

(56)

# Fakosklerotamotomia – nowa metoda chirurgicznego leczenia współistniejącej zaćmy i jaskry. Istota techniki operacyjnej

*Phacosclerotheralamotomy – new surgical procedure in the treatment of coexisted cataract with glaucoma. Essence of technique surgery*

Piotr Jurowski, Roman Goś

Z Kliniki Okulistyki i Rehabilitacji Wzrokowej  
Uniwersytetu Medycznego w Łodzi  
Kierownik: prof. dr hab. n. med. Roman Goś

## Summary:

**Purpose:** To present some relevant stages of phacosclerotheralamotomy procedure.

**Material and methods:** Surgery comprised: superior clear corneal phacoemulsification with in the bag IOL implantation combined with 4 ab interno sclerostomy with high frequency diathermic probe. The position of the probe was checked under gonioscopic view and microscopic or endoillumination light. Six patients (6 eyes) were enrolled. In 5 patients there was POAG and POCG in 1. **Results:** Phacoemulsification were performed uneventfully. During sclerotheralamotomy bleeding within trabecular meshwork and shallowing of anterior chamber were observed. The value of IOP was lower in each case postoperatively. Antiglaucoma medications ratio was decreased.

**Conclusions:** Phacosclerotheralamotomy links up some advantages of small incision cataract surgery with surgical bypass between anterior chamber and Schlemm's canal as well as deep sclerostomy (thalamotomy) performed ab interno with diathermic probe. This technique allows to avoid some complications of filtration surgery.

## Słowa kluczowe:

operacja zaćmy, fakoemulsyfikacja, operacja przeciwjaskrowa, sklerotamotomia ab interno.

## Key words:

cataract surgery and glaucoma surgery, phacoemulsification, sclerotheralamotomy ab interno.

Neuropatia jaskrowa stanowi jeden z najistotniejszych problemów terapeutycznych współczesnej okulistyki (1). Procesowi jaskrowemu może towarzyszyć zaćma, której częstość występowania w populacji osób powyżej 40. roku życia oceniana jest na 4,5% (2). Fakoemulsyfikacja jest obecnie najczęściej stosowaną metodą operacji zaćmy. Z powodu korzyści, które wynikają z usunięcia zaćmy przez niewielkie otwarcie komory przedniej oka, w naturalny sposób ten typ operacji wykorzystywany jest w technice potrójnej wraz z implantacją sztucznej soczewki z jedną z metod operacji przeciwjaskrowej (3). Spośród metod operacyjnych obniżających ciśnienie wewnątrzgałkowe, najczęściej łączonych z fakoemulsyfikacją, można wyróżnić trabekulektomię, głęboką nieprzenikającą sklerektomię, a w przypadkach opornych na leczenie – operacje setonowe (4). Biorąc pod uwagę występowanie po filtrujących zabiegach przeciwjaskrowych trudnych do przewidzenia powikłań śród- i pooperacyjnych, poszukuje się innych metod operacji jaskry, które można będzie połączyć jednocześnie z fakoemulsyfikacją. Wydaje się, że fakosklerotamotomia spełnia te oczekiwania.

**Celem** pracy jest przedstawienie istotnych elementów techniki operacji fakosklerotamotomii.

## Materiał i metoda

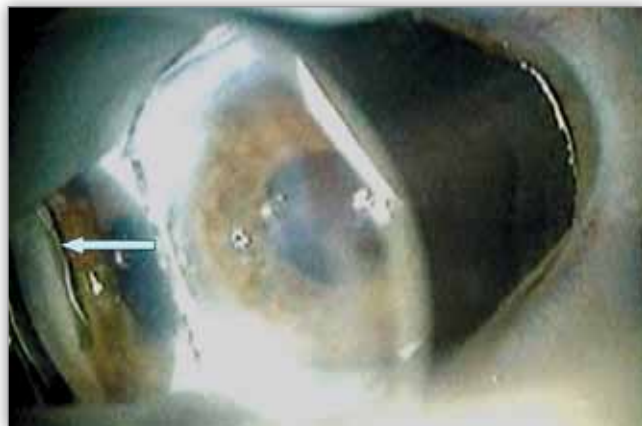
Zabieg operacyjny przeprowadzono u 6 chorych (6 oczu), w tym 2 mężczyzn i 4 kobiety. Średnia wieku wynosiła  $60,9 \pm 4,7$  roku. Wskazaniem do wykonania operacji łączonej było wy-

