

(44) Zespół obkurczania torebki przedniej soczewki po operacjach fakoemulsyfikacji zaćmy

Anterior capsule contraction syndrome after cataract phacoemulsification surgery

Urszula Chomańska, Paweł Kraśnicki, Ewa Proniewska-Skrętek, Zofia Mariak

Z Kliniki Okulistyki Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku
Kierownik: prof. dr hab. n. med. Zofia Mariak

Summary:

Cataract phacoemulsification with continuous anterior capsulorhexis and foldable intraocular lens implantation into the capsular bag has become basic, standard method in cataract surgery and curvilinear capsulorhexis is the most common technique for opening the anterior lens capsule. The opening, made during the operation, within several months of postoperative evolution gradually constricts and in extreme cases it may even close completely. That course of healing is not desirable because of evoking a noted impairment of vision.

Decreasing in the anterior capsule opening is observed mostly in eyes with weakened lens zonules. It happens in high myopia, retinitis pigmentosa, diabetes mellitus, retinopathy diabetica, pseudoexfoliation syndrome, uveitis and people of well advanced age.

Inspired by observation of a particular, quite drastic case of capsule contraction syndrome, we attempted to analyze the causes, pathogenesis, risk factors, clinical course, prevention and treatment of options for that syndrome.

Słowa kluczowe:

fakoemulsyfikacja, kapsuloreksja, soczewka wewnątrzgałkowa.

Key words:

phacoemulsification, capsulorhexis, intraocular lens.

Fakoemulsyfikacja z ciągłą okrągłą kapsuloreksją oraz implantacją zwijalnej soczewki wewnątrzgałkowej do torebki soczewkowej jest standardowym zabiegiem w chirurgii zaćmy, a ciągła kapsuloreksja okrężna stała się najbardziej powszechną techniką otwarcia torebki przedniej podczas tej operacji (1). Taki sposób otwarcia torebki rzadko wiąże się z powikłaniami i najskuteczniej zapobiega niekontrolowanemu jej rozerwaniu (2), ponadto umożliwia bezpieczne i trwałe fiksowanie implantu w jej wnętrzu.

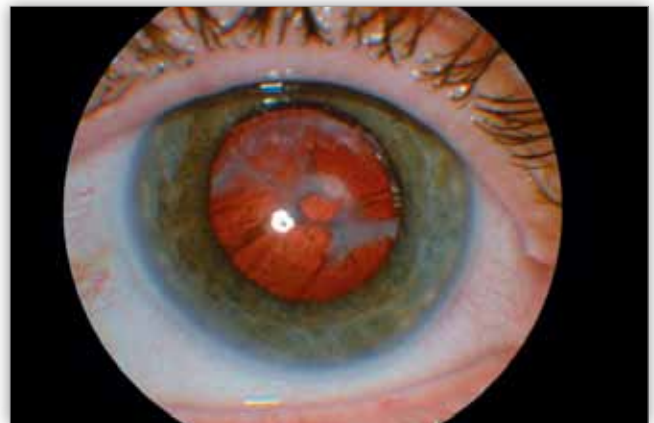
Wykonany śródoperacyjnie otwór w torbie przedniej w okresie pooperacyjnym ulega ewolucji, stopniowo zmniejszając swoje rozmiary (3). Powodem tego jest zaburzenie równowagi między dwiema siłami: odśrodkową – zdeterminowaną czynnością więzadełek obwódki rzęskowej, i dośrodkową – wywołaną bliznowatym włóknieniem i obkurczaniem torby wokół otworu kapsuloreksyjnego (1,3). Osłabiona obwódka nie przeciwstawia się sile dośrodkowej powodowanej przez błonę włóknistą (4), prowadząc w skrajnych przypadkach do zamknięcia otworu.

Zainspirowani obserwacją konkretnego przypadku, z dosyć drastycznie przebiegającym zespołem obkurczania torebkowego, podjęliśmy próbę przeanalizowania przyczyn powstania tego zespołu, patogenezę, czynników ryzyka, przebiegu klinicznego, sposobów zapobiegania jego powstaniu oraz leczenia.

