

(13) Zastosowanie systemu szczelnej irygacji w czasie operacji zaćmy w zapobieganiu rozwojowi zmętnienia torebki tylnej

Sealed-capsule irrigation during cataract surgery to prevent posterior capsule opacification

Adam Kluś, Marek Rękas, Jacek Rudowicz, Andrzej Stankiewicz

Z Kliniki Okulistycznej Wojskowego Instytutu Medycznego w Warszawie
Kierownik: prof. dr hab. n. med. Andrzej Stankiewicz

Summary: The possibility of isolated use of pharmacological agents to selectively destroy anterior capsule epithelial cells and avoid toxic side effects on other tissues has become the aim of numerous research studies. Creation of a precise, tight, safe system which would allow delivery of pharmaceutical agents into the lens capsule following cataract extraction seems to be a solution. Thus, the aim of our study is to present a surgical technique preventing the development of posterior capsule opacification (PCO) after cataract surgery with the use of sealed-capsule irrigation system (SCI) – Perfect Capsule™ device.

Słowa kluczowe: zmętnienie torebki tylnej (PCO), system szczelnej irygacji Perfect Capsule™.

Key words: posterior capsule opacification (PCO), sealed-capsule irrigation system (SCI) – Perfect Capsule™ device.

Zastosowanie soczewek wewnątrzgałkowych (intraocular lens – IOL) o różnym przeznaczeniu w nowoczesnej chirurgii zaćmy pozwala na osiągnięcie bardzo dobrych wyników pooperacyjnych. Kluczowe znaczenie dla osiągnięcia pełnej satysfakcji pacjentów ma nie tylko niepowikłany przebieg operacji, lecz również przejrzystość ośrodków optycznych po zabiegu. Najczęstszą przyczyną pogarszania się ich przezierności oraz utraty pierwotnego sukcesu w późnym okresie po zabiegu jest rozwój PCO. Problemów z rozplemem komórek nabłonka soczewki (lens epithelial cells – LEC) należy się spodziewać w okresie od 2 lat do 5 lat po operacji (1). Rozwój PCO jest spowodowany proliferacją i różnicowaniem się komórek nabłonka soczewki LEC pochodzących z wewnętrznej powierzchni przedniej torebki soczewki (2). LEC osadzają się również na powierzchni torebki tylnej podczas zabiegu chirurgicznego (2) lub migrują i ulegają metaplastji w późniejszym okresie po operacji (3).

Powszechnie stosowaną metodą leczenia PCO jest wykonanie kapsulotomii tylnej (4). Zabieg można przeprowadzić za pomocą lasera Nd: YAG oraz rzadziej – metodą chirurgiczną. Obie procedury są obciążone możliwością wystąpienia powikłań, począwszy od łagodnych, takich jak krótkotrwałe zwężki ciśnienia wewnątrzgałkowego (intraocular pressure – IOP) (5), do ciężkich, prowadzących do znacznego upośledzenia widzenia, np.: odwarstwienia siatkówki, zapalenia wnętrza gałki ocznej, torbielowatego obrzęku plamki (cystoidy macular edema – CME) oraz otworu w plamce (6,7,8).