stępowanie zaćmy obniżającej ostrość wzroku poniżej 0,6 oraz pomimo stosowanego leczenia zachowawczego obserwowana progresja neuropatii jaskrowej. U 5 operowanych chorych stwierdzono pierwotną jaskrę otwartego kąta przesączania, a u 1 chorego – pierwotną jaskrę zamykającego się kąta przesączania.

## Zastosowana metoda operacyjna

Rozszerzenie źrenicy uzyskano poprzez zakraplanie 1% Tropicamidu i 10% Neosynephriny. W celu znieczulenia powierzchni oka 15 minut przed operacją 3-krotnie, co 5 minut, zakraplano roztwór Alcainy. Przed operacją worek spojówkowy wypłukano 20 ml 0,9% NaCl oraz wkroplono 0,5 ml 5% roztworu Betadine. Za pomocą noża MVR lub noża sztyletowego wykonano boczną paracentezę 1,2 mm. Komorę przednią otwierano w czystej rogówce od góry keratorem trapezoidalnym 2,7 mm. Operację przeprowadzono w znieczuleniu dokomorowym, stosując 0,5 ml 1% roztworu Lignocaine hydrochloride. Komorę przednią wypełniano dyspersyjnym preparatem wiskoelastycznym. Okrężną kapsuloreksję o średnicy 5-6 mm prowadzono z użyciem pęsetki Utraty. Fakoemulsyfikację jądra soczewki wykonywano metodą „phaco chop” z użyciem fakoemulsyfikatora Accurus – Alcon Lab. Stosowane parametry pracy fakoemulsyfikatora to: tryb pracy – burst mode, moc ultradźwięków – 50% podciśnienie – 250-300 mmHg. Zwijalną soczewkę AcrySof SA 30AT implantowano do torebki soczewki za pomocą iniektora Monarch II.

W celu zwężenia źrenicy przez boczną paracentezę do komory przedniej wstrzykiwano 0,3 ml acetylocholino (Miostat). Komórę przednią wypełniano lepkiem dyspersyjnym (Discovisc) lub wiskoadaptacyjnym preparatem wiskoelastycznym Healon 5. Przez górne lub boczne otwarcie wprowadzono do komory przedniej igłę diatermiczną. Pozycję igły diatermicznej w odniesieniu do struktur kąta przesączania kontrolowano za pomocą gonioskopu (ryc. 1).



Ryc. 1. Umieszczenie igły diatermicznej w kącie przesączania w momencie wykonania sklerotálamotomii *ab interno* (strzałka).

Fig. 1. Position of diathermic probe within irido–corneal angle during sclerodialysis *ab interno* (arrow).

Do oświetlenia kąta przesączania użyto światła z mikroskopu operacyjnego lub stosowano oświetlenie światłowodowe wprowadzane przez boczną paracentezę do komory przedniej.

