



Fotorefraktivna keratektomija u korekciji miopije – naše jednogodišnje iskustvo

Photorefractive keratectomy for correction of myopia – our one-year experience

Mirko Resan*, Miroslav Vukosavljević*, Milorad Milivojević*

*Klinika za očne bolesti, Vojnomedicinska akademija, Beograd, Srbija,

†Medicinski fakultet Vojnomedicinske akademije, Univerzitet odbrane, Beograd, Srbija

Apstrakt

Uvod/Cilj. Fotorefraktivna keratektomija (PRK) posle laser *in situ* keratomileuze (LASIK) po učestalosti izvođenja druga je refraktivna hirurška metoda u svetu. Cilj studije bio je da se ispita uspešnost i bezbednost metode PRK u korekciji različitih dioptrijskih jačina miopije, kao i da se proceni koliko se tkiva rožnjače uklanja pri korekciji 1 dioptrije sfere (Dsph) korišćenjem različitih optičkih zona (OZ). **Metode.** Izvedena je prospektivna studija sa periodom praćenja od šest meseci u koju je bilo uključeno 55 bolesnika kod kojih je metodom PRK operisano 100 miopnih očiju (kod 10 bolesnika u studiju je bilo uključeno jedno oko). Analizirane su miopne oči s preoperativno najbolje korigovano vidnom oštrinom (NKVO) = 1.0 (20/20). U cilju procene uspešnosti PRK metode operisane miopne oči podelili smo u četiri grupe zavisno od dioptrijske jačine: 1) $\leq -1,75$ Dsph ($n = 26$); 2) od -2 do $-3,75$ Dsph ($n = 44$); 3) od -4 do $-6,75$ Dsph ($n = 23$); i 4) ≥ -7 Dsph ($n = 7$). Iz analize su isključene miopne oči s preoperativnom NKVO $\leq 0,9$ (ambliopne oči), kao i oči s astigmatizmom $> -1,5$ Dcyl. Uspešnost smo procenjivali na osnovu procenta očiju u okviru gore navedenih grupa, kod kojih je šest meseci nakon izvedene intervencije nekorigovana vidna oštrina (NVO) bila: a) NVO = 1,0 (20/20) i b) NVO $\geq 0,5$ (20/40). U cilju procene bezbednosti PRK metode ispitali smo učestalost intraoperativnih i postoperativnih komplikacija, dok smo za procenu koliko se tkiva rožnjače uklanja pri korekciji 1 Dsph korišćenjem različitih OZ koristili preoperativne i postoperativne (nakon šest meseci) vrednosti centralne pahimetrije izražene u μm i volumena rožnjače (centralnih 7 mm) izraženog u mm^3 . U ovoj analizi koristili smo samo miopne oči sa preoperativno čistom sfernom refrakcijom. Ukupan broj takvih očiju bio je 27, i od toga broja 16 očiju je tretirano korišćenjem OZ 6,5 mm, a 11 očiju korišćenjem OZ 7 mm. **Rezultati.** Refraktivni sferni ekvivalent (RSE) svih očiju bio je u rasponu od $-0,75$ do $-8,75$ Dsph, a preopera-

tivna srednja vrednost RSE sa standardnom devijacijom (srednja RSE \pm SD) bila je $-3,32 \pm 1,83$ Dsph. Šest meseci nakon PRK 91% očiju imalo je NVO = 20/20, a 99% očiju NVO $\geq 20/40$. U okviru prve grupe ($\leq -1,75$ Dsph) preoperativna srednja RSE \pm SD bila je $-1,34 \pm 0,32$ Dsph, šest meseci nakon PRK 96% očiju imalo je NVO = 20/20, a 100% očiju NVO $\geq 20/40$. U okviru druge grupe (od -2 do $-3,75$ Dsph) preoperativna srednja RSE \pm SD bila je $-2,95 \pm 0,57$ Dsph, šest meseci nakon PRK 89% očiju imalo je NVO = 20/20, a 100% očiju NVO $\geq 20/40$. U okviru treće grupe (od -4 do $-6,75$ Dsph) preoperativna srednja RSE \pm SD bila je $-4,93 \pm 0,70$ Dsph, šest meseci nakon PRK 100% očiju imalo je NVO = 20/20. U okviru četvrte grupe (≥ -7 Dsph) preoperativna srednja RSE \pm SD bila je $-7,71 \pm 0,67$ Dsph, šest meseci nakon PRK 57% očiju imalo je NVO = 20/20, a 86% očiju NVO $\geq 20/40$. Intraoperativnih komplikacija nije bilo, dok su se postoperativne komplikacije javile kod dva bolesnika, i to kod oba bolesnika na jednom oku (2%). Radilo se o defektima epitela rožnjače. U grupi očiju koje su tretirane korišćenjem OZ 6,5 mm srednja RSE \pm SD bila je $-2,45 \pm 0,99$ Dsph, dubina ablacije po 1 Dsph bila je $17,54 \pm 5,58$ μm i ablatirani volumen centralnih 7 mm rožnjače po 1 Dsph bio je $0,43 \pm 0,18$ mm^3 . U grupi očiju koje su tretirane korišćenjem OZ 7 mm srednja RSE \pm SD bila je $-3,32 \pm 2,26$ Dsph, dubina ablacije po 1 Dsph bila je $23,73 \pm 6,91$ μm i ablatirani volumen centralnih 7 mm rožnjače po 1 Dsph bio je $0,61 \pm 0,31$ mm^3 . **Zaključak.** Metoda PRK je uspešna i bezbedna refraktivna hirurška metoda za korekciju miopije do $-8,75$ Dsph. Veličina OZ je glavni faktor koji određuje dubinu *excimer* laser ablacije i volumen utrošenog tkiva rožnjače po 1 Dsph. Što je OZ veća, to je i utrošak tkiva rožnjače veći.

