

Moderni pristup operaciji katarakte

Zdravko Mandić, Renata Iveković, Jelena Škunca Herman, Blanka Doko Mandić

Klinika za očne bolesti KB „Sestre milosrdnice“, Zagreb

SAŽETAK Moderna operacija katarakte podrazumijeva ultrazvučnu operaciju katarakte metodom fakoemulzifikacije s malim operativnim rezom od 2,2 mm i ugradnju umjetne intraokularne leće kroz sitne otvore. Današnja tendencija su mikrokirurške operacije katarakte s operativnim rezom manjim od 2 mm što rezultira smanjenjem operativnih i postoperativnih komplikacija, bržom rehabilitacijom vida i većim zadovoljstvom bolesnika. Danas su na raspolaganju multifokalne intraokularne leće koje uz otklanjanje katarakte korigiraju i prezbiopiju, te asferične intraokularne leće koje sprječavaju neugodnu sfernu aberaciju. Razvoj kirurgije katarakte prate i nova tehnološka dostignuća u sofisticiranim aparatima za fakoemulzifikaciju, kao i dizajn intraokularnih leća. Tako danas postoje intraokularne leće s plavim filterom za zaštitu makule ili pak torične intraokularne leće za istovremenu korekciju astigmatizma i afakije. Nažalost, sva spomenuta dostignuća u opremi i industriji intraokularnih leća, pored novih tehničkih vještina, zahtijevaju i veća financijska sredstva

KLJUČNE RIJEČI katarakta; uklanjanje katarakte; leće, intraokularne; oftalmološki kirurški postupci, fakoemulzifikacija

Zamućenje leće koje dovodi do smanjenja funkcije vida naziva se kataraktom. Premda uzrok katarakte može biti vrlo raznovrsan, najčešće je vezan za procese starenja u organizmu i zato se katarakta nalazi najčešće među pripadnicima starije životne dobi.

Najčešći simptomi katarakte pojavljuju se u obliku zamagljenja i smanjenja oštine vida, a najčešće su vezani uz gubitak osjeta za boje, slabiju funkciju vida noću, pojavljivanje dvoslike na jednom ili na oba oka, potrebu za novim naočalama itd.^{1,2}

Zbog prije spomenutih razloga operacija katarakte jedna je od najčešće izvođenih operacija, a zbog izvanredno brze rehabilitacije i minimalnih postoperativnih komplikacija, predstavlja jednu od najuspješnijih operacija u medicini uopće.

Još samo prije četrdeset godina operacija katarakte podrazumijevala je samo odstranjenje zamućene leće nakon čega su bolesnici morali nositi „naočale za kataraktu“ s izrazito debelim staklima koje su imale plus dioptriju za korekciju visoke hipermetropije. Prva umjetna intraokularna leća nakon ekstrakapsularne ekstrakcije bila je napravljena od *polyimethylmethacrylata* – avionskog stakla PMMA (Sir Harold Ridley, London 1949. godine).

Kod izvođenja klasične ekstrakapsularne ekstrakcije katarakte i ugradnje intraokularne leće od tvrdog materijala (PMMA) operativni korneoskleralni rez iznosi najmanje 7-8 mm. S obzirom na veličinu takvog reza postoperativne komplikacije su relativno česte, a postoperativni astigmatizam je također čest, što rezultira i lošim postoperativnim rezultatima vida i relativno slabijem zadovoljstvu pacijenata.^{3,4}

Nakon uvođenja tehnike fakoemulzifikacije (Cha-

reles Kelmann 1967.) i pronalaska mekane savitljive intraokularne leće, kornealni rez smanjio se na 3 mm što je dovelo do manjeg broja postoperativnih komplikacija, manjeg astigmatizma i boljih postoperativnih rezultata.

Velika većina današnjih oftalmologa u razvijenom svijetu i kod nas izvodi operaciju katarakte metodom fakoemulzifikacije i ugradnjom mekane savitljive leće koja se sastoji od hidrofobnog akrilnog materijala.