Opis przypadku

46-letnia pacjentka zgłosiła się do naszej poradni po upływie roku od przeprowadzonej standardowo i bez powikłań fakoemul-

syfikacji zaćmy oka prawego, z powodu znacznego pogorszenia widzenia: z 5/6 bezpośrednio po zabiegu do 5/50. Po rozszerzeniu źrenicy zaobserwowano dośrodkowe pociąganie torby przedniej soczewki przez litą błonę włóknistą, częściowo zrosniętą z implantem (ryc. 1).



Ryc. 1. Pacjentka przed leczeniem – przedni odcinek prawego oka (prawie całkowite zamknięcie kapsuloreksji, promieniste fałdy torebki przedniej).

Fig. 1. Patient before treatment – anterior segment of the right eye (nearly complete closure of the capsulorhexis, anterior radial capsular folds).

Badanie nie wykazało żadnych innych odstępstw od stanu prawidłowego, ufi ksowanie wszczepu było poprawne. Błonę częściowo nacięto laserem, a po 2 tygodniach, po wstępnym

jej obkurczeniu, odcięto ją całkowicie (ryc. 2), po czym uległa zresorbowaniu.



Ryc. 2. Pacjentka po leczeniu (kapsulotomia torby przedniej laserem Nd: YAG).

Fig. 2. Patient after treatment (Nd:YAG laser anterior capsulotomy).

Z przeprowadzonego wywiadu wynikało, że w okresie przedoperacyjnym, od 22. roku życia, pacjentka wielokrotnie chorowała na nawracające zapalenia błony naczyniowej obojga oczu przebiegające z wysiękiem i mętami w ciele szklistym. W ciągu 2 lat była 3-krotnie hospitalizowana z tego powodu. Każdorazowo osiągnano powrót do pełnej ostrości wzroku. Nie ustalono wówczas przyczyny nawrotów, ale wykonano tonsilektomię. Chorób ogólnych nie stwierdzono.

Ze względu na taki wywiad chorobowy po wykonaniu odcięcia błony wytwórczej na granicy kapsuloreksji za pomocą lasera Nd: YAG – w obawie przed zrostami i potencjalną reakcją zapalną – zalecono przedłużone stosowanie kropli z antybiotykiem i steroidem oraz mydriatyków. Bezpośrednia poprawa widzenia wyniosła 5/10 (z otworem stenopeicznym nawet 5/6), po upływie miesiąca zaś osiągnięto $V = 5/5,5$. Poza szerokim otworem w torbie przedniej zauważono pofałdowania torby tylnej. W ciągu kolejnych 2 miesięcy ostrość wzroku obniżyła się do 5/16 (z otworem 5/7), torba tylna zaś uległa zmętnieniu. Wykonano kapsulotomię tylną, osiągając widzenie na poziomie 5/5,5, które wydaje się stabilne, ponieważ od roku nie ulega pogorszeniu.

Kiedy po 2 latach zaistniała konieczność operacji zaćmy drugiego oka, wykonano w nim większą kapsuloreksję (6,5 mm), skrupulatniej polerowano torebkę, a także bardziej skupiono się na doborze soczewki. Zaimplantowana do oka prawego soczewka to standardowo stosowana w owym czasie 2-haptenowa, jednoczęściowa, hydrofilna soczewka sferyczna zwijalna, do oka lewego natomiast wszczepiono 4-haptenową (czyli lepiej napinającą torebkę), asferyczną, hydrofilną soczewkę ostrokrawędziową. Ponadto po zabiegu dłużej aplikowano antybiotyki i steroidy. Po rocznej obserwacji ostrość wzroku w tym oku wynosi 5/5,5. Dokładne śledzenie ewolucji torby przedniej w tym oku okazało się jednak niemożliwe z powodu znacznego zeszkliwienia i pozapalnego zbliznowacenia zwieracza źrenicy, który nie reagował na mydriatyki.

