(67)

Zmiany przepuszczalności bariery krew – ciecz wodnista po operacjach zaćmy w oczach z cukrzycą typu 2

Anterior chamber inflammation following cataract surgery in patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus

Tomasz Żarnowski, Eulalia Machowicz-Matejko, Zbigniew Zagórski

Z Katedry i I Kliniki Okulistyki Akademii Medycznej w Lublinie
Kierownik: prof. dr hab. n. med. Zbigniew Zagórski

Summary: Purpose: The aim of the study was to estimate the early breakdown of the blood-aqueous barrier (BAB) following uneventful cataract surgery in patients with non-insulin dependent diabetes mellitus.
Material and methods: Aqueous flare was estimated in 54 diabetic eyes before and after cataract surgery. Fifteen eyes underwent uneventful ECCE (extracapsular cataract extraction with „can opener" capsulotomy) and 39 phacoemulsification with continuous curvilinear capsulorhexis. All procedures were performed by experienced surgeons. Fifty six eyes of age-matched healthy patients undergoing uncomplicated cataract surgery served, as control. Anterior chamber flare was quantified preoperatively, 1 and 3 days postoperatively, using laser-flare meter (Kowa FM-500). Laser flare values were expressed in photon counts/millisecond.
Results: Mean preoperative anterior chamber flare in diabetes type 2 was as follows: normal fundus – 6.7, background retinopathy – 8,6 and proliferative retinopathy – 14,1 ($p<0,01$ vs NF group). Significantly lower anterior chamber flare measurements following phacoemulsification (25,0 – 1 day, 17,8 – 3 days post surgery), than after ECCE (63,7 and 45,6, respectively) ($p<0,01$) were observed in diabetic eyes. In phaco group, we noted lower flare values in eyes without retinopathy; 25,2 – 1 day, 14,0 – 3 days post surgery, than in proliferative retinopathy (31,5 and 28,4, respectively) ($p<0,05$ vs no retinopathy group).
Conclusions: Phacoemulsification, as a less traumatising technique produces less BAB breakdown and seems to be more suitable than ECCE in diabetic eyes. Following phacoemulsification, eyes with proliferative retinopathy had significantly higher flare values than eyes without retinopathy.

Słowa kluczowe: tyndalometria laserowa, bariera krew-ciecz wodnista, fakoemulsyfikacja, cukrzyca typu 2.
Key words: laser tyndalometry, aqueous flare, blood-aqueous barrier, phacoemulsification, non-insulin-dependent diabetes mellitus.

Mimo znacznego postępu w rozwoju technik operacji zaćmy, doskonalenia narzędzi chirurgicznych oraz postępowania pooperacyjnego zaburzenia funkcjonowania bariery krew – ciecz wodnista są istotnym powikłaniem, prowadzącym niekiedy do podwyższonego ciśnienia śródgałkowego, wytworzenia zrostów tylnych, uszkodzenia śródbłonka, zmętnienia torebki tylnej czy torbielowatego obrzęku plamki (6).

Głównymi strukturami odpowiedzialnymi za utrzymanie bariery krew – ciecz wodnista są tęczówka i ciało rzęskowe. Ścisłe połączenia komórek nabłonka ciała rzęskowego, a także niska przepuszczalność kapilar oraz żył tęczówkowych stanowią o prawidłowym funkcjonowaniu bariery krew – ciecz wodnista (12). Bariera krew – ciecz wodnista często ulega dysfunkcji w oczach cukrzycowych (4, 7). Udokumentowano, że zaćma może rozwijać się jako powikłanie cukrzycy, zaćma starcza może postępować szybciej w oczach cukrzycowych, a operacje zaćmy w tych oczach obarczone są większym ryzykiem powikłań (1). Nasilony pooperacyjnie stan zapalny w komorze przedniej to typowe powikłanie w oczach cukrzycowych (1, 13). Proces ten wymaga jednak szczegółowego udokumentowania ilościowego w zależności od typu cukrzycy, czasu trwania oraz techniki operacyjnej.

