Pregledni članak
Review article

Laserska refrakcijska kirurgija – LASIK

Dean Šarić, Kata Čulina, Zdravko Mandić
Klinika za očne bolesti, Klinička bolnica „Sestre milosrdnice" Zagreb
VisuMed, centar za lasersku kirurgiju oka, Zagreb

SAŽETAK Keratorefrakcijskom kirurgijom mijenjaju se oblik rožnice i refrakcijski status oka. LASIK (*laser–assisted in situ keratomileusis*) zbog široke je dostupnosti, pozitivnih rezultata i brzog oporavka najčešća metoda izbora u korekciji refrakcijskih anomalija. Pravilan odabir kandidata ključan je za optimalan uspjeh i minimaliziranje postoperativnih komplikacija. Usavršavanje *excimer* lasera, te primjena *femtosecond* lasera umjesto mehaničkih keratoma omogućuje širu primjenu LASIK–a i uspješniju prevenciju komplikacija.

KLJUČNE RIJEČI excimer laser; LASIK; refrakcijske pogreške; refrakcijski kirurški postupci

LASIK *(laser-assisted in situ keratomileusis)* vrsta je refrakcijske kirurgije oka koja se izvodi s ciljem korekcije kratkovidnosti, dalekovidnosti i astigmatizma. Razvoj refrakcijske kirurgije započeo je španjolski oftalmolog Jose Barraquer koji je u svojoj klinici u Bogoti oko 1950. godine izumio mikrokeratom – uređaj koji se koristi za rezanje tankog sloja rožnice i mijenjanje njenog oblika u proceduri koja se naziva keratomileuza.

Godine 1968. Mani Lal Bhaumik i grupa znanstvenika (*Northrup Corporation Research and Technology Center, University of California*), radeći na razvoju karbon-dioksid lasera, izumili su *Excimer* laser.

Prvi patent za LASIK odobren je od patentnog ureda SAD-a Gholamu A. Peymanu 1989. godine pod nazivom „Metoda mijenjanja zakrivljenosti rožnice". Nakon toga LASIK je vrlo brzo postao popularan zbog preciznosti i niže učestalosti komplikacija u usporedbi s dotadašnjim tehnikama refraktivne kirurgije.[1] Nakon opsežnih studija o sigurnosti i efikasnosti LASIK-a provedenih od strane skupine oftalmologa, na čelu s dr. S. Schallhornom, 2007. godine odobrena je primjena LASIK-a kod pilota i astronauta.[2,3] Dr. Schallhorn bio je voditelj Centra za kirurgiju rožnice i refrakcijsku kirurgiju u Mornaričkom medicinskom centru San Diego (Naval Medical Center San Diego), osmislio je, pokrenuo i vodio program refrakcijske kirurgije za Ministarstvo obrane te bio na dužnosti prvog direktora programa refrakcijske kirurgije. Dr. Schallhorn danas je konzultant Nacionalne uprave za aeronautiku i svemir (NASA) te Organizacije Sjevernoatlantskog saveza (NATO).[4]

INDIKACIJE I KONTRAINDIKACIJE

Indikacije za izvođenje LASIK-a refrakcijske su anomalije: kratkovidnost (do -10,00 dsph), dalekovidnost (do + 6,00 dsph), te astigmatizam (do +5,00 dcyl). Česta indikacija je intolerancija kontaktnih leća, životni stil ili uvjeti rada u kojima je bitan periferni vid koji je bitno sužen nošenjem naočala (sportaši, glumci, vatrogasci, policajci), te uvjeti rada u kojima postoje visoki zahtjevi vidne oštrine (npr. piloti). Zadovoljavajući kandidat za refrakcijsku kirurgiju mora, međutim, ispunjavati nekoliko uvjeta: mora biti stariji od 18 godina, refrakcijski status mora biti stabilan najmanje 1 godinu, mora imati realna očekivanja o rezultatima refrakcijske kirurgije oka, te biti upoznat s mogućim komplikacijama.[5,6]

Kontraindikacije za provođenje LASIK-a su: keratokonus, trudnoća i dojenje, ožiljne promjene rožnice, nekontrolirani glaukom ili nekontrolirani dijabetes, te herpes simplex infekcija oka u anamnezi.