Ključne reči:
fotorefraktivna keratektomija; miopija; postoperativne komplikacije; lečenje, ishod.

Abstract

Background/Aim. Photorefractive keratectomy (PRK), after laser *in situ* keratomileusis (LASIK), is commonly performed refractive surgical method worldwide. The aim of this study was to examine the effectiveness and safety of PRK in correction of various strengths of myopia and to assess how much corneal tissue is being removed with one diopter sphere (Dsph) correction by using different optical zones (OZ). **Methods.** A prospective study with a follow-up period of 6 months included 55 patients of which 100 myopic eyes were treated by PRK method (one eye was included in 10 patients). Myopic eyes with a preoperative best corrected visual acuity (BCVA) = 1.0 (20/20) were analysed. In order to assess the effectiveness of PRK operated myopic eyes were divided into four groups according to the dioptric power: 1) ≤ -1.75 Dsph ($n = 26$); 2) from -2 to -3.75 Dsph ($n = 44$); 3) from -4 to -6.75 Dsph ($n = 23$), and 4) ≥ -7 Dsph ($n = 7$). Myopic eyes with preoperative BCVA ≤ 0.9 (amblyopic eyes) were excluded from the study, as well as eyes with astigmatism > -1.5 Dcyl. To assess the effectiveness of PRK we examined the percentage of eyes in the mentioned groups, which derived uncorrected visual acuity (UCVA) 6 months after the intervention to the following: a) UCVA = 1.0 (20/20) and b) UCVA ≥ 0.5 (20/40). To assess the safety of PRK we examined the frequency of intraoperative and postoperative complications. To estimate how much corneal tissue was removed with one Dsph correction by using different OZ, we used preoperative and postoperative (after 6 months) central pachymetry values expressed in μm and volume of cornea (central 7 mm) expressed in mm^3 . In that sense, we used only the myopic eyes with clear preoperative spherical refraction. The total number of these eyes was 27, of which 16 eyes were treated using a 6.5 mm OZ and 11 eyes using a 7 mm OZ. **Results.** Refractive spherical equivalent (RSE) for all eyes was in the

range from -0.75 to -8.75 Dsph, and preoperative mean value of RSE with standard deviation (mean RSE \pm SD) was -3.32 ± 1.83 Dsph. Six months after PRK, 91% of eyes had UCVA = 20/20, and 99% of eyes had UCVA $\geq 20/40$. In the first group (≤ -1.75 Dsph) preoperative mean RSE \pm SD was -1.34 ± 0.32 Dsph, six months after PRK, 96% of eyes had UCVA = 20/20, and 100% of eyes had UCVA $\geq 20/40$. In the second group (from -2 to -3.75 Dsph) preoperative mean RSE \pm SD was -2.95 ± 0.57 Dsph, six months after PRK, 89% of eyes had UCVA = 20/20, and 100% of eyes had UCVA $\geq 20/40$. In the third group (from -4 to -6.75 Dsph) preoperative mean RSE \pm SD was -4.93 ± 0.70 Dsph, six months after PRK, 100% of eyes had UCVA = 20/20. In the fourth group (≥ -7 Dsph) preoperative mean RSE \pm SD was -7.71 ± 0.67 Dsph, six months after PRK, 57% of eyes had UCVA = 20/20, and 86% of eyes had UCVA $\geq 20/40$. There were no intraoperative complications while postoperative complications occurred in 2 patients – in both cases in one eye (2%). In that cases, epithelial defects were detected. In the group of eyes that were treated by 6.5 mm OZ mean RSE \pm SD was -2.45 ± 0.99 Dsph, the ablation depth per 1 Dsph was 17.54 ± 5.58 μm and ablated volume of central 7 mm cornea by 1 Dsph was 0.43 ± 0.18 mm^3 . In the group of eyes that were treated by 7 mm OZ mean RSE \pm SD was -3.32 ± 2.26 Dsph, the ablation depth per 1 Dsph was 23.73 ± 6.91 μm and ablated volume of central 7 mm cornea by 1 Dsph was 0.61 ± 0.31 mm^3 . **Conclusion.** PRK is effective and safe refractive surgical method for correcting myopia up to -8.75 Dsph. OZ size is the main factor determining the depth of the excimer laser ablation of the corneal tissue volume consumed by 1 Dsph. Higher OZ value determines higher consumption of cornea tissue.