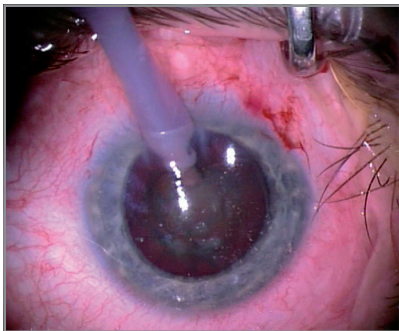
Metoda fakoemulzifikacije znači razbijanje tvrdih lećnih masa specijalnom ultrazvučnom sondom nakon čega slijedi aspiracija lećnih masa i ugradnja mekane savitljive leće kroz izuzetno mali promjer veličine svega 2,2 mm.⁴

SUVREMENA METODA MIKROKIRURŠKE OPERACIJE KATARAKTE (MICROINCISION CATARACT SURGERY – MICS)

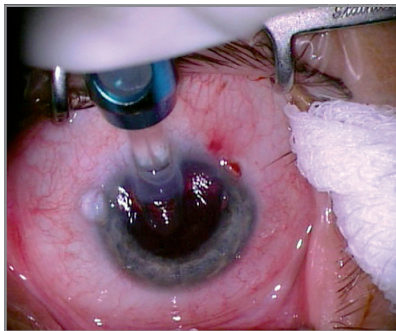
Moderna operacija katarakte i dalje teži sve manjem i manjem operativnom rezu i ugradnji umjetne leće kroz sitne otvore što rezultira smanjenjem operativnih i postoperativnih komplikacija i bržom rehabilitacijom bolesnika.⁵⁻⁷

Oftalmolozi su danas zaokupljeni idejom kako dodatno smanjiti intraoperativni rez ispod 2 mm, a nakon toga ugraditi intraokularnu leću vrlo malog promjera što će rezultirati još sigurnijom i još efikasnijom operativnom metodom i većim zadovoljstvom bolesnika.

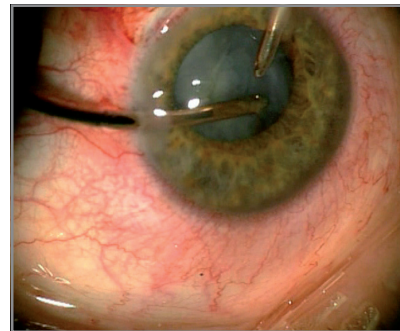
Trenutno se danas natječu dvije operativne metode od kojih se jedna zove metoda koaksijalne mikrokirurške operacije, a druga metoda bimanualne mikrokirurške



SLIKA 1. Metoda koaksijalne mikrokirurške operacije



SLIKA 2. Implantacija intraokularne leće



SLIKA 3. Bimanulana mikrokirurška operacija katarakte

operacije katarakte (slike 1-3). Međutim, jedna i druga metoda imaju određene nedostatke i prednosti. Za njihovu izvedbu potrebno je imati najsuvremenije aparate za fakoemulzifikaciju (*Stellaris* – AMO; *Infinity* – Alcon), dodatne setove novog mikroinstrumentarija, kao i specijalno dizajnirane intraokularne leće koje se mogu implantirati kroz male rezove veličine 1,5 do 1,8 mm. Iz svega proizlazi da novi korak u operaciji katarakte, primjenjujući novu i bolju metodu znači istovremeno učenje nove operacijske metode, nabavku novih instrumenata i aparata, kao i osiguranje novih financijskih sredstava za takvu operaciju.⁸⁻¹⁰

MULTIFOKALNE INTRAOKULARNE LEĆE

U zadnjih 25 godina kako kirurgiju katarakte tako i tehnologiju izrade leća obilježio je intenzivan i izrazit razvoj. Standardne intraokularne leće koriste se već desetljećima i omogućuju odličan vid na daljinu. No, danas postoje tri tipa leća koje uz kirurgiju katarakte istovremeno korigiraju prezbiopiju: refraktivne i difraktivne multifokalne intraokularne leće te akomodativne monofokalne intraokularne leće (IOL).

