



## Istovremena fakoemulzifikacija, implantacija sočiva i endotelna keratoplastika (trostruka procedura)

### Simultaneous phacoemulsification, lens implantation and endothelial keratoplasty (triple procedure)

Ljubiša Nikolić, Vesna Jovanović

Kliničko bolnički centar Zvezdara, Klinika za očne bolesti „Prof. dr. Ivan Stanković”,  
Beograd, Srbija

#### Apstrakt

**Uvod.** Istovremeno izvođenje endotelne keratoplastike, fakoemulzifikacije i implantacije intraokularnog sočiva indikovano je kod Fuksove distrofije udružene sa kataraktom. Prednosti nad standardnom kombinacijom koja uključuje perforativnu keratoplastiku su: bešavna hirurgija kroz mali otvor na limbusu, brži oporavak, manje problema sa površinom rožnjače, manji astigmatizam, veća čvrstina rožnjače i tačnije sračunavanje dioptrijske vrednosti intraokularnog sočiva. Cilj studije bio je da, po prvi put u našoj literaturi, opišemo primenu ove tehnike istovremene operacije. **Prikaz bolesnice.** Bolesnica, stara 76 godina, imala je tegobe zbog postepenog smanjivanja oštine vida oba oka. Korigovana oština vida desnog oka bila je 0,3, a levog 1/60, pahimetrijske vrednosti 590  $\mu\text{m}$ , odnosno 603  $\mu\text{m}$ . Bila je prisutna izražena *cornea guttata*. U oba oka postojala je nuklearna katarakta. Na levom oku prvo je urađena fakoemulzifikacija i implantacija intraokularnog sočiva, a onda i svlačenje Descemetove membrane zajedno sa endotelom rožnjače. Kroz otvor na limbusu, proširenim na 5 mm, unesen je lamelarni transplantat rožnjače, prečnika 8,0 mm i debljine oko 150  $\mu\text{m}$ , savijen napola, sa endotelnom stranom unutra. U prednjoj očnoj komori, kalem je razvijen i vazduhom priljubljen za ogoljenu stromu primaoca. Tokom dve godine, kalem je ostao priljubljen i providan. Oština vida posle dva meseca bila je 0,5, a posle godinu dana 0,8. **Zaključak.** Nova tehnika istovremene endotelne keratoplastike, fakoemulzifikacije i implantacije sočiva pokazala se kao dobar izbor za lečenje početne Fuksove distrofije rožnjače udružene sa kataraktom.

#### Ključne reči:

fakoemulzifikacija; tranplatacija endotela rožnjače sa descemetovom membranom; sočivo, intraokularna implantacija.

#### Abstract

**Introduction.** Simultaneous Descemet stripping endothelial keratoplasty, phacoemulsification, and intraocular lens implantation are indicated in Fuchs' dystrophy with associated cataract. Compared to the standard method of the triple procedure which includes penetrating keratoplasty, this new method has the advantages of sutureless surgery, small limbal incision, faster recovery, less surface problems, less astigmatism, stronger tensile strength and more predictable calculation of the intraocular lens power. This is the first report of such a combination of procedures in our literature. **Case report.** A 76-year-old woman suffered from a gradual bilateral visual loss. The best corrected visual acuity was 20/60 (right eye) and finger counting at 1m (left eye). Corneal thickness was 590  $\mu\text{m}$  and 603  $\mu\text{m}$ , respectively. A marked cornea guttata and nuclear cataract were present in both eyes. Phacoemulsification, lens implantation, and Descemet stripping were done in the left eye. The posterior lamellar corneal graft, 8.0 mm in diameter and about 150  $\mu\text{m}$  thick, was bent and inserted through the limbal incision. The air was injected into the anterior chamber to attach the graft to the recipient stroma. The cornea remained clear, and the transplant was attached during a two-year follow-up. Visual acuity was 20/40 after two months, and 20/25 after one year. **Conclusion.** The new technique proved itself as a good choice for the treatment of a mild Fuchs' dystrophy associated with cataract.

#### Key words:

phacoemulsification; descemet stripping endothelial keratoplasty; lens implantation, intraocular.

#### Uvod

Trostruka procedura označava istovremeno uklanjanje katarakte, ugrađivanje intraokularnog sočiva i presađivanje rožnjače.