Key words:
photorefractive keratectomy; myopia; postoperative complications; treatment, outcome.

Uvod

Tokom poslednje tri decenije refraktivna hirurgija je brzo evoluirala od radijalne keratotomije do femtosekundne laser *in situ* keratomileuze (LASIK). Metoda fotorefraktivne keratektomije (PRK) je posle LASIK-a po učestalosti izvođenja druga refraktivna hirurška metoda u svetu. Ona predstavlja uspešnu metodu u određenim indikacijama i danas se širom sveta primenjuje kao PRK ili u obliku svojih modifikacija – LASEK i EpiLASIK¹. Sve metode za svoje izvođenje zahtevaju korišćenje *excimer* lasera. *Excimer* (skraćena od *excited dimer*) laser je ultraljubičasti gasni laser (argon-fluorid, ArF) talasne dužine 193 nm kojim se ostvaruje fotoablativni efekat na tkivo strome rožnjače².

Metoda PRK je površinska ablativna metoda jer se *excimer* laserom tanji i remodelira prednji deo strome rožnjače neposredno ispod Bowman-ove membrane. Ovim se obezbeđuje veća rezidualna debljina strome i time jača biomehanička snaga rožnjače. Međutim, ablacija prednjeg dela strome, a posebno ablacija kroz sloj Bowman-ove

membrane, dovodi do izraženijeg odgovora pri zarastanju rane, što može rezultirati češćom pojavom subepitelnog zamagljenja (haze) i ožiljaka u poređenju sa LASIK metodom. Oporavak nakon PRK metode je sporiji i bolniji u odnosu na LASIK metodu. Većina bolesnika 1–4 dana nakon intervencije ima prolazne pojave bola manjeg intenziteta. Postoperativna rehabilitacija vida je nešto duža i traje nekoliko nedelja^{2,3}.

Metoda PRK je pogodna kod osoba sa rizikom od povrede oka, distrofijom epitelne bazalne membrane, tanjom rožnjačom (kod kojih bi debljina strome nakon ablacije bila manja od 300 μm), duboko usadenim očima, manjim palpebrarnim otvorom, umereno suvim okom, ravnijom ($< 41\text{D}$) ili strmijom rožnjačom ($> 48\text{D}$), ili stanjima koja su rizična za jatrogeno povećanje intraokularnog pritiska tokom LASIK-a, kao što su glaukom ili degenerativne promene na očnom dnu tipa *farinate*, *palissadice* i *microcystoides*³.

Metoda PRK izvodi se tako što se prvo ukloni epitel rožnjače (mehanički slušti nožićem-hokejom, hemijskom abrazijom 20% rastvorom etanola, ili abrazijom rotacionom četkicom), potom se stroma rožnjače izloži dejstvu *excimer*

lasera čime se ona tanji i remodelira shodno vrsti ametropije i njenoj vrednosti, a nakon toga se u cilju reepitelizacije postavi terapeutsko meko kontaktno sočivo koje se nosi pet dana.

Prema preporuci Američke oftalmološke akademije [*American Academy of Ophthalmology* (AAO)] indikacije za PRK metodu su: miopija do -8,0 dioptrija (Dsph), hipermetropija do +4,0 Dsph i astigmatizam do 4 Dcyl⁴.

Cilj studije bio je da se ispita uspešnost i bezbednost metode PRK u korekciji različitih dioptrijskih jačina miopije, kao i da se proceni koliko se tkiva rožnjače uklanja pri korekciji 1 Dsph korišćenjem različitih OZ na Wavelight Allegretto (400 Hz) *excimer* laseru.

Metode

U ovu prospektivnu studiju, koja je izvedena u periodu od septembra 2008. do septembra 2009. godine sa periodom praćenja od šest meseci, bilo je uključeno 55 bolesnika kod kojih je PRK metodom operisano 100 miopnih očiju (kod 10 pacijenta operisano je jedno oko). Operisano je 35 muškaraca i 20 žena. U analizu su bile uključene miopne oči s preoperativnom najbolje korigovanom vidnom oštrinom (NKVO) = 1.0 (20/20). Iz analize su bile isključene miopne oči s preoperativnom NKVO ≤ 0.9 (ambliopne oči), kao i oči s astigmatizmom $> -1,5$ Dcyl.

U cilju procene uspešnosti PRK metode u korigovanju miopije operisane oči smo podelili u 4 grupe zavisno od dioptrijske jačine: 1) $\leq -1,75$ Dsph (n = 26); 2) od -2 do -3,75 Dsph (n = 44); 3) od -4 do -6,75 Dsph (n = 23); 4) ≥ -7 Dsph (n = 7).

Uspešnost smo procenili na osnovu procenta očiju u okviru gorenavedenih grupa, kod kojih je šest meseci nakon izvedene intervencije nekorigovana vidna oština (NVO) bila: a) NVO = 1.0 (20/20) i b) NVO ≥ 0.5 (20/40) (vidna oština dovoljna za upravljanje motornim vozilom).