W zapobieganiu PCO śródoperacyjnie stosuje się 1% roztwór lignocainy do wykonywania hydrodysekcji (9), jak również naświetlanie torebki soczewki małymi dawkami promieniowania UVA (10) czy mechaniczne czyszczenie torebki tylnej za pomocą ultradźwięków (11) i podgrzanego strumienia BSS (12). Wydaje się, że obiecującą metodą zapobiegania PCO może być zastosowanie roztworów związków chemicznych działających na zasadzie uszkodzenia LEC poprzez hamowanie ich proliferacji (5-fluorouracil, mitomycyna-C) (13,14). Stosuje się również związki chemiczne uszkadzające LEC na drodze osmotycznej, do których należą NaCl w dużych stężeniach (15) oraz woda destylowana (16). Są to toksyczne substancje chemiczne powodujące także uszkodzenie innych tkanek oka, takich jak śródbłonek rogówki i nabłonek barwnikowy siatkówki (17,18). Zastosowanie śródoperacyjnie środków farmakologicznych powinno zatem być nie tylko skuteczne, ale także przede wszystkim bezpieczne. Wykorzystanie SCI, jakim jest system Perfect Capsule™, podczas operacji usunięcia zaćmy wydaje się skuteczną i bezpieczną metodą (19,20,21), a jednocześnie spełnia powyższe kryteria. SCI składa się z silikonowego zwijalnego dysku o grubości 0,7 mm i średnicy 7 mm z wyprofilowaną częścią irygacyjną oraz systemem umożliwiającym w czasie operacji zamknięcie torebki soczewki poprzez wytworzenie podciśnienia (ryc. 1a).

Drugim elementem SCI jest silikonowy dren o długości 400 mm i średnicy około 1 mm doprowadzony do strzykawki służącej do wytworzenia podciśnienia (ryc. 1b).



Ryc. 1a. Dysk szczelnie zamykający przestrzeń wewnątrztorebkową podczas irygacji.

Fig. 1a. Disc isolating intracapsular space during irrigation.

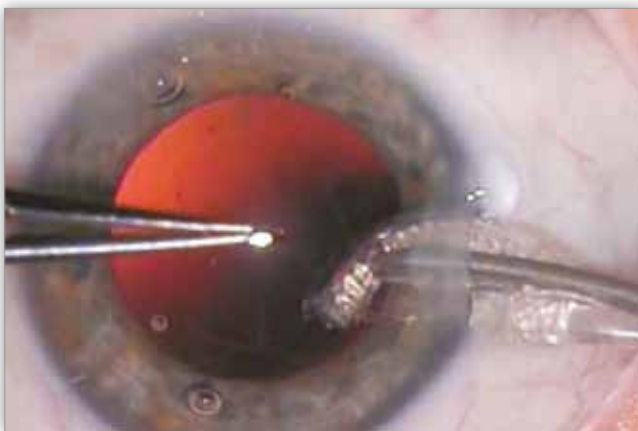


Ryc. 1b. System szczelnej irygacji – Perfect Capsule™.

Fig. 1b. Sealed-capsule irrigation system – Perfect Capsule™ device.

Opis metody

Zabieg można przeprowadzić w znieczuleniu kroplowym. Główne otwarcie nie powinno być jednak mniejsze niż 2,75 mm ze względu na trudności z implantacją SCI do komory przedniej.



Ryc. 2. Implantacja Perfect Capsule™ do komory przedniej.

Fig. 2. Perfect Capsule™ system implantation.



Ryc. 3. Płukanie torebki soczewki wodą destylowaną (distilled deionised water – DDW).

Fig. 3. Intracapsular space DDW irrigation (distilled deionised water – DDW).

Wszczepienie przeprowadza się za pomocą pęsety do implantacji po uprzednim złożeniu dysku uszczelniającego (ryc. 2).

Operację zaćmy należy przeprowadzić w sposób typowy, należy jednak zwrócić uwagę, aby kapsuloreksja przednia okężna nie była większa niż 4,5-5,0 mm, aby była możliwa adaptacja SCI do torebki soczewki. Komorę przednią i torebkę soczewki należy wypełnić kohezyjną substancją wiskoelelastyczną. Po zaadaptowaniu dysku zamykającego przestrzeń torebki w strzykawce wytwarzamy podciśnienie do czasu, aż uzyskamy przysianie brzegów torebki przedniej do pierścienia.

W czasie tego procesu możemy zaobserwować poruszające się w drenach pęcherzyki powietrza. Szczelność systemu sprawdzamy, poruszając pierścieniem uszczelniającym – w przypadku jej uzyskania pierścień porusza się wraz z torebką.