Zastosowanie tyndalometrii laserowej umożliwia nieinwazyjną oraz ilościową ocenę przepuszczalności bariery krew – ciecz wodnista *in vivo* (10). Jednym z zastosowań jest pooperacyjna ocena zaburzeń przepuszczalności bariery krew – ciecz wodnista po zabiegach m. in. usunięcia zaćmy, przeszczepu rogówki oraz wpływu stosowanego pooperacyjnie leczenia (5, 8, 13, 14, 15).

Celem pracy jest ilościowa ocena zmian przepuszczalności bariery krew – ciecz wodnista za pomocą tyndalomierza Kowa FM-500 po operacjach zaćmy przeprowadzonych technikami fakoemulsyfikacji i zewnątrztorebkowego usunięcia zaćmy u chorych z cukrzycą typu 2.

Materiał i metodyka

I. Chorzy

Badaniami objęto 54 chorych leczonych z powodu cukrzycy typu 2. (średnia wieku 65,0 lat). Wykonano pomiary tyndalometryczne u każdego chorego, w jednym oku poddawanym operacji zaćmy.

ISSN 0023-2157 Index 362646

Oceniano 19 oczu chorych, leczonych insuliną oraz 35 oczu chorych, leczonych doustnymi środkami przeciwcukrzycowymi. Grupę kontrolną stanowiło 56 oczu osób bez cukrzycy, operowanych z powodu niepowikłanej zaćmy starczej (średnia wieku – 65,2 roku). Pomiary tyndalometryczne wykonywano u 15 chorych operowanych metodą ECEC oraz u 39 chorych operowanych metodą fakoemulsyfikacji. Badano 15 chorych z retinopatią proliferacyjną, 15 chorych z retinopatią prostą oraz 24 chorych, u których nie stwierdzono zmian na dnie oka. Pomiary stanu zapalnego komory przedniej wykonywano przed operacją oraz 1. i 3. dnia po operacji.

II. Techniki operacyjne

ECEC + ILCP (*Extractio cataractae extracapsularis cum implantatio lentis ad cameram posterior*). Technika operacyjna: cięcie 11 mm w rąbku, z dostępu na zewnątrz od warstwy Bowmana, kapsulotomia, ekspresja jądra, aspiracja pozostałych mas, wszczep soczewki, szew ciągły na ranę, nylon 10-0. Operacje przeprowadzano, stosując wpust ze stałą infuzją płynu w celu zminimalizowania wahań ciśnienia śródgałkowego. Standardowe leczenie pooperacyjne obejmowało podawanie 0,1-procentowego Dexamethasonu w kroplach 5 razy dziennie.

Fakoemulsyfikacja + ILCP (bez szwów na ranę). Technika operacyjna: cięcie 5,0-6,0 mm twardówkowe, wejście tunelowe, paracenteza, *capsulorhexis*, hydrodyssekcja, fakoemulsyfikacja jądra, aspiracja mas, wszczep soczewki, bez szwów. Podczas operacji stosowano preparaty wiskoelastyczne (metylocelulozę). Wszczepiano soczewki polimetyloakrylowe (PMMA), z niemodyfikowaną powierzchnią, o optyce o średnicy 5,0-6,0 mm. Postępowanie po operacji polegało na podawaniu Maxitrolu w kroplach 5 razy dziennie. Wszystkie operacje były wykonywane przez 3 doświadczonych chirurgów.