Za manifestni refraktivni sferni ekvivalent (MRSE), koji predstavlja postoperativnu sfernu refrakciju merenu automatskom refraktometrijom (ARK), a koja odstupa od ciljane refrakcije = 0 Dsph uzeli smo ± 1.0 Dsph.

U cilju procene bezbednosti metode PRK ispitali smo učestalost intraoperativnih i postoperativnih komplikacija.

U cilju procene koliko se tkiva rožnjače uklanja pri korekciji 1 Dsph korišćenjem različitih OZ na Wavelight Allegretto (400Hz) *excimer* laseru koristili smo podatke sa Allegro Oculyzer-a i to preoperativnu i postoperativnu (nakon šest meseci) centralnu pahimetriju izraženu u μm i volumen rožnjače (centralnih 7 mm) izražen u mm^3 . U tu svrhu analizirane su samo miopne oči sa preoperativnom čistom sfernom refrakcijom. Ukupan broj takvih očiju bio je 27, i od toga broja 16 očiju je tretirano korišćenjem OZ 6,5 mm, a 11 očiju korišćenjem OZ 7 mm.

Svaki kandidat za izvođenje PRK metode morao je biti stariji od 21 godine i morao je imati stabilnu dioptriju u periodu od godinu dana. Bolesnici koji su nosili meka kontaktna sočiva pravili su pauzu u nošenju od 7 dana, a oni koji su nosili tvrda ili tvrda gas propustljiva kontaktna sočiva, 30 dana pre pregleda i 30 dana pre PRK interven-

cije. Preoperativna procena svakog kandidata podrazumevala je opštu i oftalmološku anamnezu, ARK (KR 8100 P, Topcon, Japan), NVO i NKVO, Schirmer-ov test; pregled prednjeg segmenta oka na slit lampi (SL-D8Z, Topcon, Japan), apnacionu tonometriju (AT 900 Haag Streit, Swiss), pregled očnog dna na široku zenicu, pregled prednjeg segmenta oka na Allegro Oculyzer-u i Allegro Analyzer-u (Wavelight, Germany). Na dobijenim snimcima, između ostalog, sagledavali smo: kornealnu topografiju (prednje i zadnje površine rožnjače) sa vrednostima keratometrije (K1 i K2) i postojećih elevacija; kornealnu pahimetriju (od limbusa do limbusa) sa centralnom pahimetrijom (*central corneal thickness*, CCT); krivu progresije kornealnog istanjenja (krivu keratokonusa); volumen rožnjače (centralnih 7 mm).

Kao graničnu vrednost rezidualne debljine strome rožnjače (*residual stromal bed*), nakon uklanjanja epitela i dejstva *excimer* lasera, uzimali smo 300 μm i kao kritične vrednosti strmijeg meridijana rožnjače (*steep K*) uzimali smo < 39 D ili > 47 D. Prilikom korigovanja miopije za izračunavanje vrednosti dioptrije koju treba ukloniti *excimer* laser ablacijom pridržavali smo se nomograma Wellington.

U sklopu preoperativne pripreme i postoperativne terapije, kao i pri izvođenju same PRK intervencije pridržavali smo se protokola „bezbolne“ PRK procedure. Za uklanjanje (abraziju) epitela rožnjače tokom izvođenja PRK intervencije koristili smo rotacionu četkicu (marke Amoils). *Excimer* laser ablaciju izvodili smo na Wavelight Allegretto (400Hz) *excimer* laseru.

Protokol „bezbolne“ PRK procedure izvodi se u cilju kontrole bola, brže epitelizacije rožnjače, kao i kontrole nastanka subepitelnog zamagljenja (haze), a podrazumeva:

1. Preoperativnu pripremu – uzimanje *per os* vitamina C i omega-3-masnih kiselina 1 nedelju preoperativno, ibuprofena 2 dana preoperativno, prednizolona i anksiolitika 30 min pre intervencije; i ukapavanje kapi sa kombinacijom deksametason/tobramicin neposredno pre intervencije.

2. Intraoperativnu primenu smrznutog *balanced salt solution* (BSS) radi usporenja metabolizma rožnjače i uklanjanja citokina; 0,02% rastvora mitomicin-C samo ako ablaciona debljina prelazi 100 μm ; i kapi deksametason/tobramicina i diklofenaka, uz postavljanje mekog terapeuskog kontaktnog sočiva koje se nosi 5–7 dana.

3. Postoperativnu primenu: kapi deksametason/tobramicin prvih mesec dana, a potom kapi prednizolona drugi i treći mesec; diklofenak kapi, na dan intervencije i dva dana posle intervencije; rashlađenih kapi veštačkih suza (kombinacija hijaluronske kiseline sa deksantenolom) za lubrikaciju i ispiranje svakih 10 min tokom ostatka dana nakon intervencije, a posle toga po potrebi; *per os* vitamina C i omega-3-masnih kiselina 2 nedelje, i ibuprofena i anksiolitika 3 dana nakon intervencije.