Bezpośrednio przed umieszczeniem igły diatermicznej w obszarze beleczkowania przełącznikiem nożnym włączano przepływ prądu w igle. W czasie operacji wykonywano 4 włączenia przechodzące przez przednie i tylne beleczkowanie, kanał Schlemma do twardówki. Czas aktywnej pracy igły diatermicznej wynosił około 1 sekundę. Nieznaczna siła nacisku pozwalała na wprowadzenie wewnętrznej części igły o średnicy 0,3 mm w głąb kąta przesączania do granicy zewnętrznej obsadki igły (1 mm). Wybór miejsc włączenia określono wstępnie podczas gonioskopii wykonywanej przed operacją, zwracając uwagę na szerokość kąta, dobrą widoczność elementów jego budowy oraz brak widocznych naczyń podstawy tęczęwki. Po usunięciu igły diatermicznej preparat wiskoelastyczny aspirowano z komory przedniej. Nie zakładano szwów na ranę operacyjną. W przypadku chorej z pierwotną jaskrą zamykającego się kąta przesączania decyzję o wykonaniu fako-sklerotálamotomii i podjęto śródoperacyjnie. Gonioskopia wykonana bezpośrednio po implantacji soczewki wykazała w tym przypadku znaczne pogłębienie się kąta przesączania z uwidocznieniem wszystkich jego struktur. Postępowanie pooperacyjne obejmowało stosowanie 6 x w ciągu doby przez 30 dni kropli złożonych z antybiotyku ze steroidem oraz niesteroidowego leku przeciwzapalnego. Nie stosowano leków zmieniających szerokość źrenicy. Pomiar ciśnienia wewnątrzgałkowego prowadzono 2 x dziennie przez pierwsze dwa dni, co 7 dni przez kolejne 3 miesiące.

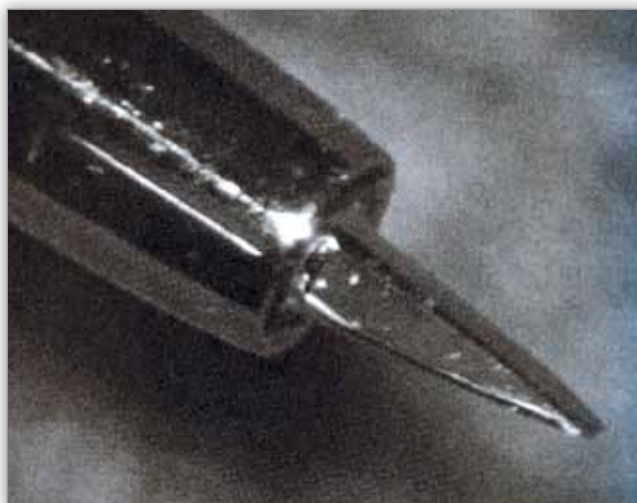
#### Parametry pracy igły diatermicznej (Oertli)

Igła diatermiczna wysokiej częstotliwości zbudowana jest z wewnętrznej platynowej elektrody (średnica 0,3 mm i długość 1 mm) otoczonej zewnętrzną metalową obsadką (ryc. 2, 3).



Ryc. 2. Igła diatermiczna wysokiej częstotliwości wprowadzona do komory przedniej przez otwarcie komory przedniej w czystej rogówce, od góry.

Fig. 2. High frequency diathermic probe introduced into the anterior chamber through a clear corneal superior incision.



Ryc. 3. Igła diatermiczna wysokiej częstotliwości zbudowana jest z wewnętrznej platynowej elektrody (średnica 0,3 mm i długość 1 mm) otoczonej zewnętrzną metalową obsadką.

Fig. 3. High frequency diathermic probe consist of the inner platinum electrode (diameter 0.3 mm, length 1 mm) covered by external metal shell.

Zewnętrzna średnica sondy wynosi 0,9 mm. Pomiędzy oboma elementami znajduje się warstwa izolacyjna. Włączenie generatora powoduje wzbudzenie prądu elektrycznego o wysokiej częstotliwości (500 kHz) i jego przepływ pomiędzy oddzielnymi od siebie elementami końcówki igły diatermicznej. Wynikiem przepływu prądu jest energia cieplna o wartości 130°C.