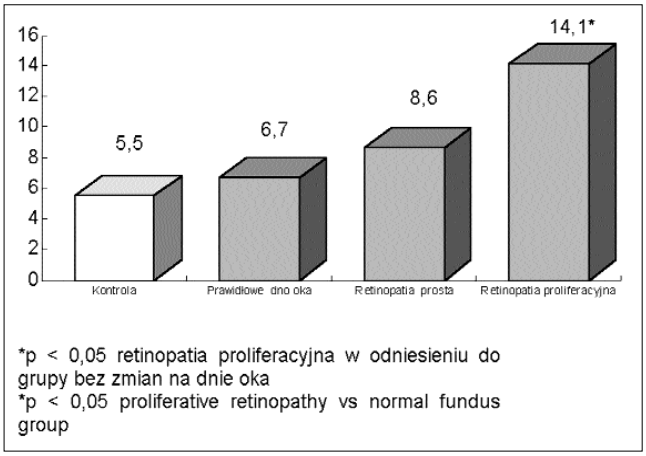
III. Tyndalometria laserowa

Pomiary intensywności stanu zapalnego komory przedniej wykonywano za pomocą tyndalometru laserowego (Kowa FM-500). Urządzenie dokonuje nieinwazyjnego pomiaru stężenia białek komory przedniej poprzez analizę rozproszenia promienia laserowego helowo-neonowego (10). Podczas każdego badania wykonywano 10 pomiarów, uzyskując średnią arytmetyczną ± odchylenie standardowe. Wartości tyndalometryczne wyrażane liczbą fotonów rozproszonych w ciągu 1 milisekundy (f/ms) są ściśle skorelowane z zawartością białek w komorze przedniej (11). Obliczeń i porównań statystycznych dokonano, wykonując nieparametryczny test Wilcoxona-Manna-Whitneya.

Wyniki

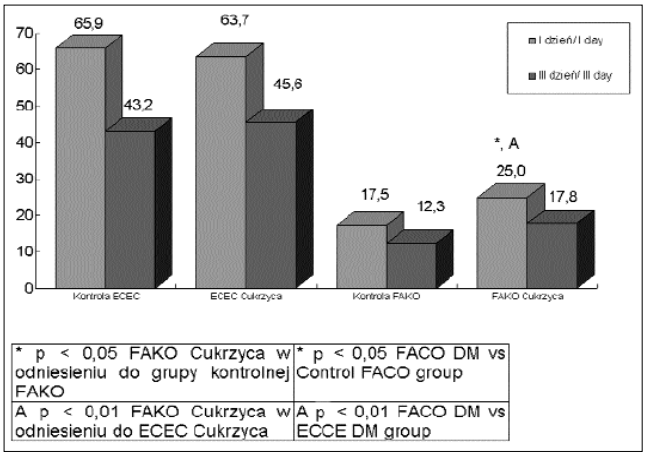
Średnie wartości tyndalometryczne w oczach z cukrzycą typu 2. były następujące: osoby z prawidłowym dnem oka – 6,7 f/ms, retinopatia prosta – 8,6 oraz retinopatia proliferacyjna – 14,1 ($p < 0,01$ względem grupy osób bez cech retinopatii) (ryc. 1).

Przeprowadzone pomiary wykazały, że średnie wartości tyndalometryczne po operacji zaćmy metodą ECEC (63,7 – I dzień po operacji, 45,6 – III dzień po operacji) były wyższe niż po fakoemulsyfikacji (25,0 – I dzień, 17,8 – III dzień po operacji) ($p < 0,01$) u chorych z cukrzycą typu 2. Ponadto u chorych z cukrzycą po operacji fakoemulsyfikacji zaćmy wartości tyndalometryczne były wyższe niż u osób zdrowych (17,5 – I dzień, 12,3 – III dzień po operacji) ($p < 0,05$). Natomiast w grupie chorych operowanych metodą



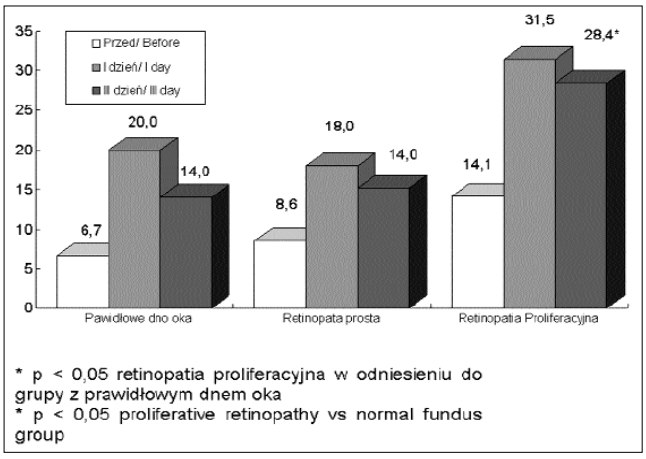
Ryc. 1. Średnie wartości tyndalometryczne u chorych na cukrzycę typu 2. (bez retinopatii, z retinopatią prostą i proliferacyjną).

Fig. 1. Mean preoperative anterior chamber flare in diabetes t. 2 without retinopathy, with background and proliferative retinopathy.