Torebkę soczewki iryguje się w czasie zależnym od rodzaju zastosowanej substancji uszkadzającej (ryc. 3).

Przed jej podaniem należy dokładnie wypłukać przestrzeń wewnątrztorebkową z wiskoeleastyku, aby umożliwić jej bezpośrednie oddziaływanie na LEC. Również na koniec procedury przed rozszczelnieniem SCI należy wypłukać przestrzeń wewnątrztorebkową roztworem BBS, aby nie doszło do uszkodzenia komórek śródbłonna i innych tkanek oka. Usunięcie systemu Perfect Capsule™ z komory jest dosyć łatwe, ponieważ



Ryc. 4. Usunięcie systemu Perfect Capsule™ z komory przedniej.

Fig. 4. Perfect Capsule™ system removal from anterior chamber.

silikon, z którego wykonano dysk uszczelniający, jest bardzo elastyczny (ryc. 4).

Po wykonaniu tych czynności wszczepia się soczewkę i kończy zabieg w sposób typowy.

Omówienie

Dynamiczny rozwój technik mikrochirurgicznych połączone z nowymi rozwiązaniami technologicznymi przyczynia się do podnoszenia jakości udzielanych świadczeń, a tym samym – poziomu satysfakcji pacjenta. Późne powikłanie operacji usunięcia zaćmy, jakim jest PCO, obniża jakość życia i ogranicza sprawność społeczno-ekonomiczną pacjentów po operacji zaćmy. Innym ważnym aspektem wydaje się zastosowanie technik chirurgii wewnątrzgałkowej w korekcji wad refrakcji, zwłaszcza u ludzi młodych, u których ryzyko rozwoju PCO jest wyższe (22).

Łączenie metod profilaktyki PCO poprzez zastosowanie nowoczesnych soczewek z ostrym brzegiem (23,24), polerowanie torebki tylnej soczewki (25) podczas operacji usunięcia zaćmy i śródoperacyjne zastosowanie preparatów chemicznych, które w sposób izolowany uszkadzają LEC, wydaje się optymalnym postępowaniem zapobiegającym wystąpieniu PCO. System szczelnej irygacji Perfect Capsule™ jest to system, dzięki któremu istnieje możliwość śródoperacyjnego zastosowania środków chemicznych uszkadzających LEC w sposób izolowany, nie uszkadzając jednocześnie innych struktur oka. Maloof i wsp. (26,27) oraz Rabsilber i wsp. (28) stosując SCI, nie stwierdzali różnic w liczbie powikłań i ich rodzaju w stosunku do standardowej operacji fakoemulsyfikacji zaćmy. Przebieg operacji, grubość rogówki, liczba komórek śródbłonna, ciśnienie wewnątrzgałkowe nie różniły się w porównaniu z grupą kontrolną ($p > 0,05$). Nasze doświadczenia związane z zastosowaniem wody destylowanej w systemie SCI- Perfect Capsule™ także potwierdzają wyniki opisane przez ww. autorów.

Należy jednak podkreślić, że do implantacji systemu SCI jest wymagane otwarcie główne o wielkości nie mniejszej niż 2,75 mm, co może być pewnym ograniczeniem, zwłaszcza że obecnie jest obserwowana tendencja do minimalizacji otwarć nawet poniżej 2,0 mm. Z drugiej strony dodatkowe procedury, takie jak wszczepienie, ufiksowanie SCI oraz zastosowanie odpowiedniej substancji chemicznej w czasie rutynowej operacji zaćmy, wydłużają czas trwania zabiegu nawet dwukrotnie. Nie bez znaczenia jest również większy koszt zabiegu, dlatego też zastosowanie SCI musi dotyczyć tylko niektórych wybranych przypadków.