POSTUPAK LASIK–A

Preoperativna faza. Pacijenti koji nose meke kontaktne leće moraju ih prestati nositi 7 dana prije operacije. Pacijenti koji nose tvrde kontaktne leće moraju preoperativno biti bez leća 3-4 tjedna. To će omogućiti postizanje prirodnog oblika rožnice i isključiti mogućnost pogrešnog nalaza u preoperativnoj dijagnostici koja uključuje: određivanje nekorigirane i najbolje korigirane vidne oštrine, skijaskopiju, autorefraktometriju, autokeratografiju, Schirmerov test, mjerenje intraokularnog tlaka (IOT), pahimetriju, mjerenje pupilarnog dijametra u uvjetima jakog i prigušenog svjetla, biomikroskopski pregled oka, te pregled očne pozadine u midrijazi. Na temelju dobivenih podataka planira se zahvat refrakcijske kirurgije.[6]

Pahimetrija, kojom se mjeri centralna debljina rožnice, važan je parametar koji određuje mogućnost realizacije i uspjeh operacije. Prosječna debljina rožnice je oko 550 µm. Minimalna debljina netretirane rožnice u postupku LASIK-a mora biti najmanje 250 µm da bi se održala njena strukturalna stabilnost te smanjio rizik ke-

ratektazije. Prosječna debljina *flapa* tj. poklopca je 160-200 µm, što bi značilo da ovaj postupak nije pogodan za pacijente s rožnicom tanjom od 450 µm. U tom slučaju preporučuju se drugi oblici refraktivne kirurgije.

Parametar koji također određuje mogućnost realizacije operacije je pupilarni dijametar koji u uvjetima prigušenog svjetla treba biti ≤7 mm. U suprotnom se javljaju postoperativne komplikacije u vidu blještanja, haloa i poteškoća s noćnim vidom.[6]

Operativni zahvat. Provodi se u lokalnoj anesteziji kapima kroz nekoliko glavnih koraka.[5,7] Na očnu jabučicu postavlja se sukcijski prsten. Potom se na sukcijski prsten postavlja mikrokeratom kojim se kreira tzv. *flap*, odnosno izrezuje se tanki površinski sloj rožnice koji je poput poklopca. Nakon podizanja *flapa* slijedi ablacija i remodeliranje stromalnog sloja rožnice *excimer* laserom. Završni postupak je repozicija poklopca.

SBK (*Sub-Bowmans keratomileusis*) jest unaprijeđena inačica LASIK-a s razlikom u debljini kornealnog poklopca koja je u ovom postupku oko 100 µm. Poklopac se kreira pomoću *femtosecond* lasera koji vrši emisiju pulsa trajanja nekoliko femtosekundi do nekoliko stotina femtosekundi. Debljina rezidualne rožnice ovim je postupkom veća nego kod LASIK-a, čime se smanjuje incidencija keratektazije i perforacije rožnice.

Postoperativna faza. Postoperativne kontrole provode se prvog dana, sedmog dana, nakon mjesec dana, te nakon 3 mjeseca. U postoperativnom tretmanu pacijentu se ordinira lokalna topikalna antiinflamatorna terapija tijekom 7 dana, te se zabranjuje grublji kontakt s očima da se ne bi poremetilo zacjeljivanje poklopca. Iako je postupak LASIK-a praktički bezbolan, pojedini pacijenti nekoliko sati iza zahvata mogu imati osjećaj suhoće i „pijeska u očima". Ovi simptomi obično nestaju unutar jednog dana nakon operacije. Postoperativno može biti prisutna minimalna nestabilnost vidne oštrine koja se stabilizira za nekoliko dana, no već od prvog postoperativnog dana pacijenti normalno mogu raditi, upravljati vozilima, služiti se računalom i sl.