Akomodativne monofokalne IOL dizajnirane su tako da se pomiču naprijed pri akciji zraka i staklastog tijela – tijekom fokusiranja. Doduše, iskustva pokazuju da bolesnici s ugrađenom akomodativnom lećom mogu postići svega 1,0–1,5 dioptriju akomodacije, što im ne omogućuje jasan vid na blizu.

Multifokalne intraokularne leće na tržištu su od kraja 80-ih godina. Takve leće imaju optiku koja rasipa svjetlost tako da imaju više fokusa u različitim točkama istovremeno. Multifokalne leće, dakle, oponašaju prirodnu akomodaciju te bolesniku na taj način omogućuju dobar vid na svim udaljenostima, uključujući blizinu i srednju udaljenost što konačno omogućuje potpunu neovisnost o naočalima.

Difraktivne multifokalne leće (*AcrySof* AMO, *ReSTOR* Alcon, *Tecnis* AMO) građene su od jedne sferične refraktivne prednje plohe te jedne difraktivne stražnje plohe. Dakle, upadno svjetlo dijele na dva fokusa, jedan za gledanje na blizinu i jedan za gledanje na daljinu. To znači da difraktivne leće imaju učinak bifokalne leće što bolesniku omogućuje odličan vid na daleko i na blizu, no kod ovih leća vid u „srednjoj zoni“ može biti slabiji

što može otežavati, primjerice, rad na računalu.

AcrySof Restor (Alcon) je difraktivna intraokularna leća koja sadrži tri optička sustava – difrakciju, refrakciju i apodizaciju kako bi se bolesniku omogućio pun opseg vida (slika 4 i 5). Leća omogućuje jednu optiku za gledanje na daljinu te jednu za gledanje na blizinu. Kada bolesnik gleda, na primjer, u udaljen objekt, slika koju pruža optika za vid na daljinu je u fokusu, dok je slika koju omogućuje optika za blizinu izrazito defokusrana i blijeda. Kako bi i pseudoakomodacijski opseg vida bio jasan (srednja zona), leća koristi defokusiranu sliku obiju optika, za daleko i za blizu. Apodizacija zapravo jest promjena u optici od centra leće prema periferiji. Stepene između zona koje su u centru leće veće su što omogućuje jednaku raspodjelu svjetla između daljine i blizine. Što su perifernije, to je visina stepenica niža te je na taj način sve manje svjetla usmjereno prema blizini, a sve više prema daljini. Na taj način, kada je zjenica pri slabijem osvjetljenju široka, puno više svjetla usmjereno je ravno prema daljini.¹¹

Dvije su osnovne prednosti *AcrySof* IOL-a – omogućuje povećanu kontrastnu osjetljivost te bolju jasnoću slike noću te pri slabom osvjetljenju, kada je zjenica široka. Također reducira optičke fenomene noću što je posljedica spomenutog defokusiranja druge slike. Vidna oštrina na srednjoj udaljenosti katkada može biti nešto slabija. Ima malu stopu zamućenja stražnje kapsule leće te su bolesnici s ugrađenim *AcrySof* lećama zadovoljni, a potreba za sekundarnom operacijom je minimalizirana.¹²

Tecnis (AMO) je difraktivna multifokalna silikonska leća (slika 6 i 7). Prednja prolatna površina dizajnirana je da kompenzira pozitivnu sfernu aberaciju rožnice, a stražnja difraktivna površina omogućuje multifokalnost. S fizičkog gledišta kod difraktivne leće oko 20% svjetla može biti izgubljeno rasapom. Prednost je difraktivne leće da svaka točka optike pruža jednaku sliku s konstantnim osvjetljenjem. Na taj je način efekt bifokalne leće neovisan o promjeru zjenice i centriranju. Huetz i suradnici¹³ proveli su randomiziranu, prospektivnu studiju uspoređujući bolesnike s bilateralnim implantacijama triju MIOL-a: *Array*, *ReStor* i *Tecnis*, gdje su postoperativno kod bolesnika s ugrađenim *Tecnis* lećama imali najbržu brzinu pri čitanju.

