorzystującymi mikrocięcie i standardową fakoemulsyfikacją, jak i prace stwierdzające brak

takiej różnicy. Wymienić tu należy chociażby prace Alio i wsp. (1, 2), w których przedstawiono wyniki operacji zaćmy 50 oczu metodą B-MICS, porównując je do wyników operacji 50 oczu metodą konwencjonalnej fakoemulsyfikacji. Autorzy stwierdzili, że czas fakoemulsyfikacji był istotnie krótszy, wartości mocy stosowanych ultradźwięków zaś istotnie niższe w grupie B-MICS niż w grupie pacjentów operowanych metodą konwencjonalnej fakoemulsyfikacji. Także Crema i wsp. (13) zaobserwowali, że chociaż średnia moc ultradźwięków była w badanych grupach podobna, to czas fakoemulsyfikacji w przypadku techniki B-MICS był istotnie dłuższy w porównaniu ze standardową fakoemulsyfikacją przez cięcie 2,8 mm. Kurz i wsp. (16) zaobserwowali natomiast, że średni czas fakoemulsyfikacji był istotnie mniejszy w grupie B-MICS, w porównaniu ze standardową techniką, jednak średnia moc stosowanych ultradźwięków nie różniła się istotnie.

Alio i wsp. (1), analizując wyniki operacji zaćmy metodą B-MICS, stwierdzili nieco mniejszy stopień utraty komórek śródłonka rogówki w porównaniu ze stopniem ich utraty po zastosowaniu konwencjonalnej fakoemulsyfikacji. Do odmiennych wniosków doszli Crema i wsp. (13). Zaobserwowali oni bowiem, że 90 dni po zabiegu u pacjentów poddanych zabiegowi metodą B-MICS stopień utraty komórek śródłonka rogówki był nieco większy w stosunku do stopnia ich utraty po zastosowaniu standardowej fakoemulsyfikacji. Wspomniani autorzy uzyskali jednak wyniki odmienne od autorów większości publikacji, zapewne ma to związek zarówno z różnym doświadczeniem operatorów w stosowaniu tej techniki, jak i opisanym przez nich dłuższym czasem operacji z zastosowaniem B-MICS. Jednakże, pomimo tej niewielkiej różnicy w stopniu utraty komórek śródłonka rogówki, wspomniani autorzy konkludują, że technika B-MICS jest techniką bezpieczną, a opisywana przez nich różnica w stopniach utraty komórek śródłonka rogówki mieści się w dopuszczalnych granicach.

Alio i wsp. (1) przedstawili wyniki operacji zaćmy metodą B-MICS, porównując je do wyników operacji metodą konwencjonalnej fakoemulsyfikacji. W grupie pacjentów poddanych zabiegowi techniką B-MICS w 85% oczu niezborna indukowana chirurgicznie (liczona metodą wektorową) była równa 0,5 dioptrii lub mniejsza niż 0,5 dioptrii. W pozostałych 15% oczu wyniosła od 0,5 do 1,0 dioptrii. W 20% oczu operowanych metodą konwencjonalnej fakoemulsyfikacji astygmatyzm indukowany był niższy niż 0,5 dioptrii, w 30% oczu mieścił się w zakresie od 0,5 do 1,0 dioptrii, a w 50% oczu był większy niż 1,0 dioptria.

W innej pracy Alio i wsp. (10) także porównywali astygmatyzm indukowany techniką B-MICS i standardową fakoemulsyfikacją, stwierdzili, że jest on istotnie większy w drugim przypadku. Autorzy stwierdzili, że średni SIA po B-MICS wyniósł 0,36 dioptrii, po standardowym zabiegu zaś wyniósł 1,2 dioptrii.

Kaufmann i wsp. (17) stwierdzili, że astygmatyzm po zabiegu wykonanym techniką B-MICS nie różni się istotnie od różnicy kilku pomiarów w grupie oczu, których nie poddano zabiegowi, a zatem mieści się w granicach błędu pomiaru. Z tego też powodu autorzy nazwali technikę MICS „astygmatycznie neutralną”.

Cavallini i wsp. (18) w badaniu porównującym techniki B-MICS z techniką koaksjalną (wczesną wersją tej techniki, wykonywaną przez cięcie 2,2 mm) stwierdzili, że średni astyg-

matyzm indukowany chirurgicznie, obliczony metodą wektorową, był w obu technikach porównywalny, choć nieco większy w technice B-MICS. SIA indukowany przez technikę koaksjalną 2,2 mm wyniósł po miesiącu 0,72 dioptrii, zaś SIA indukowany przez cięcie 1,7 mm w technice B-MICS wyniósł po miesiącu 0,69 dioptrii.