Pre gotovo 35 godina, u našoj zemlji su prvi put, u istom aktu, izvedene perforativna keratoplastika i intrakapsularna krioelektrokoagulacija katarakte<sup>1</sup>. U to vreme, ova procedura bila je prilična retkost zbog opasnosti od horoidalnog krvavljenja i gubitka sadržaja očne jabučice tokom operacije na

oku sa velikim otvorom. Isto tako, prolaps staklastog tela prilikom ekstrakcije sočiva pretio je da ugrozi sudbinu kalema rožnjače jer su mogućnosti za izvođenje dobre prednje vitrektomije bile ograničene<sup>2</sup>.

Nešto kasnije, keratoplastika je rađena simultano sa ekstrakapsularnom ekstrakcijom katarakte, a onda je i tvrdo veštačko sočivo hapticima smeštano u cilijarni sulkus. Opasnost od ekspanzivne hemoragije ostala je zbog operacije na oku sa velikim centralnim otvorom, ali je snižena učestalost prolapsa staklastog tela i edema makule<sup>3</sup>.

Zatim je došlo do velikog sažimanja operacije katarakte novim, ultrazvučnim metodom i stvaranja mekih, savitljivih intraokularnih sočiva koja su, tokom trostruke procedure zbog manjih centralnih leukoma, mogla da se ugrade kroz mali otvor na limbusu, umesto kroz veliki centralni otvor u rožnjači, pod „otvorenim nebom”. Leukom bi onda bio uklonjen standardnom perforativnom keratoplastikom.

Najzad, na samom kraju 20. veka, a naročito od 2004. godine, neke bolesti rožnjače počinju uspešno da se leče selektivnom transplantacijom obolelih slojeva. Za hirurško lečenje hroničnog edema rožnjače izazvanog oštećenjem endotela nije više neophodna perforativna keratoplastika, kojom se presađuju svi slojevi rožnjače. Dovoljna je i moguća samo transplantacija endotela sa Descemetovom membranom, na tankom nosaču strome. Ova operacija je prvo nazvana endotelna keratoplastika (EK)<sup>4</sup>. Kalem se ne ušiva, već se potiskuje bulom vazduha ubrizganog u prednju očnu komoru. Njena usavršena varijanta nosi ime endotelna keratoplastika sa svlačenjem Descemeta (*Descemet stripping endothelial keratoplasty – DSEK*)<sup>5,6</sup>.

Pri postojanju početne Fuksove distrofije rožnjače udružene sa kataraktom, moguće je istovremeno izvođenje fakoemulzifikacije, implantacije savitljivog sočiva i DSEK. Time se sve hirurške radnje obavljaju bešavno, kroz mali otvor na limbusu<sup>7</sup>. Po prvi put u našoj literaturi, opisujemo jednu takvu operaciju posle praćenja tokom dve godine.

### Prikaz bolesnika

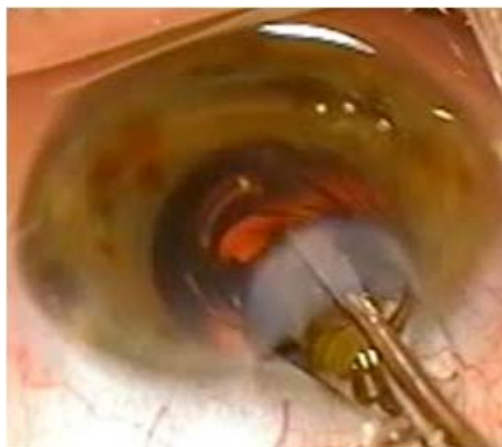
Bolesnica, stara 76 godina, primljena je zbog postepenog slabljenja vida na oba oka tokom poslednje tri godine. Arterijsku hipertenziju dobro je regulisala lekovima. Oštrina vida desnog oka bila je 0,3, sa korekcijom od 2,25 dioptrije sfere, dok je vizus levog oka bio sveden na brojtanje prstiju na 1 m. Intraokularni pritisak bio je 12 mmHg na desnom, a 16 mmHg na levom oku. Površina rožnjače bila je bez promena. Postojala je izražena *cornea guttata* sa lakim edemom strome. Katarakta je bila nuklearna. Fundus se nije video sasvim jasno, ali je izgledao bez promena. Debljina rožnjače bila je 590  $\mu$ m na desnom oku i 603  $\mu$ m na levom.