Bolesnici su redovno kontrolisani 1, 5, 15. i 30. postoperativnog dana, kao i 2, 3 i 6 meseci nakon PRK intervencije. Kontrolni pregledi na Oculyzer-u vršeni su 3. i 6. meseca nakon intervencije.

U obradi rezultata korišćene su deskriptivne statističke metode.

Rezultati

U prikazanoj studiji RSE svih očiju bio je u rasponu od -0,75 do -8,75 Dsph, a preoperativna srednja vrednost RSE sa standardnom devijacijom (srednja RSE \pm SD) bila je -3,32 \pm 1,83 Dsph. Šest meseci nakon PRK 91% očiju imalo je NVO = 20/20, a 99% očiju NVO \geq 20/40 (slika 1 i 2).

U okviru prve grupe (\leq -1,75 Dsph) preoperativna srednja RSE \pm SD bila je -1,34 \pm 0,32 Dsph, šest meseci nakon PRK 96% očiju imalo je NVO = 20/20, a 100% očiju NVO \geq 20/40 (slika 1 i 2).

U okviru druge grupe (od -2 do -3,75 Dsph) preoperativna srednja RSE \pm SD bila je -2,95 \pm 0,57 Dsph, šest meseci nakon PRK 89% očiju imalo je NVO = 20/20, a 100% očiju NVO \geq 20/40 (slika 1 i 2).

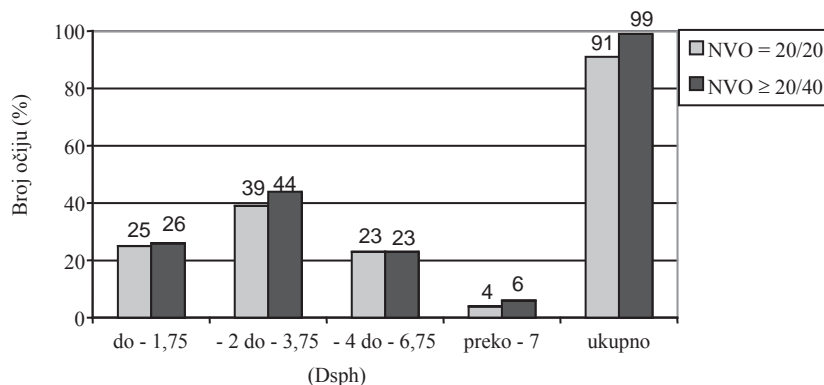
U okviru treće grupe (od -4 do -6,75 Dsph) preoperativna srednja RSE \pm SD bila je -4,93 \pm 0,70 Dsph, šest meseci nakon PRK 100% očiju imalo je NVO = 20/20 (slika 1 i 2).

U okviru četvrte grupe (\geq -7 Dsph) preoperativna srednja RSE \pm SD bila je -7,71 \pm 0,67 Dsph, šest meseci nakon PRK 57% očiju imalo je NVO = 20/20, a 86% očiju NVO \geq 20/40 (slika 1 i 2).

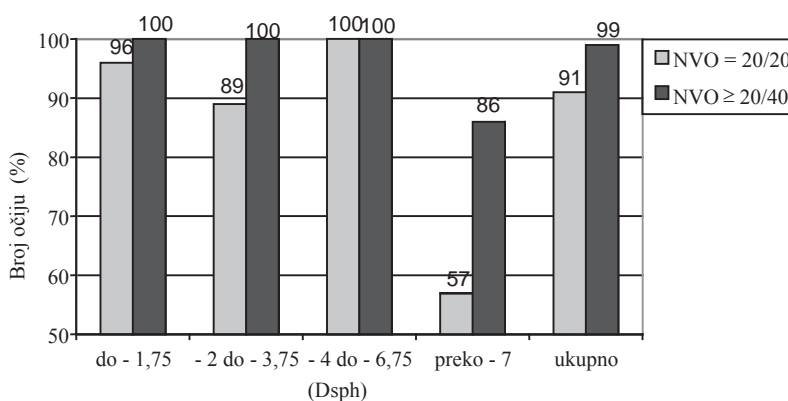
Kod prvog bolesnika, muškarac star 51 godinu, preoperativna NKVO bila je VOD = sa -3,75/-0,5 ax 107° = 1,0 i VOS = sa -3,75/0,25 ax 72° = 1,0. Na oba oka uspešno je izvedena PRK nakon koje je uvedena terapija u skladu sa protokolom „bezbolne“ PRK procedure. Mesec i po dana nakon izvedene intervencije došlo je do pojave defekata epitela rožnjače (slika 3) i pada vida na desnom oku: VOD = 0,5 s.c.



Sl. 3 – Defekti epitela rožnjače lokalizovani centralno (foto špalt desnog oka)



Sl. 1 – Broj očiju prema dioptrijskim grupama i ukupno kod kojih je šest meseci nakon izvedene fotorefraktivne keratektomije (PRK) nekorigovana vidna oštrina (NVO) = 20/20, odnosno NVO \geq 20/40.