We wcześniej przeprowadzonych przez nas badaniach stwierdziliśmy, że technika B-MICS powoduje niewielki ubytek komórek śródłonka rogówki, niewielki astygmatyzm indukowany chirurgicznie i zapewnia bardzo dobre wyniki czynnościowe (19–21).

Z czasem okazało się jednak, że technika B-MICS nie jest wolna od niedoskonałości takich jak: dłuższa „krzywa uczenia się” (ang. learning curve), często dłuższy czas zabiegu, gorsza śródoperacyjna stabilność komory przedniej, spowodowana wyciekami płynu przez szersze cięcie boczne, oraz możliwość wystąpienia termicznego uszkodzenia rany operacyjnej, spowodowanego przez końcówkę fakoemulsyfikatora nieochronianą przez rękaw irygacyjny (6, 22, 23). Z tego powodu jednym z istotnych elementów zabiegu jest także wstępne mechaniczne podzielenie jądra soczewki za pomocą specjalnego narzędzia, tzw. prechoppera. Pozwala to zmniejszyć całkowitą ilość energii ultradźwiękowej użytej podczas zabiegu i dodatkowo skraca czas zabiegu.

W przypadku B-MICS niezwykle ważne jest utrzymanie równowagi między dopływem a wypływem płynu irygacyjnego. Zaobserwowano, że w technice B-MICS ryzyko szybkich zmian ciśnienia wewnątrzgałkowego jest nieco większe niż w standardowej fakoemulsyfikacji, a zatem nieco większe mogą być nagłe wahania ciśnienia wewnątrzgałkowego (22, 24).

Wielu okulistów uważa, że w odróżnieniu od techniki bimalnej technika koaksjalnej fakoemulsyfikacji przez mikrocięcie (C-MICS), dzięki swemu podobieństwu do konwencjonalnej fakoemulsyfikacji, nie ma wymienionych powyżej wad techniki B-MICS. Ponadto uważa się powszechnie, że dzięki temu, że okulista nie musi się uczyć odmiennej techniki, czas potrzebny do sprawnego opanowania techniki C-MICS jest bardzo krótki. Niektórzy autorzy twierdzą, że technika C-MICS powoduje mniejsze zmiany morfologii rany, mogące prowadzić do przecieku z rany, oferując jednocześnie doskonałą kontrolę śródoperacyjną oraz wszystkie zalety mikrociaćcia (25–28).

Osher (29), w badaniu oceniającym technikę C-MICS (w tym wypadku była to nieco wcześniejsza wersja tej techniki, wykonywana przez cięcie o szerokości 2,2 mm), stwierdził, że zapewnia ona bardzo dobrą śródoperacyjną stabilność komory przedniej, jest bezpieczna, a także pozwala na uzyskanie bardzo dobrych wyników czynnościowych (91% oczu osiągnęło ostrość wzroku z najlepszą korekcją lepszą od 0,5). W badaniu tym nie oceniano astygmatyzmu ani też utraty śródłonka rogówki.

Z kolei w badaniu przeprowadzonym przez Dosso i wsp. (26) porównywano wyniki fakoemulsyfikacji zaćmy za pomocą techniki C-MICS z wynikami standardowej fakoemulsyfikacji zaćmy przez cięcie o szerokości 2,8 mm. Autorzy potwierdzili, że obie techniki są bezpieczne i zapewniają bardzo dobrą pooperacyjną skorygowaną ostrość wzroku.

Cavallini i wsp. (18) opublikowali wyniki badania porównującego technikę B-MICS z techniką C-MICS. Średnia ostrość

wzroku z najlepszą korekcją w badanych grupach wyniosła 0,98. Autorzy stwierdzili, że obie techniki pozwalają na uzyskanie podobnych, bardzo dobrych wyników czynnościowych oraz powodują podobny stopień utraty komórek śródbłonka rogówki (około 10–11%).

Rezultaty zgodne ze wspomnianymi powyżej opublikowali Kurz i wsp. (16). Nie zaobserwowali oni istotnej różnicy w stopniu ubytku komórek śródbłonka rogówki między grupą pacjentów operowanych techniką B-MICS a grupą operowanych standardową fakoemulsyfikacją.