#### Wyniki

Zabiegi fakoemulsyfikacji przeprowadzono bez powikłań. W czasie wykonania sklerotálamotomii obserwowano upływ preparatu wiskoelastycznego i spłykanie komory przedniej oraz nieznaczne krwawienie w kącie przesączania w miejscu wprowadzania igły diatermicznej. U 2 osób bezpośrednio po operacji zanotowano krótkotrwały wzrost ciśnienia wewnątrzgałkowego. W 3. miesiącu po operacji u wszystkich operowanych stwier-

dzono znaczną poprawę ostrości wzroku oraz obniżenie ciśnienia wewnątrzgałkowego i zmniejszenie liczby stosowanych dotychczas leków przeciwjaskrowych.

### Omówienie

Współistniejące jaskra i zaćma stanowią poważny problem kliniczny, również metody leczenia chirurgicznego są tematem licznych badań od wielu lat (5,6,7,8). Wykonanie łącznego zabiegu operacyjnego należy rozważyć w przypadkach stwierdzenia neuropatii jaskrowej lub jej progresji, z ciśnieniem wewnątrzgałkowym wyższym niż 20 mmHg, mimo stosowania „maksymalnego” leczenia farmakologicznego, oraz zmętnienia soczewki obniżającej ostrość wzroku poniżej 0,5 (5). Z kolei Europejskie Towarzystwo Jaskry (EGS) zaleca, by w przypadku współistniejących zaćmy i JPOK decyzja o wykonaniu zabiegu chirurgicznego była podjęta na podstawie analizy zaawansowania zmian jaskrowych i efektywności kontroli ciśnienia wewnątrzgałkowego metodami zachowawczymi. W przypadku zaawansowania zmian perymetrycznych i morfologicznych nerwu wzrokowego oraz wysokiego ciśnienia wewnątrzgałkowego mimo stosowania leków przeciwjaskrowych sugeruje się wykonanie zabiegu przeciwjaskrowego w pierwszej kolejności i odroczenie usunięcia zaćmy do czasu normalizacji ciśnienia wewnątrzgałkowego i wytworzenia prawidłowego pęcherzyka filtracyjnego. W przypadkach nieznacznych zmian jaskrowych, względnie normalnego ciśnienia wewnątrzgałkowego i monoterapii proponuje się wykonanie fakoemulsyfikacji w pierwszym etapie (8). Niektóre prace donoszą o trwałym obniżeniu ciśnienia wewnątrzgałkowego nawet o 40% wartości wyjściowej u chorych z JPOK po wykonaniu fakoemulsyfikacji z implantacją soczewki do torebki (9). Prawdopodobny mechanizm obniżenia ciśnienia po wykonaniu fakoemulsyfikacji wynika z rozszerzenia kąta przesączania oraz zmian położenia części naczyniówkowo-twardówkowej i rogówkowo-twardówkowej beleczkowania. Uzyskany efekt przypomina działanie leków parasympatykomimetycznych i może wskazywać na szczególnie dobrą skuteczność tej metody operacyjnej w przypadkach jaskry zamykającego się kąta. Podkreśla się także potencjalny wpływ stosowanej energii ultradźwiękowej podczas fakoemulsyfikacji na wzrost stężenia IL-1 w cieczy wodnistej i zwiększenie współczynnika odpływu (10). Obserwowane korzystne wyniki łącznego zastosowania fakoemulsyfikacji z trabekulektomią sprawiają, że w przypadku współistnienia zaćmy i braku uzyskania docelowego ciśnienia wewnątrzgałkowego wspomniana operacja stanowi metodę z wyboru (5,6). Pomimo dużej skuteczności operacji wieloproceduralnych (57-100%) wskazuje się na znaczną liczbę towarzyszących powikłań śród- i pooperacyjnych (11). Próba zminimalizowania powikłań operacji wieloproceduralnych leży u podstaw stosowanych modyfikacji, w tym np. wykonania fakoemulsyfikacji i zabiegu przeciwjaskrowego w oddzielnym miejscu dla każdej z procedur, stosowania mikroimplantów drenujących (microshunt devices) oraz poprawy przepływu cieczy wodnistej w obszarze kanału Schlemma (wiskokanalostomia, cewnikowanie) (8).