Ryc. 2. Średnie wartości tyndalometryczne u chorych po ECEC i fakoemulsyfikacji u cukrzyków i osób zdrowych.

Fig. 2. Mean aqueous flare following ECCE and phacoemulsification in noninsulin-dependent diabetics and non-diabetics.



Ryc. 3. Średnie wartości tyndalometryczne u chorych po fakoemulsyfikacji bez retinopatii, z retinopatią prostą i proliferacyjną.

Fig. 3. Mean aqueous flare after phacoemulsification in patients without retinopathy, with background and proliferative retinopathy.

ECEC pomiary tyndalometryczne nie wykazywały istotnych różnic statystycznych w grupie kontrolnej oraz w grupie chorych leczonych z powodu cukrzycy (ryc. 2).

W grupie osób po fakoemulsyfikacji średnie wartości były wyższe u chorych, u których stwierdzono występowanie retinopatii proliferacyjnej: 31,5 – I dzień, 28,4 – III dzień, w porównaniu z chorymi bez retinopatii cukrzycowej: 25,2 – I dzień, 14,0 – III dzień ($p < 0,05$) (ryc. 3).

Omówienie wyników

W wyniku przeprowadzonych pomiarów stwierdzono występowanie istotnego związku pomiędzy stopniem zaawansowania retinopatii cukrzycowej a nasileniem stanu zapalnego komory przedniej. W oczach z retinopatią proliferacyjną stężenie białka w komorze przedniej było największe. Cechy histologiczne będące wykładnikami uszkodzenia bariery krew – ciecz wodnista w cukrzycy to wakuolizacja nabłonka barwnikowego tęczówki, pogrubienie błon podstawnych wyrostków ciała rzęskowego, ubytki perycytów oraz rozstrzenia naczyniowe (2). W oczach z zaawansowanymi zmianami na dnie oka dysfunkcja struktur ciała rzęskowego i tęczówki również jest największa, co może tłumaczyć występowanie wysokich poziomów białka w cieczy wodnistej.

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono również występowanie wyższych wartości tyndalometrycznych u chorych z cukrzycą typu 2. po operacjach zaćmy przeprowadzonych techniką ECEC niż u chorych po fakoemulsyfikacji. Spowodowane to było różnicami w sposobie przeprowadzania operacji. Długość cięcia gałki ocznej podczas operacji ECEC wynosi ok. 11 mm (w przypadku fakoemulsyfikacji 5-5,5 mm). Sanders i wsp. wykazali doświadczalnie, stosując techniki fluorofotometryczne, że operacje z zastosowaniem dużego cięcia w rąbku powodują znaczne uszkodzenie bariery krew – ciecz wodnista (9). Podczas zabiegu fakoemulsyfikacji jądro soczewki jest ultradźwiękowo emulsyfikowane, a następnie odsysane, co przy dobrej technice operacyjnej daje tylko niewielką traumatyzację tęczówki – ciała rzęskowego i mniejszy wzrost poziomu białka w komorze przedniej (5, 8, 14).

Wykazano, że osoby z retinopatią proliferacyjną operowane techniką fakoemulsyfikacji cechuje występowanie istotnie statystycznego wzrostu wartości tyndalometrycznych w porównaniu z osobami bez retinopatii, zgodnie z wcześniejszymi doniesieniami (13).

Podobnie Kruger i współpracownicy dowiedli, że po operacjach fakoemulsyfikacji u osób z cukrzycą typu 2. bez retinopatii nie występuje większy niż w grupie kontrolnej wzrost wartości tyndalometrycznych (3). Podobnych zależności nie wykazano w odniesieniu do oczu operowanych techniką ECEC, co można wytłumaczyć tym, że w przypadku tej techniki istnienie zmian na dnie oka nie ma już większego wpływu na poziom wysięku w komorze przedniej.

Wnioski

1. Występuje związek pomiędzy zaawansowaniem zmian na dnie oka a stopniem uszkodzenia bariery krew – ciecz wodnista, ocenianym na podstawie pomiarów tyndalometrycznych – w retinopatii proliferacyjnej stan zapalny komory przedniej był najbardziej nasilony.