Piśmiennictwo:

1. Bewender LE, Spalton DJ, Meacock W et al.: *Predicting posterior capsule opacification: Value of early retroillumination imaging*. J Cataract Refract Surg 2003, 29, 526-531.
2. Font RL, Brownstein S: *A light and electron microscopic study of anterior subcapsular cataracts*. Am J Ophthalmol 1974, 78, 972-984.
3. Biro Z, Kereskai L, Tsorbatzoglou A et al.: *Histological examination of primary posterior capsule plaques*. J Cataract Refract Surg 2007, 33, 439-442.
4. Goyal S, Mokete B, Goel R, et al.: *Survey of neodymium: YAG Laser posterior capsulotomy practice in the United Kingdom*. J Cataract Refract Surg 2006, 32, 540-541.
5. Sundelin K, Lundström M, Stenevi U: *Self-assessed visual function for patients with posterior capsule opacification before and after capsulotomy*. Acta Ophthalmol Scand 2005, 83, 729-733.
6. Alimanović-Halilović E: *Complication in the posterior eye segment after Nd-YAG laser capsulotomy*. Med Arch 2004, 58, 7-9.
7. Jahn CE, Richter J, Jahn AH et al.: *Pseudophakic retinal detachment after uneventful phacoemulsification and subsequent neodymium: YAG capsulotomy for capsule opacification*. J Cataract Refract Surg 2003, 29, 925-929.
8. Garrido HB, Corcóstegui B, García-Arumí J et al.: *Reopening of 2 macular holes after neodymium: YAG capsulotomy*. J Cataract Refract Surg 2006, 32, 363-366.
9. Vargas LG, Escobar-Gomez M, Apple DJ et al.: *Pharmacologic prevention of posterior capsule opacification: in vitro effects of preservative-free lidocaine 1% on lens epithelial cells*. J Cataract Refract Surg 2003, 29, 1585-1592.
10. Raut MR: *Low-intensity ultraviolet A irradiation of the lens capsule to remove lens epithelial cells during cataract surgery. Effectiveness and safety*. J Cataract Refract Surg 2007, 33, 1025-1032.
11. Dewey S: *Ultrasonic polishing of the posterior capsule with the dewey radius tip. Cataract surgery complications. Techniques in Ophthalmology* 2006, 4, 139-148.
12. Tsai JH, Khang CG, Osher RH et al.: *Development of an in vitro model to assess posterior capsule safety during phacoemulsification with ultrasound or AquaLase handpieces*. J Cataract Refract Surg 2007, 33, 1076-1081.
13. Chew J, Werner L, Stevens S et al.: *Evaluation of the effects of hydrodissection with antimitotics using a rabbit model of Soemmering's ring formation*. Clin Experiment Ophthalmol 2006, 34, 449-456.
14. Chung HS, Lim SJ, Kim HB: *Effect of mitomycin-C on posterior capsule opacification in rabbit eyes*. J Cataract Refract Surg 2000, 26, 1537-1542.
15. Rabsilber TM, Auffarth GU: *Pharmacological means to prevent secondary cataract*. Klin Monatsbl Augenheilkd 2006, 223, 559-567.
16. Crowston JG, Healey PR, Hopley C et al.: *Water-mediated lysis of lens epithelial cells attached to lens capsule*. J Cataract Refract Surg 2004, 30, 1102-1106.
17. Łukaszewska-Smyk A, Kaluźny J: *Zmętnienie torby tylnej jako powikłanie po operacji zaćmy*. Okulistyka 2006, 3, 15-22.
18. Chung HS, Lim SJ, Kim HB: *Effect of mitomycin-C on posterior capsule opacification in rabbit eyes*. J Cataract Refract Surg 2000, 26, 1537-1542.
19. Maloof AJ, Neilson G, Milverton EJ et al.: *Selective and specific targeting of lens epithelial cells during cataract surgery using sealed – capsule irrigation*. J Cataract Refract Surg 2003, 29, 1566-1568.
20. Maloof AJ, Pandey SK, Neilson G et al.: *Selective death of lens epithelial cells using demineralized water and triton X-100 With Perfect Capsule sealed capsule irrigation a histological study in rabbit eyes*. Arch Ophthalmol 2005, 123, 1378-1384.
21. Agarwal A, Agarwal S, Agarwal A et al.: *Sealed-capsule irrigation device*. J Cataract Refract Surg 2003, 29, 2274-2276.
22. Zetterstrom C, Lundvall A, Kugelberg M: *Cataracts in children*. J Cataract Refract Surg 2005, 31, 824-840.
23. Vargas LG, Peng Q, Apple DJ et al.: *Evaluation of 3 modern single-piece foldable intraocular lenses. Clinicopathological study*