Zastosowana w naszych przypadkach fakosklerotamotomia łączy korzyści operacji usunięcia zaćmy z małego otwarcia

komory przedniej z wytworzeniem głębokiej sklerotomii *ab interno* za pomocą igły diatermicznej działającej w zakresie wysokich częstotliwości. Można sądzić, że mechanizm działania sklerotamotomii wynika z faktu wytworzenia „bypassu” z komory przedniej do kanału Schlemma omijającego utrudnienia odpływu cieczy wodnistej w obszarze beleczkowania (12,13). Uważa się, że podobny mechanizm leży także u podstaw działania głębokiej niepenetrującej sklerotomii i/ lub wiskokanalostomii (14). Konsekwencją badań analizujących lokalizację ograniczeń w odpływie cieczy wodnistej są nowatorskie rozwiązania chirurgiczne wszczepów mikroimplantów drenujących od wewnątrz komory przedniej do kanału Schlemma, techniki mikrocewnikowania i poszerzenia kanału Schlemma czy sięgające do rozwiązań nanotechnologii implantacje mikrokapilar wewnątrz kanału Schlemma, wzdłuż których drenaż cieczy wodnistej modyfikowany jest działaniem lasera tytanowo-szafirowego 790 nm (8,13). Użycie w naszych przypadkach igły diatermicznej o częstotliwości 500 kHz pozwoliło dodatkowo na wytworzenie przylegających do zewnętrznej ściany kanału Schlemma głębokich nieprzebijających sklerotomii (thalami). Powstający w tych miejscach rezerwuar cieczy wodnistej prawdopodobnie ułatwia jej odpływ drogą naczyniówkowo-twardówkową i/ lub absorpcję przez ciało rzęskowe i naczynia limfatyczne (15). Nieznaczna długość stosowanej igły diatermicznej (1 mm) i szersza, okalająca igłę od zewnątrz obsadka ograniczają głębokość wklucia i chronią ścianę gałki ocznej przed perforacją. Do wprowadzenia igły diatermicznej o średnicy 0,9 mm można zastosować zarówno otwarcie komory do fakoemulsyfikacji, jak i dodatkową paracentezę 1,2 mm. Zdecydowaną trudność w śródoperacyjnej ocenie kąta przesączania stanowi użycie rozproszonego światła mikroskopowego i brak szczeliny świetlnej (jak w klasycznej gonioskopii w lampie szczelinowej). Rozwiązaniem tego problemu może być zastosowanie punkowego oświetlenia światłowodowego, które pozwala na dostosowanie natężenia oraz ustawienie kąta padania światła. Istotnym elementem operacji jest utrzymanie odpowiedniej głębokości komory przedniej za pomocą preparatu wiskoelastycznego o znacznej lepkości.

Niewielka liczba wykonanych, jak do tej pory, operacji i krótki okres obserwacji nie pozwalają obecnie na szerszą ocenę skuteczności tej metody operacyjnej. Fakt, że we wszystkich przypadkach wykonanej fakosklerotamotomii uzyskano dobre wyniki oraz nie obserwowano groźnych powikłań śródoperacyjnych, stanowi zachętę do rozwijania tej metody operacyjnej.

Podsumowując, można stwierdzić, że fakosklerotamotomia wydaje się względnie bezpieczną metodą chirurgicznego leczenia współistniejących zaćmy i jaskry. Niewątpliwą korzyścią łącznego zastosowania obu procedur są dobre wyniki czynnościowe usunięcia zaćmy metodą fakoemulsyfikacji oraz uniknięcie większości potencjalnych powikłań związanych z wykonaniem filtrującego zabiegu przeciwjaskrowego. Metoda operacyjna wiąże się jednak z zastosowaniem generatora prądu wysokiej częstotliwości i specyficznej igły diatermicznej.