Komentarz

Zespół obkurczania torebki przedniej soczewki został zdefiniowany przez Davisona jako „nadmierne zmniejszenie światła

otworu w torebce przedniej i średnicy torebki w jej wymiarze równikowym po zewnątrztorebkowym usunięciu zaćmy” (5). Wtórne powikłania zespołu CCS (capsule contraction syndrome) obejmują także zniekształcenie i przemieszczenie światła otworu, zmętnienie torby przedniej, pochylenie wszczepu tylnokomorowego lub całkowite jego otorbenie, pociąganie więzadełek, odłączenie ciała rzęskowego z hipotonią, odwarstwienie siatkówki, nadwzroczność, pogorszenie ostrości widzenia (2,6,7). Wykryte na wewnętrznej powierzchni brzegu torebki komórki nabłonkowe soczewki, sąsiadujące z częścią optyczną wszczepu, przechodzą włóknistą metaplastję. Wytwarzają rozrastającą się błonę w kształcie pierścienia, prowadząc do jej obkurczania i zmniejszania rozmiarów lub zamknięcia otworu (4,8,9). Tak więc „obkurczanie” torebki przedniej jest powodowane trakcją tej właśnie błony, a nie – *stricte* – kurczeniem się samej torebki (10).

Mechanizmy odpowiedzialne za proces obkurczania nie są do końca poznane (6). Między innymi wykazano, że powstająca błona składa się ze spłaszczonych komórek nabłonka soczewki, które proliferują na powierzchniach torebki przedniej – zewnętrznej i wewnętrznej – prowadząc do zwężenia światła kapsuloreksji. Zawierają one charakterystyczne mikrofilamenty, cechujące miofibroblasty, które łączą w sobie morfologiczne i biochemiczne cechy fibroblastów i komórek mięśni gładkich. Za pomocą badań immunohistochemicznych w proliferującym nabłonku soczewki wykazano obecność α -aktyny mięśni gładkich (4). Stymulacja komórek nabłonkowych do namnażania może być indukowana czynnikami pochodzącymi z cieczy wodnistej lub przemianą w interakcjach między komórkami. Wydaje się, że ten proces ma charakter naprawczy, włączający się po przerwaniu ciągłości torebki. W hodowli *in vitro* komórki nabłonka produkują interleukiny (IL-1, IL-6, IL-8), które działając auto- lub/ i parakrynnie, wpływają pobudzająco na proliferację komórkową (6,11). Transformujący czynnik wzrostowy TGF- β s (β s-transforming growth factor), który bierze udział w formowaniu blizn w różnych tkankach, jest obecny także w cieczy wodnistej i prawdopodobnie sprzyja różnicowaniu komórek nabłonka w miofibroblasty. Włóknista metaplastja tych komórek rozpoczyna się między częścią optyczną sztucznej soczewki a wewnętrzną powierzchnią torby przedniej (6,9). Przeważnie błona pokrywa też zewnętrzną powierzchnię torebki, rozciągając się od jej brzegu w kierunku centrum otworu i części optycznej wszczepu (4). Epiteliocyty mogą proliferować z brzegu torebki na jej przednią powierzchnię już w drugim dniu po operacji (6). Dowodzi to, że zmniejszanie się rozmiaru kapsuloreksji zależy nie tylko od obkurczania się błony włóknistej, ale i od jej aktywnego wzrostu (4).

Zauważono, że w procesie ograniczania wielkości otworu kapsuloreksyjnego istotną rolę odgrywa dynamiczna reakcja między implantem a torebką przednią (9). Sztywne części optyczne i haptyczne soczewek twardych, w przeciwieństwie do miękkich, dają skuteczny opór sile dośrodkowej zwłókniałej torebki. Implanty silikonowe i hydrożelowe bardziej pobudzają włóknienie niż implanty wykonane z PMMA lub twardego akrylu (8,12,13), za sprawą ich gorszego przylegania do torebki. Umożliwia to aktywną proliferację epitheliocytów i syntezę macierzy zewnątrzkomórkowej. Jednak niektórzy autorzy nie potwierdzają istnienia różnic między soczewkami z PMMA a miękkimi, po-