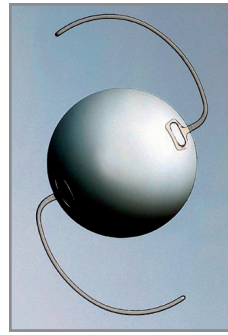
Najvažnija je, dakle, prednost *Tecnisa* dobar vid na blizinu i kod slabijeg osvjetljenja. Manji postotak bo-



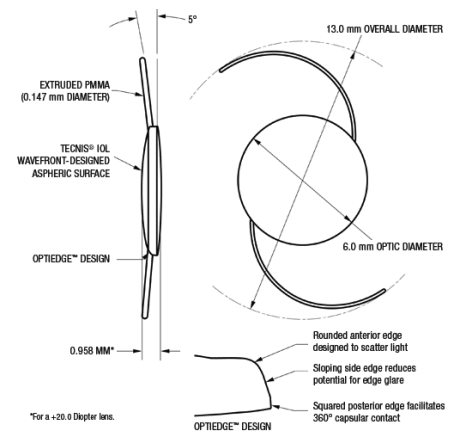
SLIKA 4. Izgled AcrySof ReSTOR intraokularne leće



SLIKA 5. Apodizacija – različita visina stepenica unutar optike AcrySof ReSTOR leće



SLIKA 6. Izgled TECNIS intraokularne leće



SLIKA 7. Prikaz asferične, difraktivne optike te „square edge“ dizajna

lesnika navodi slabiji vid kod vožnje noću, te različite optičke fenomene kao najveći nedostatak.

Optički princip refraktivnih multifokalnih intraokularnih leća (*ReZoom AMO*, *M-flex Rayner N*, *F*) temeljno se razlikuje od optičkih principa difraktivnih leća.

ReZoom akrilična leća (AMO) predstavnik je druge generacije refraktivnih progresivnih multifokalnih IOL-a čija optika omogućuje brojne fokuse tako da bolesnik jasno vidi na različitim udaljenostima (slika 8). Za razliku od ranijih multifokalnih intraokularnih leća (*Array*), kod ReZooma redizajnirana je optika, tj. izmijenjene su veličine zona čime je postignuta dodatna redukcija rasapa svjetla što značajno smanjuje neželjene efekte nakon implantacije. Naime, različiti optički svjetlosni fenomeni (odsaj, halo, „razmazivanje“ izvora svjetlosti, smanjena kontrastna osjetljivost) najčešći su uzrok nezadovoljstva bolesnika s ugrađenom refraktivnom multifokalnom lećom. S ReZoom lećom AMO je značajno reducirao stopu postoperativnog nezadovoljstva bolesnika jer omogućuje bolesniku dobar vid u različitim svjetlosnim uvjetima (npr. imaju posebno dizajnirane zone koje omogućuju dobar vid na daljinu pri slabom svjetlu kao tijekom noćne vožnje).