### PIŚMIENNICTWO:

1. Romaniuk W, Koziół H, Błońska-Fajfrowska B, Fronczek M, Zambierewska-Perenc M, Dorecka M: *Ocena skuteczności fako-trabekulektomii jako jednoczesnej operacji jaskry i zaćmy*. Klin. Oczna 1999, 101, 329-331.

2. Błażejewska-Meller G: *Leczenie chirurgiczne zaćmy ze współistniejącą jaskrą*. Rozprawa na stopień doktora nauk medycznych. Katowice 1997.
3. Gayton JL, Ledford JK: *Combined phacoemulsification and trabeculectomy*. *Ann Ophthalmol* 1995, 27, 27-32.
4. Mariak Z, Proniewska-Skrętek E, Stankiewicz A, Zalewska R: *Jednoczesne operacje zaćmy i jaskry*. *Klin Oczna* 1997, 99, 155-158.
5. Murchison JF, Shields MB: *Limbal-based vs fornix-based conjunctival flaps in combined extracapsular cataract surgery and glaucoma filtering procedures*. *Am J Ophthalmol* 1990, 109, 709-715.
6. Gianoli F, Mermoud A: *Chirurgie Combinee Cataracte- glaucome: Comparaison entre Phacoemulsification associee a une Sclerectomie profonde, oua une trabeculectomie*. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 1997, 210, 256-260.
7. Szaflik J, Romaniuk W, Wylęgała E: *Pozatorebkowe usunięcie zaćmy twardej z jednoczasowym wszczepieniem soczewki oraz zabiegiem przeciwjaskrowym*. *Klin Oczna* 1990, 92, 186-187.
8. ESCRS Symposium Report: *Glaucoma and Cataract surgery*. *Eurotimes* 2006, 11, 26-28.
9. Cekic O, Batman C, Totan Y, Emre MI, Zilelioglu O: *Changes in anterior chamber depth and intraocular pressure after phacoemulsification and posterior chamber intraocular lens implantation*. *Ophthalmic Surg Lasers* 1998, 29, 624-639.
10. Hayashi K, Hayashi H, Nakao F: *Changes in anterior chamber angle, weidth and depth after intraocular lens implantation in eyes with glaucoma*. *Ophthalmology* 2000, 107, 698-703.
11. Johnson DH, Johnson M.: *How does non-penetrating glaucoma surgery work? Aqueous outflow resistance and glaucoma surgery*. *J Glaucoma* 2001, 10, 55- 67.
12. Schumann JS, Chang W, Wang N: *Excimer laser effects on outflow facility and outflow pathway morphology*. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1999, 40, 1676-1680.
13. Spiegel D, Kobuch K: *Trabecular meshwork bypass tube shunt: initial case report*. *Br J Ophthalmol* 2002, 86, 1228-1231.
14. Pajic B: *Sclerohalatomy (STT) ab interno in the treatment of glaucoma*. *Laser Surgery of the eye- the art of laser ophthalmology*. S Boyd ed. *Highlights of Ophthalmology* 2005, 183-188.
15. Schwenn O, Dick B, Pfeiffer N: *Trabeculectomie, tiefe Sklerektomie und Viskokanalostomie*. *Ophthalmologie* 1998, 95, 835-843.

Praca wygłoszona na VIII Sympozjum Sekcji Wszczepów Wewnątrzgałkowych i Chirurgii Refrakcyjnej PTO Łódź, 2006.

Praca wpłynęła do Redakcji 12.09.2006 r. (892)  
Zakwalifikowano do druku 05.07. 2007 r.

Adres do korespondencji (reprint requests to):  
dr n. med. Piotr Jurowski  
ul. Żeromskiego 113  
90-549 Łódź

**Zapraszamy na naszą stronę internetową**

**[www.okulistyka.com.pl](http://www.okulistyka.com.pl)**