- of posterior capsule opacification in a rabbit model.* J Cataract Refract Surg 2002, 28, 1241-1250.
24. Nagamoto T, Fujiwara T: *Inhibition of lens epithelial cell migration at the intraocular lens optic edge. Role of capsule bending and contact pressure.* J Cataract Refract Surg 2003, 29, 1605-1612.
25. Sacu S, Menapace R, Wirtitsch M et al.: *Effect of anterior capsule polishing on fibrotic capsule opacification: Three-year results.* J Cataract Refract Surg 2004, 30, 2322-2327.
26. Maloof A, Neilson G, Milverton EJ et al.: *Selective and specific targeting of lens epithelial cells during cataract surgery using sealed-capsule irrigation.* J Cataract Refract Surg 2003, 29, 1566-1568.
27. Maloof AJ, Pandey SK, Neilson G et al.: *Selective death of lens epithelial cells using demineralized water and Triton X-100 with PerfectCapsule sealed capsule irrigation: a histological study in rabbit eyes.* Arch Ophthalmol 2005, 123, 1378-1384.
28. Rabsilber TM, Limberger IJ, Reuland AJ et al.: *Long-term results of sealed capsule irrigation using distilled water to prevent posterior capsule opacification: a prospective clinical randomised trial.* Br J Ophthalmol 2007, 91, 912-915.

Praca wpłynęła do redakcji 01.12.2008 r. (1086)
Zakwalifikowano do druku 20.01.2009 r.

Adres do korespondencji (Reprint requests to):

lek. med. Adam Kluś
ul. Igańska 26 m.19
04-083 Warszawa
email:adamklus@gmail.com

PLAN WYDAWNICZY OFTAL 2009

Kwartalnik medyczny OKULISTYKA (5 wydań)

- Nr 1 Jaskra Jaskra – zeszyt na okoliczność Światowego Dnia Jaskry
– opieka merytoryczna prof. Janusz Czajkowski.
- Nr 2 Schorzenia rogówki
– opieka merytoryczna prof. Jerzy Szaflik.
- Nr 3(I) Diagnostyka chorób plamki
– opieka merytoryczna prof. Józef Kaluźny.
- Nr 3(II) Choroby plamki
– opieka merytoryczna prof. Dariusz Kęćik.
- Nr 4 Postępy w chirurgii witreoretinalnej
– opieka merytoryczna prof. Andrzej Stankiewicz.

Kwartalnik medyczny KONTAKTOLOGIA I OPTYKA OKULISTYCZNA (4 wydania)

- Nr 1. Możliwości korekcji presbiopii za pomocą szkieł okularowych i soczewek kontaktowych.
Schemat badania refrakcji podczas doboru soczewek korekcyjnych.
- Nr 2. Zaburzenia widzenia obuocznego. Podstawowe testy refrakcyjne.
Komentarze do wybranych procedur badania refrakcji podczas doboru soczewek korekcyjnych
– cz. 1.
- Nr 3. Silikono-hydrożele – stan aktualny i perspektywy zastosowania i rozwoju materiałów.
Komentarze do wybranych procedur badania refrakcji podczas doboru soczewek korekcyjnych
– cz. 2.
- Nr 4. Zaburzenia filmu łzowego u użytkowników soczewek kontaktowych.
Problem oka biurowego i pracy przy komputerze w praktyce kontaktologicznej.