Dosso i wsp. (26) stwierdzili, że metoda C-MICS oraz standardowa fakoemulsyfikacja są technikami bezpiecznymi, powodującymi podobną (niewielką) utratę komórek śródbłonka rogówki. Podobnie Mencucci i wsp. (30) stwierdzili, że w grupie chorych poddanych operacji zaćmy techniką B-MICS stopień pooperacyjnej utraty śródbłonka rogówki był zbliżony do wartości stwierdzonych w grupie chorych poddanych standardowej fakoemulsyfikacji.

Elkady i wsp. (31) stwierdzili, że technika B-MICS powoduje mniejszy obrzęk rogówki w porównaniu z techniką C-MICS (zwaną tu „microphaco”). Jednocześnie obie techniki zapewniają doskonałe wyniki czynnościowe, nie powodują istotnych zmian grubości rogówki oraz zapewniają bardzo dobrą jakość cięcia operacyjnego (badaną aparatem Visante OCT).

Dosso i wsp. (26) analizowali m.in. wartości grubości centralnej części rogówki po zabiegach C-MICS – wyniki, które uzyskali w tych badaniach, porównywali z wynikami uzyskanymi u pacjentów z grupy poddanej standardowej fakoemulsyfikacji. Autorzy nie zaobserwowali istotnej zmiany po zabiegu, nie wystąpiła też istotna różnica między badanymi grupami.

W badaniu przeprowadzonym przez Yao i wsp. (32) porównywano astygmatyzm indukowany i wyniki fakoemulsyfikacji zaćmy wykonanej techniką C-MICS przez cięcie 1,8 mm z wynikami standardowej fakoemulsyfikacji zaćmy przez cięcie o szerokości 3,2 mm. Autorzy potwierdzili, że obie techniki są bezpieczne. Stwierdzili ponadto, że średni astygmatyzm indukowany po upływie 1 miesiąca od zabiegu wyniósł 1,29 dioptrii w przypadku standardowej fakoemulsyfikacji i był istotnie mniejszy (0,78 dioptrii) w technice C-MICS.

We wcześniej przeprowadzonych przez nas badaniach stwierdziliśmy, że technika C-MICS jest bezpieczna, powoduje niewielki ubytek komórek śródbłonka rogówki, minimalny astygmatyzm indukowany chirurgicznie i zapewnia bardzo dobre wyniki czynnościowe także w przypadku twardych zaćm (20, 21).

Technika fakoemulsyfikacji metodą MICS może być w pełni wykorzystana dopiero wtedy, gdy nie trzeba poszerzać cięcia do implantacji soczewki wewnątrzgałkowej. Szybki postęp w dziedzinie soczewek zwijalnych, konstruowanie i produkcja coraz doskonalszych modeli soczewek wewnątrzgałkowych w ostatnich latach umożliwiły takie postępowanie. Obecnie dostępnych jest na rynku kilka różnych soczewek wewnątrzgałkowych przeznaczonych do implantacji przez mikrocięcie. Soczewki te wszczepiane są za pomocą specjalnego iniektora techniką „z przyłożenia”, tzn. bez wkładania końcówki kartridża iniektora do komory przedniej. Są to m.in.: AT.Smart 48S (Carl-Zeiss-Meditec), ThinLens UltraChoice (Technomed), Lentis L-303 (Oculentis), CareFlex (w2o Medizintechnik AG), Akreos MI60 (Bausch & Lomb) oraz Acri.Lisa 366D (Carl-Zeiss-Meditec).

Istnieją doniesienia mówiące o wszczepianiu przez mikrocięcie nie tylko soczewek jednoogniskowych, ale także soczewek z grupy tzw. „premium lenses”, takich jak np. soczewki toryczne czy wieloogniskowe (33–36).

Podsumowanie

Ewolucja technik chirurgicznych w operacyjnym leczeniu zaćmy w ciągu ostatnich dziesięcioleci była związana z ciągłym dążeniem do zmniejszania wielkości cięcia.

Technika fakoemulsyfikacji wykorzystująca mikrocięcie (C-MICS, B-MICS), połączona z implantacją najnowszej generacji soczewek wewnątrzgałkowych, stanowi ważny krok w rozwoju chirurgii zaćmy.

