

(7)

Ocena śródbłonna rogówki po operacjach usunięcia zaćmy u dzieci i młodzieży

Evaluation of corneal endothelium after pediatric cataract surgery in children and adolescents

Beata Urban¹, Alina Bakunowicz-Łazarczyk¹, Małgorzata Krętowska²

¹Z Kliniki Okulistyki Dziecięcej Akademii Medycznej w Białymstoku

Kierownik: dr hab. n. med. Alina Bakunowicz-Łazarczyk

²Z Wydziału Informatyki Politechniki Białostockiej

Kierownik: prof. dr hab. Leon Bobrowski

Summary:

Purpose: to evaluate the effects of cataract extraction and lens implantation on corneal endothelium morphology. **Material and methods:** In 21 eyes of 14 children with congenital or developmental cataract, corneal endothelium was studied. Patient age was 9 to 19 years (mean 12.9 years). In all eyes extracapsular cataract extraction (ECCE) with PMMA intraocular lens implantation was performed, without primary posterior capsulotomy or anterior vitrectomy. Lens wearers, patients with traumatic cataract or external eye diseases and ocular surgery in history were excluded. The endothelium was imaged by non-contact microscope Topcon SP-2000P. This examination was done preoperatively and 1 month, 6 months and 1 year postoperatively. Corneal thickness (T), corneal endothelial density (ECD) and mean cell area (AVG) of endothelial cells were examined.

Results: Mean corneal thickness was 0.55 mm after 1 month, 0.54 mm after 6 months and 0.54 mm after 12 months. The mean preoperative endothelial cell density was 3231.1 cells/mm². ECD after 1.6 and 12 months was 2874.3; 2639.2 and 2479.9 cells/mm² respectively. Mean endothelial cell loss was 10.94% after 1 month, 17.85% after 6 months and 22.68% after 12 months. AVG before operation was 315.8 mm², after 1 month 355.8 mm², after 6 months 382.4 mm² and 399.5 mm² after 12 months.

Conclusions: Changes in corneal endothelium morphology had no effect on transparency of the cornea.

Słowa kluczowe: śródbłonek rogówki, operacje zaćmy.

Key words: corneal endothelium, cataract surgery.

Ostatnie lata charakteryzują się szybkim rozwojem technik operacji zaćmy. Jednak mimo stosowania coraz nowocześniejszych narzędzi i nowych typów soczewek ciągle spotyka się powikłania pooperacyjne. Jednym z najważniejszych późnych powikłań w chirurgii zaćmy jest utrata przejrzystości rogówki na skutek uszkodzenia komórek śródbłonna rogówki, odgrywających rolę w jej odwadnianiu. Praktyczny brak zdolności regeneracyjnych śródbłonna powoduje, że jego ubytki powstałe na skutek urazu operacyjnego są kompensowane powiększaniem i rozsuwaniem się komórek. W operacjach zaćmy u dzieci uszkodzeniu śródbłonna sprzyjają wielokrotne sptykanie komory przedniej w trakcie zabiegu na skutek niskiej sztywności twardówki i konsystencji ciała szklistego, a także zwiększona tendencja do odczynów zapalnych i jaskry w oczach operowanych (1). Utrata komórek śródbłonna podczas operacji zaćmy zależy również od rodzaju zabiegu operacyjnego, płynów stosowanych do irygacji komory przedniej, wszelkich manipulacji w komorze przedniej, sposobu zakładania szwów, rodzaju wszczepianych soczewek i przebiegu pooperacyjnego (2,4,10,12).

Celem podjętych przez nas badań jest ocena liczby komórek śródbłonna rogówki i ich morfologii za pomocą bezkontaktowego mikroskopu endotelialnego po operacjach usunięcia zaćmy z wszczepieniem sztucznej soczewki wewnątrzgałkowej u dzieci i młodzieży.

Materiał i metody

Badaniami objęto 14-osobową grupę pacjentów operowanych z powodu zaćmy w Klinice Okulistyki Dziecięcej AM w Białymstoku od września 2001 r. do lutego 2002 r. po uzyskaniu zgody uczelnianej Komisji Bioetycznej. Z badań wykluczono osoby z zaćmą pourazową, pacjentów z powikłaniami pooperacyjnymi, takimi jak silny odczyn zapalny czy wzrost ciśnienia wewnątrzgałkowego, oraz osoby noszące soczewki kontaktowe. Kolejnymi kryteriami wykluczającymi były obecność schorzeń systemowych oraz operacje wewnątrzgałkowe i schorzenia przedniego odcinka w wywiadzie. Wiek pacjentów wynosił od 9 do 19 lat (średnio 12,9 roku), było wśród nich 9 chłopców i 5 dziewczynek. Analizie poddano 21 oczu z zaćmą wrodzoną lub rozwojową. Wszystkie zabiegi operacyjne były wykonywane przez tego samego operatora. Zabieg rozpoczą-