2. Średnie wartości tyndalometryczne u chorych z cukrzycą typu 2. po operacji zaćmy metodą fakoemulsyfikacji były istotnie niższe niż po usunięciu zewnątrztorebkowym.

3. U osób z retinopatią proliferacyjną operowanych metodą fakoemulsyfikacji stwierdzono wyższe wartości tyndalometryczne niż u chorych bez zmian na dnie oka.

PIŚMIENNICTWO: 1. Benson W. E.: *Cataract surgery and diabetic retinopathy*. Curr. Opin. Ophthalmol., 1992, 3, 396-400. **2.** Fryczkowski A. W., Hodes B. L., Walker J.: *Diabetic choroidal vasculature scanning electron microscopy findings*. Int. Ophthalmol., 1989, 13, 269-279. **3.** Kruger A. J., Schauersberger J., Petternel V., Amon M.: *Inflammation after phacoemulsification in patients with type 2 diabetes mellitus without retinopathy: prospective study*. J. Cataract Refract. Surg., 1999, 25, 227-32. **4.** Küchle M., Schonherr U., Nguyen N. X., Steinhauser B., Naumann G. O. H.: *Quantitative measurement of aqueous flare and aqueous cells in eyes with diabetic retinopathy*. Ger. J. Ophthalmol., 1992, 1, 164-169. **5.** Laurell C. G., Zetterstrom C., Philipson B., Syren-Nordquist S.: *Randomized study of the blood-aqueous barrier reaction after phacoemulsification and extracapsular cataract extraction*. Acta Ophthalmol. Scand., 1998, 76, 573-578. **6.** McKellar M. J., Elder M. J.: *The early complications of cataract surgery: Is routine review of patients 1 week after cataract extraction necessary?* Ophthalmology, 2001, 108, 930-935. **7.** Oshika T., Kato S., Funatsu H.: *Quantitative assessment of aqueous flare intensity in diabetes*. Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol., 1989, 227, 518-520. **8.** Pande M. V., Spalton D. J., Kerr-Muir M. G., Marshall J.: *Postoperative inflammatory response to phacoemulsification and extracapsular cataract surgery: Aqueous flare and cells*. J. Cataract Refract. Surg., 1996, 22, 770-774. **9.** Sanders D. R., Spigelman A., Kraff C., Lagouros P., Goldstick B., Peyman G. A.: *Quantitative assessment of postsurgical breakdown of the blood-aqueous barrier*. Arch. Ophthalmol., 1983, 101, 131-133. **10.** Sawa M., Tsurimaki Y., Tsuru T., Shimizu H.: *New quantitative method to determine protein concentration and cell number in aqueous in vivo*. Jpn. J. Ophthalmol., 1988, 32, 132-142. **11.** Shah S. M., Spalton D. J., Taylor J. C.: *Correlations between laser flare measurements and anterior chamber protein concentrations*. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci., 1992, 33, 2878-2884. **12.** Whitson W. E., Weisenthal R. W., Krachmer J. H.: *Blood-aqueous barrier*. W: Duane's Ophthalmology, red. Jaegger and Tasman. J. B. Lippincott Company, Philadelphia, 1996. **13.** Zaczek A., Zetterstrom C.: *Aqueous flare intensity after phacoemulsification in patients with diabetes mellitus*. J. Cataract Refract. Surg., 1998, 24, 1099-1104. **14.** Żarnowski T., Chmiel M., Haszcz D., Zagórski Z.: *Ocena astygmatyzmu oraz zmian przepuszczalności bariery krew – ciecz wodnista po operacjach przedniego odcinka*. Klin. Oczna, 1998, 100, 11-14. **15.** Żarnowski T., Haszcz D., Rakowska E., Zagórski Z.: *Zastosowanie tyndalomerii laserowej do rozpoznawania odrzutu przeszczepu rogówki oraz monitorowania leczenia*. Klin. Oczna, 1996, 98, 357-359.

Praca wpłynęła do Redakcji 25.06.2001 r. (4).

Adres do korespondencji (Reprint request to):
dr med. Tomasz Żarnowski
ul. Szafirowa 2/19
20-572 Lublin

ISSN 0023-2157 Index 362646