Ilustracje wykonał dr hab. n. med. Michał Wilczyński

Piśmiennictwo:

1. Alio J.L., Rodriguez-Pratz J.L., Galal A., Ramzy M.: *Outcomes of microincision cataract surgery versus coaxial phacoemulsification*. *Ophthalmology* 2005; 112: 1997–2003.
2. Alio J.L., Rodriguez-Pratz J.L., Vianello A., Galal A.: *Visual outcome of microincision cataract surgery with implantation of an Acri.Smart lens*. *J. Cataract Refract. Surg.* 2005; 31: 1549–1556.
3. Shearing S.P., Relyea R.L., Loaiza A., Shearing R.L.: *Routine phacoemulsification through a one-millimeter non-sutured incision*. *Cataract* 1985; 2: 6.
4. Crozafo P.: *Use of Minimal Stress and the Teflon-Coated Tip for Bimanual High Frequency Pulsed Phacoemulsification*. Annual Meeting of Japanese Society of Cataract and Refractive Surgery, Kyoto, July 1999.
5. Tsuneoka H., Hayama A., Takachama M.: *Ultrasmall-incision bimanual phacoemulsification and AcrySof SA30AL implantation through a 2,2 mm incision*. *J. Cataract Refract. Surg.* 2003; 29: 1070–1076.
6. Tsuneoka H., Shiba T., Takahashi Y.: *Feasibility of ultrasound cataract surgery with a 1.4 mm incision*. *J. Cataract Refract. Surg.* 2001; 27: 934–940.
7. Tsuneoka H., Shiba T., Takahashi Y.: *Ultrasonic phacoemulsification using a 1.4 mm incision: Clinical Results*. *J. Cataract Refract. Surg.* 2002; 28: 81–86.
8. Agarwal A., Agarwal A., Agarwal S., Narang P., Narang S.: *Phakonit: Phacoemulsification through a 0.9 mm corneal incision*. *J. Cataract Refract. Surg.* 2001; 27: 1548–1552.
9. Agarwal A., Agarwal S., Agarwal A.: *Phakonit with an AcriTec IOL*. *J. Cataract Refract. Surg.* 2003; 29: 854–855.
10. Alio J.L., Klonowski P., El Kady B.: *MICS reduces induced astigmatism. MICS Masters. Cataract and Refract. Surg. Today Europe* 2008; 3: 61–64.
11. Alio J.L., Rodriguez-Pratz J.L., Galal A.: *Micro Incision Cataract Surgery (MICS)* (w:) Buratto L. (red.) *Phacoemulsification – Principles and techniques*. Second edition. Slack inc., Thorofare, 2003.
12. Tong N., He J.C., Lu F., Wang Q., Qu J., Zhao Y.E.: *Changes in corneal wavefront aberrations in microincision and small-incision cataract surgery*. *J. Cataract Refract. Surg.* 2008; 34: 2085–2090.
13. Crema A.S., Walsh A., Yamane Y., Nose W.: *Comparative study of coaxial phacoemulsification and microincision cataract sur-*