Sl. 2 – Procenat očiju prema dioptrijskim grupama i ukupno kod kojih je šest meseci nakon izvedene fotorefraktivne keratektomije (PRK) nekorigovana vidna oštrina (NVO) = 20/20, odnosno NVO \geq 20/40.

Intraoperativnih komplikacija nije bilo, dok su se postoperativne komplikacije javile kod dva bolesnika, i to kod oba samo na jednom oku (učestalost 2%). Radilo se o defektima epitela rožnjače.

i VOS = 1,0 s.c. Isključena je lokalna kortikosteroidna terapija za oba oka i u terapiju su uvedene samo kapi sa veštačkim suzama na bazi Na-hijaluronata i dekspantenola, bez konzervansa (preparat Hylocare®) 6 x dnevno. Par dana na-

kon toga rožnjača desnog oka je epitelizovala i uspostavila svoju transparentnost i glatkoću. Na kontroli nakon šest meseci dobijene su vrednosti: ARK o.dex. +0,25/-0,5 ax 175° i ARK o. sin. -0,5 Dsph, a VOD = 0,9-1,0 s.c. i VOS = 1,0 s.c.

Kod drugog bolesnika, muškarca starog 30 godina, preoperativna NKVO bila je VOD = sa -2,25 Dsph = 1,0 i VOS = sa -2,25/-0,50 ax 88° = 1,0. Na oba oka uspešno je izvedena PRK nakon koje je uvedena terapija u skladu sa protokolom „bezbolne“ PRK procedure. Šest dana nakon izvedene intervencije, a jedan dan nakon uklanjanja terapijskog sočiva, bolesnik se zbog osećaja suvoće i blagog pada vida na oba oka javio na pregled na kome je konstatovano da se radi

dve nedelje, i kapi Hylocare®, 4 puta dnevno. Na kontroli nakon šest meseci dobijene su vrednosti: ARK o.dex. -0,50/-0,50 ax 113° i ARK o.sin. -0,25/-0,25 ax 110°, a VOD = 1,0 s.c. i VOS = 1,0 s.c.

U grupi očiju koje su tretirane OZ 6,5 mm srednja RSE ± SD bila je -2,45 ± 0,99 Dsph, dubina ablacije po 1 Dsph bila je 17,54 ± 5,58 μm i ablatirana zapremina centralnih 7 mm rožnjače po 1 Dsph bila je 0,43 ± 0,18 mm³ (tabela 1). U grupi očiju koje su tretirane OZ 7 mm srednja RSE ± SD iznosila je -3,32 ± 2,26 Dsph, dubina ablacije po 1 Dsph bila je 23,73 ± 6,91 μm, a ablatirana zapremina centralnih 7 mm rožnjače po 1 Dsph 0,61 ± 0,31 mm³ (tabela 1).

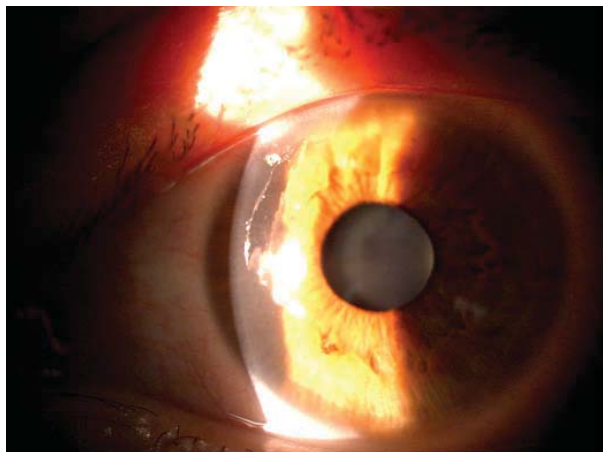
Tabela 1

Uticaj veličine optičke zone (OZ) na dubinu ablacije i volumen ablatiranog tkiva rožnjače po 1 Dsph

Parametri	OZ 6,5 mm (n = 16)	OZ 7 mm (n = 11)
Srednja RSE (Dsph), $\bar{x} \pm SD$	-2,45 ± 0,99	-3,32 ± 2,26
Dubina ablacije po 1 Dsph, (μm), $\bar{x} \pm SD$	17,54 ± 5,58	23,73 ± 6,91
Ablatirana zapremina po 1 Dsph (mm ³), $\bar{x} \pm SD$	0,43 ± 0,18	0,61 ± 0,31

RSE – refraktivni sferni ekvivalent

o punktatnim defektima epitela rožnjače oba oka, te je korigovana terapija i smanjena učestalost ukapavanja deksametazon/tobramicin (Tobradex®) kapi sa 4 puta na 2 puta dnevno i u terapiju su uključene kapi sa hijaluronskom kiselinom i deksantenolom, (Hylocare®), 8 puta dnevno. Sutradan je došlo do nestanka gore navedenih tegoba i uspostavljanja dobre vidne oštine na oba oka, VOD = 1,0 s.c. i VOS = 1,0 s.c, te je nastavljeno sa korigovanom terapijom. Nakon mesec dana, zbog iznenadnog bola u levom oku bolesnik se javio na pregled na kome je nađen veći defekt epitela rožnjače (slika 4), sa dobrom vidnom oštrinom na oba oka, VOD =