Operacija levog oka izvedena je u parabolubarnoj anesteziji bupivakainom. Glavna incizija, dužine 2,8 mm, načinjena je u rožnjači na 12 h, a dve bočne incizije na 10 i 2 h. U komoru je ubrizgan prvo viskoelastik male gustine, pa onda viskoelastik velike gustine. Pod viskoelastik ubrizgana je boja tripan plavo. Prednja kapsula sočiva je zacepljena vrhom savijene insulinske igle. Tako stvoren jezičak uhvaćen je pincetom za kapsuloreksu i vučen ukrug dok se nije nači-

nio kružni otvor prečnika oko 5,5 mm u prednjoj kapsuli. Zatim je ubrizgan fiziološki rastvor natrijum hlorida pod prednju kapsulu, a onda i u korteks kristalnog sočiva, čime su napravljene hidrodiseksija i hidrodelineacija. Sondom za fakoemulzifikaciju pravljen je rov od 12 h do 6 h u jedru sočiva, sve dok se nije pojavio crveni refleks (slika 1). Stavljanjem sonde i čopera uz ivice na dnu rova i njihovim razdvajanjem, jedro je polomljeno napola. Svaka od polovina vakuumom je fiksirana za sondu, a čoperom podeljena na još dva dela. Sva četiri komada nukleusa su fakoemulzifikovana. Korteks je uklonjen sistemom za aspiraciju i irigaciju. Implantacija savitljivog sočiva u kapsulnu vrećicu izvršena je posle ubrizgavanja viskoelastika u taj prostor i proširenja otvora na limbusu do 3,2 mm (slika 2).



Sl. 1 – Prva od tri procedure: fakoemulzifikacija



Sl. 2 – Druga procedura: implantacija sočiva

Sav viskoelastik je onda pažljivo uklonjen iz oka, a na ulazni otvor stavljen jedan šav 10–0 monofilamenta od najlona. U komoru je opet ubrizgana boja tripan plavo, pa isprana fiziološkim rastvorom natrijum-hlorida. Trepanom prečnika 8,0 mm lagano je pritisnuta površina rožnjače da bi se obeležila veličina kalema. Descemet je raskidan obrnutom Sinskijevom kukom po kružnici koja je bila u projekciji belega na površini rožnjače. Descemetova membrana i endotel su odvajani Prajsovom kukom sa irigacijom, a onda uklanjani iz oka. Tako je u rožnjači primaoca nastala kružna površina ogoljene strome prečnika 8,0 mm.

Kalem je pripreman manuelnom disekcijom rožnjače davaoca pomoću spatule uvedene kroz vertikalnu inciziju na limbusu koja je načinjena nožem sa graničnikom podešenim na dubinu od 0,5 mm. Tako raslojena rožnjača trepanirana je sa endotelne strane, čime su dobijena dva kalema prečnika 8,0 mm. Onaj tanji, debljine oko 150  $\mu\text{m}$ , sadržao je Descemetovu membranu i endotel i korišćen je za transplantaciju. Pošto mu je na endotelnu stranu stavljena kap viskoelastika, on je savijen napola, sa endotelom unutra i unesen u prednju očnu komoru kroz inciziju proširenu na 5,0 mm. Tu je razvijen i priljubljen za stromu rožnjače primaoca pomoću bule vazduha. Incizija je ponovo ušivena suturom 10–0 najlona.

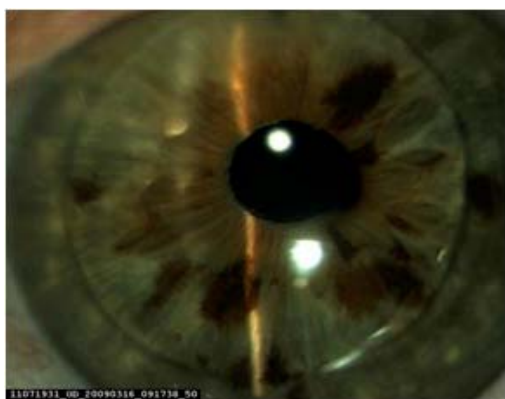
Na četiri mesta načinjena je incizija rožnjače, od površine do spoja kalema i rožnjače primaoca (*ineterface*, IF) (slika 3). Kroz njih je istiskivana zaostala tečnost sa IF prevlačenjem Lindstremovog rolera preko površine rožnjače. Na kraju operacije, supkonjunktivalno su ubrizgani kortikosteroid i gentamicin. Intravenski je dato 100 mL 20% manitola.



**Sl. 3 – Treća procedura: endotelna keratoplastika posle svlačenja Descemetove membrane (pravljenje incizije za drenažu tečnosti sa spoja kalema i rožnjače primaoca)**

U postoperativnom periodu, ukapavani su kortikosteroid, šest puta, i antibiotik iz grupe hinolona, četiri puta na dan tokom nedelju dana, a onda samo kortikosteroid četiri puta dnevno tokom tri meseca, dva puta dnevno još tri meseca, a onda jednom dnevno do kraja perioda praćenja.