- gery. One-year follow up., J. Cataract Refract. Surg. 2007; 33: 1014–1018.
14. Lubiński W., Podboraczyńska-Jodko K., Barnyk K., Karczewicz D.: *Operacja zaćmy z mikrocięcia rogówki z jednoczesnym wszczepem soczewki Acri.Smart 48S*. Klin. Oczna 2007; 109: 267–271.
 15. Kałużny J., Kałużny B.J.: *Fakoemulsyfikacja zaćmy przez mikrocięcia*. Klin. Oczna 2005; 107: 426–430.
 16. Kurz S., Krummenauer F., Gabriela P., Pfeiffer N., Dick H.B.: *Biaxial microincision versus coaxial small-incision clear cornea cataract surgery*. Ophthalmology 2006; 113: 1818–1826.
 17. Kaufmann C., Krishnan A., Landers J., Esterman A., Thiel M.A., Goggin M.: *Astigmatic neutrality in biaxial microincision cataract surgery*. J. Cataract Refract. Surg. 2009; 35: 1555–1562.
 18. Cavallini G.M., Campi L., Masini C., Pelloni S., Pupino A.: *Bimanual microphacoemulsification versus coaxial miniphacoemulsification: prospective study*. J. Cataract Refract. Surg. 2007; 33: 387–392.
 19. Wilczyński M., Drobniński I., Synder A., Omulecki W.: *Evaluation of corneal endothelial cell loss in bimanual microincision cataract surgery in comparison with standard phacoemulsification*. Eur. J. Ophth. 2006; 16: 798–803.
 20. Wilczyński M., Supady E., Loba P., Synder A., Palenga-Pydyń D., Omulecki W.: *Comparison of early corneal endothelial cell loss after coaxial phacoemulsification through 1.8mm microincision and bimanual phacoemulsification through 1.7mm microincision*. J. Cataract Refract. Surg. 2009; 35(9): 1570–1574.
 21. Wilczyński M., Supady E., Loba P., Synder A., Omulecki W.: *Results of coaxial phacoemulsification through 1.8mm microincision in hard cataracts*. Ophthalmic Surg. Lasers Imaging 2011; 42: 125–131.
 22. Vryghem J.C.: *Small-Incision Bimanual Phaco Chop*. MICS Masters. Cataract and Refract. Surg. Today Europe 2008; 3: 57–58.
 23. Weikert M.P.: *Update on bimanual microincisional cataract surgery*. Curr. Opin. Ophthalmol. 2006; 17: 62–67.
 24. Verajano L.F., Tello A.: *Fluidics in bimanual phaco* (w:) Amar Agarwal (red.) Bimanual phaco: mastering the phakonit / MICS technique, Slack inc., Thorofare, USA, 2005.
 25. Daya S.: *Microincision cataract surgery*. MICS Masters. Cataract and Refract. Surg. Today Europe 2008; 3: 48–48.
 26. Dosso A.A., Cottet L., Burgener N.D., Di Nardo S.: *Outcomes of coaxial microincision cataract surgery versus conventional coaxial cataract surgery*. J. Cataract Refract. Surg. 2008; 34: 284–288.
 27. Malyugin B.: *My 1.8mm C-MICS technique*. MICS Masters. Cataract and Refract. Surg. Today Europe 2008; 3: 49–52.
 28. Malyugin B., Packard R., Johansson B., Bellucci R., Morselli S., Mendiculte J. i wsp.: *MICS with the Stellaris Vision Enhancement System*. Cataract and Refractive Surgery Today Europe 2008 April (suplement).
 29. Osher R.H.: *Microcoaxial phacoemulsification – part 2: Clinical study*. J. Cataract Refract. Surg. 2007; 33: 408–412.
 30. Mencucci R., Ponchietti 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.
 31. Elkady B., Pinero D., Alio J.L.: *Corneal incision quality: microincision cataract surgery versus microcoaxial phacoemulsification*. J. Cataract Refract. Surg. 2009; 35: 466–474.
 32. Yao K., Tang X., Ye P.: *Corneal astigmatism, high order aberrations and optical quality after cataract surgery: microincision versus small incision*. J. Refract. Surg. 2006; 22: 1079–1082.
 33. Lubiński W., Podboraczyńska-Jodko K., Gronkowska-Serafin J., Karczewicz D.: *Visual outcome three and six months after implantation of Acri.LISA 366D lenses*. Klin. Oczna 2012; 114(4): 249–254.
 34. Podboraczyńska-Jodko K., Lubiński W.: *Bimanual microincision cataract surgery with implantation of an Akreos MI60 lens-one year follow-up*. Klin. Oczna 2012; 114(4): 245–248.
 35. Mojzis P., Piñero D.P., Studeny P., Tomás J., Korda V., Plaza A.B., Alio J.L. i wsp.: *Comparative analysis of clinical outcomes obtained with a new diffractive multifocal toric intraocular lens implanted through two types of corneal incision*. J. Refract. Surg. 2011 Sep; 27(9): 648–657.
 36. Alio J.L., Agdeppa M.C., Pongo V.C., El Kady B.: *Microincision cataract surgery with toric intraocular lens implantation for correcting moderate and high astigmatism: pilot study*. J. Cataract Refract. Surg. 2010 Jan; 36(1): 44–52.

Praca wpłynęła do Redakcji 31.12.2012 r. (1438)
Zakwalifikowano do druku 17.07.2013 r.

Adres do korespondencji (Reprint requests to):
dr hab. n. med. Michał Wilczyński
Klinika Chorób Oczu Uniwersytetu Medycznego w Łodzi
Szpital Kliniczny Nr 1 im. N. Barlickiego
ul. Kopcińskiego 22
90-153 Łódź
e-mail: michalwilczynski@wp.pl