mimo ich odmiennej elastyczności (13). Godne uwagi są doniesienia Nagata i wsp. (14), według których wszczep z dużą powierzchnią przylegania do torebki soczewki oraz ostrymi brzegami części optycznej – co staraliśmy się uwzględnić u naszej pacjentki podczas operacji drugiego oka – wpływa hamująco na powstawanie zmętnień torebki i jej obkurczanie. W ich opinii, w zależności od rodzaju użytego wszczepu, w pierwszym miesiącu otwór kapsuloreksyjny zmniejsza się o 2-17%, a w ciągu sześciu miesięcy po operacji – o 3-25%. Według innych doniesień wielkość otworu w torbie przedniej stopniowo zmniejsza się, ale tylko przez trzy miesiące po zabiegu (1,6,8). W badaniach Cochenera i wsp. (12) kurczenie się kapsuloreksji było największe od 30. do 150. dnia po zabiegu, z nieustającą progresją do 5 miesięcy, co świadczy o bardzo późnej stabilizacji otworu. Według Kimury i wsp. (15) torebka kurczy się najszybciej podczas pierwszego miesiąca, z tendencją do spowolnienia. U naszej chorej proces ten dokonywał się ponad rok. Natomiast w obserwacjach Parka i wsp. (9) rozmiar otworu torebki był przez 3 miesiące stabilny bez względu na rodzaj zastosowanych soczewek – silikonowych i akrylowych, 1- i 3-częściowych. Brak zaobserwowanych różnic sugeruje, że odmienne konstrukcja i skład haptyków nie mają istotnego wpływu na redukcję kapsuloreksji, największe znaczenie natomiast ma materiał części optycznej (8,9). Ostatecznie wpływ na pooperacyjny rozmiar otworu mogą mieć wymiary części haptycznych i optycznych, średnica kapsuloreksji czy użycie pierścienia napinającego torebkę, jednak szczegóły tych powiązań pozostają nieznane (6). Pierścień napinający stosuje się z wyboru w zespołach PEX czy Marfana w celu stabilizacji słabo ufixowanej torebki (1,6). Może on dodatkowo ograniczyć jej obkurczanie, chociaż nie zapobiega mu całkowicie. Ring hamuje migrację komórek nabłonka na torebkę tylną, zmniejszając ryzyko rozwoju zaćmy wtórnej oraz powstrzymując proces decentracji soczewki (1).

Stopień obkurczania torebki przedniej zależy też od wielu indywidualnych czynników, przede wszystkim od jakości więzadełek u danego pacjenta, od stanu torebki soczewkowej, współistniejących chorób ogólnych i patologii ocznych oraz powikłań operacyjnych (8). Słabe więzadełka występują u chorych z wysoką krótkowzrocznością, nadwzrocznością, zwyrodnieniem barwnikowym siatkówki, dystrofią miotoniczną, atopowym zapaleniem skóry, cukrzycą, retinopatią cukrzycową, zespołem PEX, po zapaleniach błony naczyniowej (jak u naszej pacjentki), po zapaleniach wewnątrzgałkowych, po urazach oraz u osób w mocno podeszłym wieku (1-4,6,8,9,16,17). Nie wiadomo, czy wymienione stany predysponują do wytwarzania błony włóknistej, czy tylko stymulują odpowiedź zapalną, albowiem obkurczanie kapsuloreksji spotyka się też u osób bez powyżej wymienionych zaburzeń (4,9).

Liczba resztkowych komórek nabłonkowych, odpowiedzialnych za rozwój zespołu obkurczania, w istotnym stopniu zależy od techniki operacyjnej. Chodzi o staranne polerowanie (polishing) torebki tylnej oraz wewnętrznej powierzchni torebki przedniej, a także o rozmiar wykonanej kapsuloreksji, która powinna mieć średnicę od 5,5 mm do 6,0 mm (17). Tadros i wsp. (16) udowodnili, że usunięcie epitelocytów z torebki przedniej może być efektywnym sposobem zapobiegania zespołowi CCS. W odniesieniu do znaczenia rozmiarów kapsuloreksji zdania są podzielone. Gonvers i wsp. (18) nie wykazali związku między

jej wielkością a procesem pooperacyjnego obkurczania, jednak liczni autorzy sugerują, że mała kapsuloreksja zwiększa takie ryzyko (13,15). Kapsuloreksja większa niż część optyczna wszczepu hamuje obkurczanie, za to prowadzi do częstszego występowania zmętnień torebki (19). W ramach działań prewencyjnych Hayashi i wsp. (19) w 3. dniu po zabiegu stosowali laserową kapsulotomię przednią w postaci nacięć – 2 horyzontalnych lub 3 promienistych.