nano cięciem w rąbku rogówkowo-twardówkowym. Po podaniu wiskoelastyku wykonywano kapsulotomię przednią diakapsulotomem firmy Erbe. Masy korowe usuwano fakoaspiratorem tej samej firmy. Do irygacji stosowano płyn BSS. Następnie wszczepiano sztuczną soczewkę wewnątrzgałkową wykonaną w całości z polimetylmetakrylatu (PMMA). Torebkę tylną soczewki pozostawiano nienaruszoną. Wszystkie zabiegi przeprowadzono bez powikłań. U wszystkich pacjentów doszło do zmętnienia torebki tylnej soczewki po upływie od 2 do 6 miesięcy od operacji, co wymagało wykonania kapsulotomii Nd: YAG laserem.

Śródbłonek rogówki w jej centralnej części oceniano za pomocą bezkontaktowego mikroskopu endotelialnego Topcon SP-2000P. Wykonywano kilka zdjęć do chwili uzyskania najbardziej wyraźnego obrazu śródbłonka. Po zaznaczeniu na nim poszczególnych komórek dalsza analiza danych była wykonywana automatycznie. Ocenialiśmy następujące parametry: gęstość komórek śródbłonka (ECD) i średnią powierzchnię komórki śródbłonka (AVG), a także centralną grubość rogówki (T). Badanie wykonywano w przeddzień operacji, po 1 miesiącu, 6 miesiącach i po 1 roku od zabiegu operacyjnego.

Analizę statystyczną przeprowadzono, wykorzystując pakiet SAS STAT wersja 6.12. Do porównania wartości poszczególnych parametrów wykorzystano test t-Studenta dla par obserwacji. Przyjęto poziom istotności 0,01 ze względu na wielokrotne porównania. Do zbadania zależności pomiędzy T a ECD oraz pomiędzy AVG a ECD wykorzystano regresję liniową.

Wyniki

Średnie wartości parametrów T, AVG i ECD przed operacją zaćmy, po 1 miesiącu, po 6 miesiącach i po 1 roku od zabiegu przedstawia tabela I.

Średnia grubość rogówki (T) przed operacją wynosiła 0,53 mm. Miesiąc po operacji rogówka była grubsza średnio o 3,78% i była to różnica istotna statystycznie. Po upływie 6 i 12 miesięcy od zabiegu grubość rogówki była w zasadzie identyczna – wynosiła 0,54 mm

i była większa już tylko o 1,89% w porównaniu z grubością zmierzoną przed operacją, a wartości te nie były znamienne statystycznie. Najważniejszym z ocenianych parametrów była gęstość komórek śródbłonka (ECD). Przed operacją wynosiła ona 3231 kom. /mm². Podczas kolejnych trzech badań kontrolnych po operacji stwierdzaliśmy stopniowe zmniejszenie się gęstości komórek śródbłonka, przy czym obserwowane różnice były znamienne statystycznie w porównaniu z wartościami uzyskanymi przed zabiegiem ($p < 0,0001$). Nie stwierdziliśmy zależności między grubością rogówki a ECD. Średnia wielkość komórek śródbłonka (AVG) przed zabiegiem wynosiła 315 μm^2 . Kontrolne pomiary po 1, 6 i 12 miesiącach wykazały stopniowy wzrost średniej powierzchni komórki śródbłonka, a różnice te były istotne statystycznie ($p < 0,0001$). Poszczególne wartości AVG i ECD w badaniach kontrolnych wykazywały silną zależność liniową ujemną ze współczynnikiem detarminacji $R^2 > 0,9$.

W tabeli II przedstawiono średni procentowy spadek ECD oraz średni procentowy wzrost AVG po 1 miesiącu, 6 i 12 miesiącach od operacji zaćmy.