U postoperativnom razdoblju od izuzetnog značaja je proces kornealnog zacjeljivanja. Kompleksna celularna interakcija među kornealnim stanicama posredovana citokinima i faktorima rasta dovodi u konačnici do stabilizacije rožnice, te se rezultat dobiven tri mjeseca poslije operaciji smatra stalnim.[8]

KOMPLIKACIJE

Moguće komplikacije mogu se podijeliti na intraoperativne, rane postoperativne i kasne postoperativne. Intraoperativne komplikacije su pretanki poklopac, inkompletni poklopac i slobodni poklopac. Rane postoperativne komplikacije su difuzni lamelarni keratitis, nabori poklopca, dislokacija poklopca i urastanje epitela. Kasne postoperativne komplikacije su epitelno urastanje, hipokorekcija/hiperkorekcija, astigmatizam, regresija refrakcijske anomalije i keratektazija.[6,9]

NAŠI REZULTATI

Na Klinici za očne bolesti KB „Sestre milosrdnice" proveli smo studiju čiji je cilj bio utvrditi uspješnost, sigurnost, predvidljivost i stabilnost refrakcije nakon LASIK-a za kratkovidnost do -6,00 dsph, iznad -6,00 dsph i za blagu do umjerenu dalekovidnost 6 mjeseci nakon operacije.

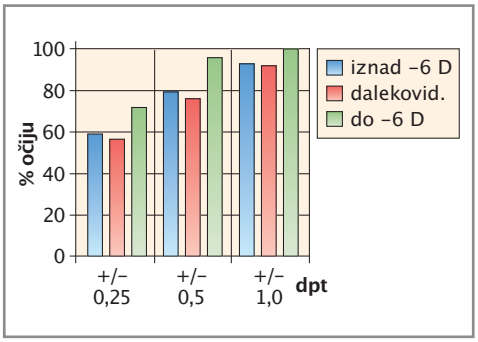
U grupi kratkovidnih pacijenata do -6,00 dsph bilo je 166 očiju. Prosječna životna dob pacijenata bila je 32,3 g. (20-58 g.), prosječna preoperativna dioptrija -3,81 dsph (SD+/- 1,89, od -1.25 dsph do -6,00 dsph). Preoperativni astigmatizam bio je manji od 1,00 dcyl.

U grupi kratkovidnih pacijenata iznad -6,00 dsph bilo je 94 očiju. Prosječna životna dob pacijenata bila je 31,1 g. (22-56 g.), prosječna preoperativna dioptrija 7,38 dsph (SD +/- 2,11 , od -6,00 dsph do -9,50 dsph). Preoperativni astigmatizam bio je manji od 1,00 dcyl.

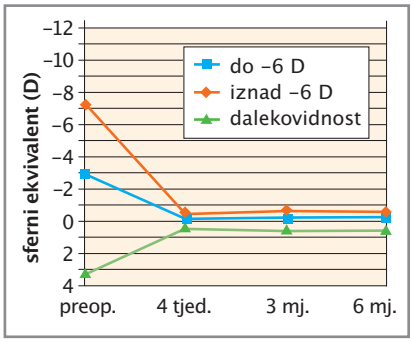
U grupi dalekovidnih pacijenata bila su 52 oka. Prosječna životna dob pacijenata bila je 38,3 g (23-60 g.), prosječna preoperativna dioptrija +3,68 dsph (SD +/- 1,15 , od 1,75 to +5.00 dsph). Preoperativni astigmatizam bio je manji od 1,00 dcyl.