Kalem je ostao providan i priljubljen za rožnjaču primaoca tokom celog perioda praćenja (slika 4). Već sedmog



**Sl. 4 – Oko na kome je izvedena trostruka procedura, godinu dana posle operacije**

dana posle operacije, korigovana oštrina vida bila je 0,5. Dva meseca kasnije, astigmatizam je iznosio 1,1 dioptriju, a debljina je bila 643  $\mu\text{m}$  u centru i najviše 715  $\mu\text{m}$  na periferiji (slika 5). Oštrina vida ostala je ista. Međutim, godinu dana i dve godine posle operacije, oštrina vida, uz korekciju +1,0 D sfere, bila je 0,8+.



**Sl. 5 – Topografske i pahimetrijske vrednosti rožnjače dva meseca posle trostruke procedure**

## Diskusija

Svaki peti slučaj perforativne keratoplastike radi se istovremeno sa operacijom katarakte i ugrađivanjem intraokularnog sočiva<sup>8</sup>. Ovo je razumljivo stoga što katarakta postoji kod mnogih osoba srednjeg i poznog životnog doba kojima je, najčešće zbog Fuksove distrofije ili leukoma rožnjače, indikovana keratoplastika. U svakom od tih slučajeva, potrebno je proceniti koliki udeo u smanjenju oštine vida ima zamućenje rožnjače, a koliki katarakta, pa plan operacije prilagoditi potrebama i opštem zdravstvenom stanju bolesnika. Ovo nije uvek lako jer nedovoljno providna rožnjača otežava procenu stepena zamućenja sočiva. Oba ova zamućenja utiču na procenu stanja ostalih delova oka, prvenstveno žute mrlje koja, takođe, može da utiče na oštrinu vida. Aparati koji se koriste za određivanja potencijalne oštine vida, koja bi se dobila posle uspostavljanja providnosti očnih medijuma, u ovakvim slučajevima ne daju bolje rezultate od samog uvida u stanje makule, kada je to moguće<sup>9</sup>.

Osnovne prednosti trostruke procedure su: brži oporavak, bolji izgledi za očuvanje endotela rožnjače i niža cena operacije. Glavni nedostatak je nemogućnost tačnog izračunavanja dioptrijske vrednosti intraokularnog sočiva zbog nepoznavanja keratometrijskih vrednosti koje se dobijaju posle perforativne keratoplastike. Ipak, starijim bolesnicima je prihvatljiv brz oporavak sa dobrom, makar i korigovanom, oštrinom vida od dugog čekanja na operaciju katarakte tokom zarastanja i stabilizacije refrakcije posle perforativne keratoplastike. S druge strane, operacija katarakte „pod otvorenim nebom“ (kroz veliki centralni otvor u rožnjači) teža je od uobičajene iz dva razloga: prisustva straha od eksplozivne hemoragije i uklanjanja korteksa iz spljoštene kapsulne vrećice.

Sama perforativna keratoplastika ima nekoliko mana, uprkos tome što i posle sto godina, zbog idealne providnosti kalema i širine indikacija, predstavlja standard u oblasti transplantacije rožnjače. Poremećaji površine rožnjače zbog denervacije i sutura, neretko veliki nepravilan astigmatizam i slabost ožiljka na mestu trepanacije utiču na to da metod izbora u određenim indikacijama bude DSEK. Te indikacije su pseudofakna bulozna keratopatija, Fuksova distrofija rožnjače i *cornea guttata* u slučaju kada je, posle operacije katarakte u drugom oku, ostao hronični edem rožnjače.

U našem slučaju, *cornea guttata*, laki edem strome i debljina rožnjače od 603  $\mu\text{m}$  ukazivali su na značajnu verovatnoću razvoja hroničnog edema rožnjače posle operacije katarakte. Procenjeno je i da bi sama katarakta smanjila vid na oko 0,2. Nekonтактном biomikroskopijom videlo se da je retina na mestu i da nema grubih promena u makuli. Ovim su postavljene prihvatljive indikacije za trostruku proceduru. Štaviše, površina rožnjače bila je glatka, tako da je keratometrija omogućila pouzdanu kalkulaciju dioptrijske vrednosti implanta. Njena vrednost nije se značajno promenila, tako da glavna prednost odvojenih procedura, pouzdana kalkulacija dioptrijske vrednosti intraokularnog sočiva, nije izgubljena ni prilikom kombinovane operacije.