Omówienie wyników i dyskusja

Średnia gęstość komórek śródbłonka rogówki to ok. 2700 kom. / mm², z tym że do 5. roku życia tych komórek jest zdecydowanie więcej – ok. 3600, a do 10. roku życia następuje wyraźny spadek ich liczby (11). Z chirurgią zaćmy wciąż nieodłącznie związany jest problem zaburzenia funkcji komórek śródbłonka. Dziesięcioletnie badania Bourne'a wykazały, że oko operowane z powodu zaćmy starczej traci więcej komórek śródbłonka niż oko zdrowe – średnio 2,5% rocznie w porównaniu z utratą fizjologiczną wynoszącą 0,5%-0,9% w ciągu roku (3). Brak jest długoletnich analiz dotyczących śródbłonka rogówki u dzieci poddanych operacji zaćmy. Kora i wsp. na podstawie kilkuletnich obserwacji małych pacjentów, którym wszczepiono sztuczną soczewkę, stwierdzili, że u dzieci roczna utrata komórek śródbłonka zdecydowanie przewyższa 2,5% (7). Potwierdzają to dane z piśmiennictwa oceniające wpływ operacji zaćmy dziecięcej na stan śródbłonka rogówki. Pod

	Przed operacją Before operation	1 mies. po operacji After 1 month	6 mies. po operacji After 6 months	1 rok po operacji After 1 year
T	0,53 ± 0,05	0,55 ± 0,04	0,54 ± 0,03	0,54 ± 0,03
p-value		0,0063	NS	NS
AVG	315,8 ± 48,2	355,8 ± 49,2	382,4 ± 38,9	399,5 ± 40
p-value		<0,0001	<0,0001	<0,0001
ECD	3231,1 ± 424,5	2874,3 ± 373	2639,2 ± 267,5	2479,9 ± 231,2
p-value		<0,0001	<0,0001	<0,0001

Tab. I. Średnie wartości grubości rogówki (T) oraz średniej powierzchni komórek śródbłonka (AVG) i gęstości komórek śródbłonka (ECD) przed operacją oraz po 1 miesiącu, 6 miesiącach i po 1 roku od operacji zaćmy (średnia ± odchylenie standardowe).

Tab. I. Mean values of corneal thickness (T), mean cell area of endothelial cells (AVG) and corneal endothelial density (ECD) before operation and after 1 month, 6 months and 1 year after operation (mean value).

	1 mies. po operacji After 1 month	6 mies. po operacji After 6 months	1 rok po operacji After 1 year
ECD	10,94% ± 3,71%	17,85% ± 5,31%	22,68% ± 6,04%
AVG	12,97% ± 5,8%	21,99% ± 7,97%	27,52% ± 9,49%

Tab. II. Średnia procentowa zmiana parametrów ECD i AVG po 1 miesiącu, 6 miesiącach i po 1 roku od operacji zaćmy.

Tab. II. Mean percentage change of ECD i AVG parameter after 1 month, 6 months and 1 year after operation.

koniec lat 70. Hiles i wsp. stwierdzili 33,3% spadek liczby komórek śródbłonka u dzieci, którym wszczepiono sztuczną soczewkę wewnątrzgałkową, podczas gdy u dzieci, którym usunięto zaćmę bez wszczepu, spadek ten wynosił 9,6% (5). W latach 90. Koraszewska-Matuszewska i wsp. stwierdzili najmniejszą utratę komórek śródbłonka rzędu 3% po operacjach lensektomii, natomiast gdy wszczepiano sztuczne soczewki, po pół roku stwierdzano spadek liczby komórek śródbłonka o 21% (12). W naszych badaniach uzyskaliśmy zbliżone wyniki – procentowy spadek liczby tych komórek wynosił 17,85% po pół roku i 22,68% po 1 roku od zabiegu. Odmiennie wyniki od naszych uzyskali Basti i wsp., którzy stwierdzili znacznie mniejszą utratę komórek śródbłonka po operacji zaćmy dziecięcej – 7,5% po pół roku (1). Wynika to jednak z odmienną techniką operacyjną stosowaną przez autorów. Dość duża utrata komórek u naszych pacjentów może być spowodowana między innymi cięciem w rąbku i stosowaniem soczewek z PMMA. Wszyscy nasi pacjenci mieli wykonaną kapsulotomię laserową, ale badania różnych autorów wskazują, że zabiegi laserowe nie wpływają w sposób istotny statystycznie na grubość rogówki i gęstość komórek jej śródbłonka (6,9). W procesie gojenia śródbłonka po zabiegu najważniejsze jest, aby jak najszybciej utrata jego komórek zbliżyła się do wartości fizjologicznych, gdyż tylko wtedy rogówka małego pacjenta będzie mogła być przezierna jeszcze przez wiele lat. Według Lesiewskiej-Junk i wsp. przez 2 lata po operacji utrzymuje się zwiększone tempo utraty komórek śródbłonka, a po upływie 5 lat osiąga ono wartości fizjologiczne. Badania dotyczyły jednak osób starszych (8). W naszych badaniach można zauważyć stopniową stabilizację stanu śródbłonka rogówki w ciągu pierwszego roku po operacji zaćmy. Procentowy spadek ECD i wzrost AVG był podczas trzech kolejnych kontroli coraz mniejszy. Podczas badań kontrolnych rogówki operowanych przez nas dzieci były całkowicie przeziernie. Nie zaobserwowaliśmy zależności między grubością rogówki a ECD. Podobne wyniki uzyskali Sobottka Ventura i wsp. (13). Ich zdaniem dopóki gęstość komórek nie spadnie poniżej krytycznej granicy (za którą przyjmuje się 500 kom./mm²), umiarkowane pogorszenie parametrów stanu śródbłonka nie upośledza jego funkcji.