Kiedy kapsuloreksja kurczy się do rozmiaru mniejszego niż rozmiar źrenicy, ogranicza ilość światła wpadającego do oka i upośledza widzenie (3). A jeśli nawet nie pogarsza wzroku, to utrudnia wzornikowanie, leczenie siatkówki za pomocą fotokoagulacji czy operacji witreoretinalnej lub je uniemożliwia (8,11). Konieczna staje się wówczas kapsulotomia przednia (2,8), która zapobiega zamknięciu kapsuloreksji i przemieszczaniu implantu. Hayashi i wsp. (3) uważają jednak, że to nie ostrość wzroku koreluje z wielkością otworu kapsuloreksyjnego, ale wrażliwość na kontrast. Po kapsulotomii w postaci 4 lub 6 laserowych nacięć poczucie kontrastu ulega poprawie, bez zmian w widzeniu.

Kapsulotomia laserowa zmniejsza napięcie wywołane obkurczającą się tkanką włóknistą, przyczyniając się do powiększenia kapsuloreksji (7). Gdy błona jest gęsta i gruba, wymaga użycia większych mocy lasera (19), co nie pozostaje bez wpływu na otaczające tkanki i implant. Może dojść do uszkodzenia wszczepu, jego dyslokacji, torbielowatego obrzęku płamki czy nawet odwarstwienia siatkówki (7,19). Dodatkowo uwolnione nieresorbuje się fragmenty błony lub torebki mogą pozostawać w komorze przedniej i prowadzić do zapalenia przedniego odcinka czy wzrostu ciśnienia wewnątrzgałkowego (7). Gdy kurcząca się błona jest oporna na działanie lasera, problem rozwiązuje dopiero jej chirurgiczne nacięcie nożyczkami (10). W przypadku naszej pacjentki konieczne były łącznie aż 3 interwencje laserem Nd: YAG. Innym skutecznym sposobem na lite błony, zaproponowali go Yeh i wsp. (7), jest tzw. vitrektoreksja (kapsulotomia „vitrector-cut”). Metoda ta służy na ogół do tworzenia mechanicznej okrężnej kapsulektomii przedniej podczas operacji zaćmy wrodzonej u dzieci. U osób dorosłych jest wykorzystywana do usuwania błony włóknistej z torebki oraz resztkowych epitelocytów z komory przedniej. Tym samym zapobiega objawom zapalenia i jaskrze wtórnej, zmniejsza ryzyko ponownego włóknienia i retrakcji. W przeciwieństwie do zabiegów laserowych zapewnia większe bezpieczeństwo podczas modyfikowania otworu kapsuloreksyjnego, minimalizuje ryzyko niekontrolowanego promienistego przedarcia torebki przedniej oraz eliminuje konieczność stosowania dużych mocy lasera w przypadku grubych zwłóknień.

Podsumowanie

1. Biorąc pod uwagę szybki przebieg obkurczania się przedniej torebki soczewkowej po operacjach zaćmy i zagrożenie tego procesu potencjalnymi powikłaniami, pacjenci obciążeni wzmożonym ryzykiem jego wystąpienia, zwłaszcza z małą kapsuloreksją, powinni być dokładnie obserwowani w okresie pooperacyjnym, aby w razie potrzeby można było wdrożyć u nich w odpowiednim czasie postępowanie prewencyjne (takie jak np. przednia kapsulotomia, farmakoterapia).
2. Wybór odpowiedniego modelu sztucznej soczewki wewnątrzgałkowej podczas operacji fakoemulsyfikacji, wiel-

kość kapsuloreksji, dokładne polerowanie torby tylnej i torby przedniej mają zasadnicze znaczenie dla osiągnięcia dobrego i trwałego efektu pooperacyjnego, przede wszystkim u pacjentów ze zwiększonym ryzykiem wystąpienia zespołu obkurczania torebki przedniej soczewki.