Nakon 6 mj. refrakcijski status unutar +/- 0,25 dsph imalo je 56% dalekovidnih pacijenata, 59% kratkovidnih pacijenata iznad -6,00 dsph, te 72% kratkovidnih pacijenata do -6,00 dsph. Refrakciju unutar +/- 0,50 dsph imalo je 76% dalekovidnih pacijenata, 79% kratkovidnih pacijenata iznad -6,00 dsph, te 96% kratkovidnih pacijenata do -6,00 dsph. Unutar +/- 0,75 dsph bilo je 92% dalekovidnih pacijenata, 93% kratkovidnih pacijenata iznad -6,00 dsph, te 100% kratkovidnih pacijenata do -6,00 dsph (slika 1). Refrakcijski status stabilizirao se tijekom prvog mjeseca

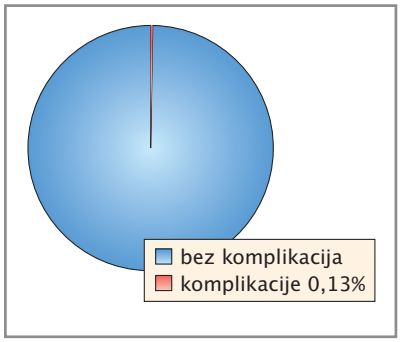
SLIKA 1. Sferni ekvivalent refrakcijskih rezultata



SLIKA 2. Stabilnost refrakcije u postoperativnom razdoblju



SLIKA 3. Postoperativne komplikacije



postoperativno (slika 2). Incidencija prolaznih postoperativnih komplikacija bila je 0,13% (slika 3).

ZAKLJUČAK

LASIK se može smatrati uspješnom, sigurnom i predvidljivom tehnikom korekcije refrakcijskih anomalija samo ukoliko se izvodi uz kvalitetnu preoperativnu obradu i informiranje pacijenta, te pažljivo provođenje svih koraka operativnog postupka, s najboljim rezultatima na području blage i umjerene kratkovidnosti, te s prihvatljivim rezultatima za dalekovidnost i visoku kratkovidnost.

LASIK eye surgery

SUMMARY *Keratorefractive surgery changes the shape of cornea and refractive state of the eye. Because of its great accessibility, positive results and fast recovery of the patients, LASIK is the most common choice in correction of refractive errors. The right candidate selection is essential for the optimal treatment success and minimisation of postoperative complications. Improvement of the excimer laser and use of femtosecond laser instead of mechanical microkeratome have led to a broader application of LASIK and more efficient prevention of complications.*

KEY WORDS *keratomileusis, laser in situ; lasers, excimer; refractive errors; refractive surgical procedures*

LITERATURA

1. **Huang SC, Chen HC.** Overview of laser refractive surgery. Chang Gung Med J. 2008;31(3):237–52.
2. **NASA Approves All-Laser Lasik.** http://www.usaeyes.org/lasik/library/nasa-lasik.htm, (2008-09-28)
3. **Stanley PF, Tanzer DJ, Schallhorn SC.** Laser refractive surgery in the United States Navy. Curr Opin Ophthalmol 2008;19(4):321–4.
4. **Mr. Steve Schallhorn dr.med.**, Predsjednik IMAB-a, http://hr.opticalexpress.com/IMAB/mr-steve-schallhorn.html (2008-09-28)
5. **External disease and cornea, Section 8.** San Francisco, SAD: American Academy of Ophthalmology, 2002–2003:449–96.
6. **Gimbel HV, Anderson Penno EE (ur.).** LASIK complications: Prevention and management. 2nd ed. Thorofare, SAD: Slack Inc., 2001.
7. **Kanski JJ.** Clinical opthalmology. 5th ed. Philadelphia, SAD: Elsevier, 2003:150–2.
8. **Netto MV, Mohan RR, Ambrósio R Jr, Hutcheon AE, Zieske JD, Wilson SE.** Wound healing in the cornea: a review of refractive surgery complications and new prospects for therapy. Cornea 2005;24(5):509–22.
9. **Calvillo MP, McLaren JW, Hodge DO, Bourne WM.** Corneal reinnervation after LASIK: prospective 3-year longitudinal study. Invest Ophthalmol Vis Sci 2004; 45(11):3991–6.

ADRESA ZA DOPISIVANJE
Mr. sc. Dean Šarić, dr. med.
Klinika za očne bolesti, KB Sestre milosrdnice
Vinogradska 29, 10000 Zagreb
E-mail: bbb.dean@usa.net
Telefon: +385 1 3787 380