Wnioski

Zabieg zewnątrzrobowkowego usunięcia zaćmy u dzieci i młodzieży powoduje zmniejszenie gęstości komórek śródbłonka rogówki i wzrost średniej powierzchni komórki śródbłonka, jednak stwierdzane zmiany w morfologii śródbłonka mieszczą się w granicach fizjologicznych i nie powodują utraty jego funkcji. Konieczne są dalsze obserwacje dotyczące stabilizacji stanu śródbłonka rogówki i doskonalenie techniki operacyjnej, które pozwolą na zmniejszenie do minimum traumatyzacji rogówki.

PIŚMIENNICTWO:

1. Basti S., Aasuri M. K., Reddy S., Reddy S., Rao G. N.: *Prospective evaluation of corneal endothelial cell loss after pediatric cataract surgery*. J. Cataract. Refract. Surg., 1998, 24, 1469-1473.
2. Beltrame G., Salvat M. L., Driussi G., Chizzolini M.: *Effect of incision size and site on corneal endothelial changes in cataract surgery*. J. Cataract. Refract. Surg., 2002, 28 (1), 118-125.
3. Bourne W. M., Nelson L. R., Hodge D. O.: *Continued endothelial cell loss ten years after lens implantation*. Ophthalmology, 1994, 101 (6), 1014-1022.
4. Diaz-Valle D., Benitez del Castillo Sanchez J. M., Castillo A., Sayagues O., Moriche M.: *Endothelial damage with cataract surgery techniques*. J. Cataract. Refract. Surg., 1998, 24 (7), 951-955.
5. Hiles D. A., Biglan A. W., Fetherolf E. C.: *Central corneal endothelial cell counts in children*. J. Intraocul. Implant. Soc., 1979, 5 (4), 292-300.
6. Ishikawa A.: *Risk factors for reduced corneal endothelial cell density before cataract surgery*. J. Cataract. Refract. Surg., 2002, 28, 1982-1992.
7. Kora Y., Inatomi M., Fukado Y., Marumori M., Yaguchi S.: *Long-term study of children with implanted intraocular lenses*. J. Cataract. Refract. Surg., 1992, 18 (5), 485-488.
8. Lesiewska-Junk H., Malukiewicz-Wiśniewska G.: *Odległe wyniki utraty komórek śródbłonka po operacji zaćmy*. Klin. Oczna, 2002, 104 (5-6), 374-376.
9. Lesiewska-Junk H., Malukiewicz-Wiśniewska G.: *Gęstość komórek śródbłonka rogówki i jej grubość po trabekuloplastyce laserowej*. Klin. Oczna, 1999, 101 (3), 189-190.
10. Mitamura Y., Yamamoto S., Yamazaki S.: *Corneal endothelial cell loss in eyes undergoing lensectomy with and without anterior lens capsule removal combined with pars plana vitrectomy and gas tamponade*. Retina, 2000, 20, 59-62.
11. Nucci P., Brancato R., Mets M. B., Shevell S. K.: *Normal endothelial cell density in childhood*. Arch. Ophthalmol., 1990, 108, 247-248.
12. Koraszewska-Matuszewska B., Samochowiec-Donocik E., Papiież M., Filipek E., Bolek S.: *Badanie śródbłonka rogówki po usunięciu soczewki u dzieci*. Klin. Oczna, 1992, 94, 338-340.
13. Sobottka Ventura A. C., Wälti R., Böhne M.: *Corneal thickness and endothelial density before and after cataract surgery*. Br. J. Ophthalmol., 2001, 85, 18-20.

Praca wpłynęła do Redakcji 12.09.2004 r. (328).

Zakwalifikowano do druku 12.10.2004 r.

Adres do korespondencji (Reprint requests to):
dr n. med. Beata Urban
SPDSK Klinika Okulistyki Dziecięcej
ul. Waszyngtona 17
15-274 Białystok