Sl. 4 – Veći defekt epitela rožnjače lokalizovan periferno (foto špalt levog oka)

1,0 s.c. i VOS = 1,0 s.c. Isključena je lokalna kortikosteroidna terapija za oba oka, za desno oko je data terapija – samo kapi Hylocare® 4 puta dnevno, a levo oko je uz mast sa hloramfenikolom 1%, zatvoreno pogačicom dva dana. Nakon dva dana rožnjača levog oka se epitelizovala i uspostavila svoju transparentnost i glatkoću, te je u terapiju uvedena mast Hloramfenikol 1% pre spavanja, kapi NaCl 5% 4 puta dnevno,

Diskusija

Analizirajući raspon RSE u našoj studiji (od -0,75 do -8,75 Dsph) možemo reći da se uklapa u preporuku koju je dala AAO za indikacije za PRK metodu⁴. U našoj studiji šest meseci nakon PRK 91% očiju imalo je NVO = 20/20, a 99% očiju NVO ≥ 20/40. Sakimoto i sar.² u svome revijalnom radu iznose kumulativnu analizu velikog broja studija koje ispituju uspešnost PRK u korekciji miopije (raspon RSE od -1 do -13 Dsph) i navode da je 61,1% očiju imalo NVO = 20/20, dok je 94,3% očiju imalo NVO ≥ 20/40. Pop i Payette⁵ u svojoj studiji u kojoj poredi uspešnost metoda PRK i LASIK u korekciji miopije (raspon RSE od -1 do -9,5 Dsph) dobijaju da je godinu dana nakon PRK 86% očiju imalo NVO = 20/20. U studiji u kojoj poredi uspešnost metoda LASIK i PRK u korekciji miopije do -6,5 Dsph (srednja RSE ± SD = -3,44 ± 1,13 Dsph) Hashemi i sar.⁶ navode da je 3 meseca nakon PRK 82% očiju imalo NVO ≥ 20/20, a 97% NVO ≥ 20/40. Lee i sar.⁷ u svojoj studiji, u kojoj poredi uspešnost metoda LASIK i PRK u korekciji miopije do -6 Dsph (srednja RSE ± SD = -4,54 ± 0,80 Dsph), nasli su da je šest meseci nakon PRK 77,8% očiju imalo NVO ≥ 20/20.

U cilju poređenja uspešnosti metode PRK u odnosu na metodu LASIK u korekciji različitih dioptrijskih jačina miopije možemo navesti studiju u kojoj Vukosavljević i sar.⁸ daju svoje iskustvo sa metodom LASIK u korekciji miopije i hipermetropije. Oni navode da je preoperativni RSE miopnih očiju bio u rasponu od -0,75 do -12 Dsph, i dobijaju da je u grupi očiju sa preoperativnom refrakcijom ≤ -1,75 Dsph srednja RSE ± SD bila -1,39 ± 0,36 Dsph i šest meseci nakon LASIK-a 100% očiju imalo je NVO = 20/20. U grupi očiju sa preoperativnom refrakcijom od -2 do -3,75 Dsph srednja RSE ± SD bila je -2,85 ± 0,5 Dsph i šest meseci nakon LASIK-a 93% očiju imalo je NVO = 20/20, a 100% očiju NVO ≥ 20/40. U grupi očiju sa preoperativnom refrakcijom od -4 do -6,75 Dsph mean RSE ± SD bila je -5,03 ± 0,75 Dsph i

šest meseci nakon LASIK-a 90% očiju imalo je NVO = 20/20, a 100% očiju NVO \geq 20/40. U grupi očiju sa preoperativnom refrakcijom \geq -7 Dsph srednja RSE \pm SD bila je $-7,68 \pm 1,03$ Dsph i šest meseci nakon LASIK-a 96% očiju imalo je NVO = 20/20, a 100% očiju NVO \geq 20/40.

Postoperativne komplikacije u našoj studiji javile su se kod dva oka (učestalost 2%) u vidu defekata epitela rožnjače, tj. erozije rožnjače. Edmison⁹ u svome revijalnom radu o PRK komplikacijama navodi da je učestalost rekurentnih erozija rožnjače nakon PRK 0,5% i ističe da se one mogu javiti nakon bilo koje tehnike uklanjanja epitela (mehanički, alkoholom ili rotacionom četkicom), osim tehnike uklanjanja epitela laserom.