Piśmiennictwo:

1. Moreno-Montanes J, Sanchez-Tocino H, Rodriguez-Conde R: *Complete anterior capsule contraction after phacoemulsification with acrylic intraocular lens and endocapsular ring implantation*. J Cataract Refract Surg 2002, 28, 717-719.
2. Chwala JS, Shaikh MH: *Neodymium: YAG laser parabolic anterior capsulotomy in extreme capsule contraction syndrome*. J Cataract Refract Surg 1999, 25, 1415-1417.
3. Hayashi K, Hayashi H: *Effect of anterior capsule contraction on visual function after cataract surgery*. J Cataract Refract Surg 2007, 33, 1936-1940.
4. Kurosaka D, Ando I, Kato K, Oshima T, Kurosaka H, Yoshino M, Nagamoto T, Ando N: *Fibrous membrane formation at the capsular margin in capsule contraction syndrome*. J Cataract Refract Surg 1999, 25, 930-935.
5. Davison JA: *Capsule contraction syndrome*. J Cataract Refract Surg 1993, 19, 582-589.
6. Gallagher SP, Pavilack MA: *Risk factors for anterior capsule contraction syndrome with polypropylene or poly(methylmethacrylate) haptics*. J Cataract Refract Surg 1999, 25, 1356-1361.
7. Yeh PC, Goins KM, Lai WW: *Managing anterior capsule contraction by mechanical widening with witretractor-cut capsulotomy*. J Cataract Refract Surg 2002, 28, 217-220.
8. Hayashi K, Hayashi H: *Intraocular lens factors that may affect anterior capsule contraction*. Ophthalmology 2005, 112, 286-292.
9. Park TK, Chung SK, Baek NH: *Changes in the area of the anterior capsule opening after intraocular lens implantation*. J Cataract Refract Surg 2002, 28, 1613-1617.
10. Koizumi K, Watanabe A, Koizumi N, Kinoshita S: *Peeling the fibrous membrane from the anterior capsule for capsulorhexis contraction after phacoemulsification in aphakic patients*. J Cataract Refract Surg 2002, 28, 1728-1732.
11. Hayashi Y, Kato S, Fukushima H, Numaga J, Kaiya T, Tamaki Y, Oshika T: *Relationship between anterior capsule contraction and posterior capsule opacification after cataract surgery in patients with diabetes mellitus*. J Cataract Refract Surg 2004, 30, 1517-1520.
12. Cochener B, Jacq P-L, Colin J: *Capsule contraction after continuous curvilinear capsulorhexis: poly(methyl methacrylate) versus silicone intraocular lenses*. J Cataract Refract Surg 1999, 25, 1362-1369.
13. Hayashi K, Hayashi H, Nakao F, Hayashi F: *Reduction in the area of the anterior capsule opening after polymethylmethacrylate, silicone, and soft acrylic intraocular lens implantation*. Am J Ophthalmol 1997, 123, 441-447.
14. Nagata M, Matsushima H, Mukai K, Terauchi W, Gotoh N, Matsui E: *Comparison of anterior capsule contraction between 5 foldable intraocular lens models*. J Cataract Refract Surg 2008, 34, 1495-1498.
15. Kimura W, Yamanishi S, Kimura T, Sawada T, Ohte A: *Measuring the anterior capsule opening after cataract surgery to assess capsule shrinkage*. J Cataract Refract Surg 1998, 24, 1235-1238.
16. Tadros A, Bhatt UK, Abdul Karim MN, Zaheer A, Thomas PW: *Removal of lens epithelial cells and the effect on capsulorhexis size*. J Cataract Refract Surg 2005, 31, 1569-1574.
17. Faschinger CW, Eckhardt M: *Complete capsulorhexis opening occlusion despite capsular tension ring implantation*. J Cataract Refract Surg 1999, 25, 1013-1015.
18. Gonvers M, Sickenberg M, van Melle G: *Change in capsulorhexis size after implantation of three types of intraocular lenses*. J Cataract Refract Surg 1997, 23, 231-238.
19. Hayashi K, Yoshida M, Nakao F, Hayashi H: *Prevention of anterior capsule contraction by anterior capsule relaxing incisions with Neodymium:Yttrium-Aluminum-Garnet Laser*. Am J Ophthalmol 2008, 146, 23-30.

Praca wpłynęła do Redakcji 20.09.2009 r. (1159)
Zakwalifikowano do druku 10.07.2010 r.

Adres do korespondencji (Reprint requests to):
lek. Urszula Chomańska
ul. M. Skłodowskiej-Curie 24A
15-276 Białystok
ula-ch@wp.pl

Polskie Towarzystwo Okulistyczne

e-mail: pto@pto.com.pl