Dobro prijanjanje kalema omogućeno je istiskivanjem zaostale tečnosti sa IF,<sup>10</sup> kao i dužim prisustvom bule vazduha, omogućenim infuzijom manitola<sup>11</sup>.

Osnovna mana svih lamelarnih transplantacija rožnjače je nešto manja oštrina vida nego posle perforativne keratoplastike. Ona nastaje rasipanjem svetlosti na IF koja je ranije pripisivana stvaranju supkliničkog fibroznog ožiljka. Međutim, zaceljenje rane posle EK teče bez pojave fibroznih ćelija<sup>12</sup>. Štaviše, posle početnog brzog oporavka i postizanja oštrine vida od 0,5 kao što je bilo i u našem slučaju, dolazi do vrlo sporog, višemesečnog procesa poboljšanja oštrine vida koji se pripisuje remodelovanju rožnjače praćenom smanjenjem koncentracije proteina iz keratocita koji dovode do rasipanja svetlosti<sup>13</sup>.

### Zaključak

Nova trostruka procedura, istovremena fakoemulzifikacija, implantacija sočiva i endotelna keratoplastika, dala je dobar rezultat u pogledu brzine oporavka, oštrine vida i pouzdanosti izračunavanja dioptrijske vrednosti intraokularnog sočiva. Kod Fuksove distrofije rožnjače udružene sa kataraktom, ona ima prednosti i nad odvojenim operacijama, kao i nad istovremenom perforativnom keratoplastikom i operacijom katarakte.

### L I T E R A T U R A

1. *Dergenc S, Nikolić Lj*. Simultaneous keratoplasty and cataract extraction. *Acta Ophthalmol Jug* 1976; 14(1–2): 99–104. (Serbian)
2. *Buxton JN*. Special procedures: Mooren's ulcer, conjunctival flaps, the triple procedure. Symposium on medical and surgical diseases of the cornea. Transactions of the New Orleans Academy of Ophthalmology. St Louis: Mosby; 1980, p 355–62.
3. *Polack FM*. Corneal transplantation. *Invest Ophthalmol* 1973; 12(2): 85–6.
4. *Melles GR, Eggink FA, Lander F, Pels E, Rietveld FJ, Beekhuis WH*, et al. A surgical technique for posterior lamellar keratoplasty. *Cornea* 1998; 17(6): 618–26.
5. *Melles GR, Wijdh RH, Nieuwendaal CP*. A technique to excise the Descemet membrane from a recipient cornea (descemetorhexis). *Cornea* 2004; 23(3): 286–8.
6. *Nikolić Lj, Jovanović V*. Endothelial keratoplasty (DSEK, Descemet stripping endothelial keratoplasty). *Acta Ophthalmol* 2006; 32(1–2): 56–9. (Serbian)
7. *Covert DJ, Koenig SB*. New triple procedure: Descemet stripping and automated endothelial keratoplasty combined with phacoemulsification and intraocular lens implantation. *Ophthalmology* 2007; 114(7): 1272–7.
8. *McNeil JJ*. Indications and outcomes. In: *Krachmer JH, Mannis MJ, Holland EJ*, editors. *Cornea*. 2nd ed. Philadelphia: Elsevier Mosby; 2005. p. 1413–22.
9. *Allredge CD*. Combined Penetrating Keratoplasty and Cataract Extraction. In: *Krachmer JH, Mannis MJ, Holland EJ*, editors. *Cornea*. 2nd ed. Philadelphia: Elsevier Mosby; 2005. p. 1453–60.
10. *Price FW Jr, Price MO*. Descemet stripping with endothelial keratoplasty in 200 eyes: early challenges and techniques to enhance donor adherence. *J Cataract Refract Surg* 2006; 32(3): 411–8.
11. *Price FW Jr, Price MO*. DSEK: What you need to know about endothelial keratoplasty. Thorofare, NJ: SLACK Inc; 2009. p. 118.
12. *Nikolić Lj, Jovanović V, Lacković V, Todorović V*. Endothelial Keratoplasty without Descemet's Membrane Stripping: Histologic and Ultrastructural Findings. *Ophthalmic Res* 2010; 43(1): 56–60.
13. *Tavazoie S, Hughes JD, Cambell MJ, Cho RJ, Church GM*. Systematic determination of genetic network architecture. *Nat Genet* 1999; 22(3): 281–5.

Primljen 12. I 2010.

Prihvaćen 22. III 2010.