U našoj studiji u grupi očiju koje su tretirane OZ 6,5 mm dubina ablacije po 1 Dsph bila je $17,54 \pm 5,58$ μ m, dok je u grupi očiju koje su tretirane OZ 7 mm dubina ablacije po 1 Dsph bila je $23,73 \pm 6,91$ μ m. Wirbelauer i sar.¹⁰, u svojoj studiji u kojoj su merili centralnu pahimetriju kornealnom optičkom koherentnom tomografijom pre intervencije i posle *excimer* laser ablacije metodom PRK, korišćenjem ablativne zone od 6 do 6,5 mm dobili su da je srednja RSE \pm SD tretiranih očiju bila $-6,7 \pm 3,6$ Dsph pri čemu je planirana srednja vrednost ablatiranog tkiva strome rožnjače bila 91 ± 38 μ m. Wirbelauer i sar.¹¹, u studiji u kojoj su tokom LASIK intervencije merili centralnu pahimetriju primenom *online optical coherence pachymetry* (OCP) posle kreiranja flapa i posle

excimer laser ablacije dobili su da je u grupi miopnih očiju dubina ablacije po 1 Dsph bila $24,63 \pm 7,81$ μ m, što je za 29,2% više od vrednosti dobijenih kalkulacijom na *excimer* laseru (srednja RSE \pm SD tretiranih očiju bila je $-5,52 \pm 2,29$ Dsph).

U našoj studiji u grupi očiju koje su tretirane primenom OZ 6,5 mm ablatirana zapremina centralnih 7 mm rožnjače po 1 Dsph bila je $0,43 \pm 0,18$ mm³, dok je u grupi očiju koje su tretirane primenom OZ 7 mm ablatirani volumen centralnih 7 mm rožnjače po 1 Dsph iznosio $0,61 \pm 0,31$ mm³. Gatinel i sar.¹² u studiji u kojoj procenjuju volumen tkiva ablatiranog *excimer* laserom po 1 Dsph dobijaju da se pri korišćenju OZ 6,5 mm ablatira $0,2794$ mm³, a pri korišćenju OZ 7 mm $0,3883$ mm³ tkiva rožnjače miopnih očiju.

Zaključak

Naši rezultati pokazuju da je metoda PRK uspešna i bezbedna refraktivna hirurška metoda u korekciji miopije do -8,75 Dsph. Intraoperativnih komplikacija nije bilo, dok je učestalost postoperativnih komplikacija niska (u našem ispitivanju defekti epitela rožnjače javili su se kod dva bolesnika, kod svakog na jednom oku). Veličina OZ je glavni faktor koji određuje dubinu *excimer* laser ablacije i zapreminu utrošenog tkiva rožnjače po 1 Dsph. Što je OZ veća to je i utrošak tkiva rožnjače veći.

L I T E R A T U R A

1. Grabner G. Die entwicklung der refraktiven chirurgie. Spektrum Augenheilkd 2009; 23(3): 187–92.
2. Sakimoto T, Rosenblatt MI, Azar DT. Laser eye surgery for refractive errors. Lancet 2006; 367(9520): 1432–47.
3. Reynolds A, Moore JE, Naroo SA, Moore CBT, Shah S. Excimer laser surface ablation – a review. Clin Experiment Ophthalmol 2010; 38(2): 168–82.
4. American Academy of Ophthalmology. Patient Evaluation. In: American Academy of Ophthalmology, editor. Refractive surgery. Section 13, 2010–2011. Singapore: American Academy of Ophthalmology; 2010. p. 41–58.
5. Pop M, Payette Y. Photorefractive keratectomy versus laser in situ keratomileusis: a control-matched study. Ophthalmology 2000; 107(2): 251–7.
6. Hashemi H, Fotoubi A, Foudazi H, Sadeghi N, Payvar S. Prospective, randomized, paired comparison of laser epithelial keratomileusis and photorefractive keratectomy for myopia less than -6.50 diopters. J Refract Surg 2004; 20(3): 217–22.
7. Lee JB, Kim JS, Choe C, Seong GJ, Kim EK. Comparison of two procedures: photorefractive keratectomy versus laser in situ keratomileusis for low to moderate myopia. Jpn J Ophthalmol 2001; 45(5): 487–91.
8. Vukosavljević M, Milivojević M, Resan M, Cerović V. Laser in situ keratomileusis (LASIK) for correction of myopia and hypermetropia – our one year experience. Vojnosanit Pregl 2009; 66(12): 979–84. (Serbian)
9. Edmison DR. Complications of photorefractive keratectomy. Int Ophthalmol Clin 1997; 37(1): 83–94.
10. Wirbelauer C, Scholz C, Hoerauf H, Engelhardt R, Birngruber R, Laqua H. Corneal optical coherence tomography before and immediately after excimer laser photorefractive keratectomy. Am J Ophthalmol 2000; 130(6): 693–9.
11. Wirbelauer C, Aurich H, Pham DT. Online optical coherence pachymetry to evaluate intraoperative ablation parameters in LASIK. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2007; 245(6): 775–81.
12. Gatinel D, Hoang-Xuan T, Azar DT. Volume estimation of excimer laser tissue ablation for correction of spherical myopia and hyperopia. Invest Ophthalmol Vis Sci 2002; 43(5): 1445–9.

Primljen 17. XI 2010.
Revidiran 6. IV 2011.
Prihvaćen 26. IV 2011.