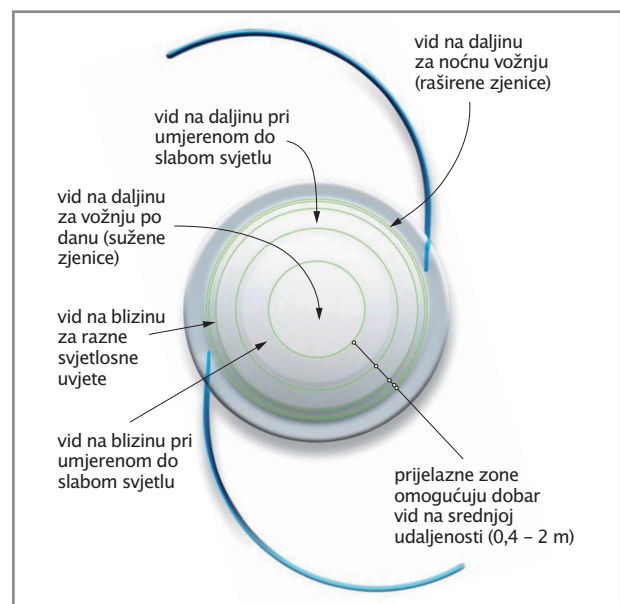
Dakle, ReZoom je leća dizajnirana da bolesniku omogući odličnu vidnu oštrinu udaljenog objekta danju, jako dobar vid na blizinu i pri slabom svjetlu te zadovoljavajući intermedijarni vid.

Treba spomenuti da mnoge danas dostupne multifokalne leće imaju oštre rubove (*Tecnis*, *Rayner*, *ReZoom*). Takozvani „square edge“ prevenira zamućenje stražnje kapsule koje je, pogotovo u mlađih bolesnika, najčešća prepreka postoperativnoj jasnoći vida.¹⁴

MIX AND MATCH

S obzirom na potrebe bolesnika te način života neki oftalmolozi zagovaraju implantaciju refraktivne leće u jedno, a difraktivne leće u drugo oko kako bi postigli dodatnu kvalitetu vida u bolesnika. Ova tehnika optimizira vidnu funkciju na blizinu i srednju udaljenost, a održava odličnu vidnu oštrinu na daljinu. Neki autori publicirali su svoja iskustva o nezadovoljstvu bolesnika zbog lošeg intermedijarnog vida nakon obostrane implantacije *ReSTOR* intraokularne leće.¹⁵ Potom su ugra-

SLIKA 8. Optički principi ReZoom intraokularne leće



đivali *ReSTOR* u jedno, a *ReZoom* u drugo oko što je rezultiralo dobrim funkcionalnim vidom na blizu i na srednju udaljenost, a bez dodatnih smetnji vida (65% *ReSTOR/ReSTOR* bolesnika nije trebalo naočale nakon operacije, dok se kod *ReSTOR/ReZoom* skupine taj postotak popeo na 94%).

ODABIR BOLESNIKA

Jedan od ključnih čimbenika za postizanje uspjeha kod ugradnje multifokalne leće pravilan je odabir bolesnika. Da bi se smatrao kandidatom za ugradnju multifokalne intraokularne leće bolesnik bi trebao željeti „riješiti se naočala“.

Prije implantacije svakako bi trebalo uzeti u obzir sljedeće karakteristike bolesnika kao nepovoljne:

- Bolesnici s nerealnim očekivanjima
- Bolesnici s opetovanim pritužbama na kontaktne leće ili naočale
- Bolesnici koji ne toleriraju monovision (kada jedno oko jasno vidi na daleko, a drugo na blizu, npr. jedno oko za gledanje televizije, a drugo za čitanje)
- Bolesnici čije zanimanje zahtijeva vožnju noću

- Bolesnici koji vole nositi naočale
- Bolesnici koji već imaju smetnje (odsaj) oko izvora svjetlosti noću.

Treba također uzeti u obzir i medicinske razloge:

- Bolesnici kod kojih se očekuje >1D postoperativnog kornealnog astigmatizma
- Bolesnici čija je potrebna jakost leće izvan dostupnog dioptrijskog raspona
- Bolesnici sa značajnijom očnom patologijom kao npr. senilna makularna degeneracija te bolesti rožnice
- Bolesnici ranije podvrgnuti refraktivnoj kirurgiji
- Bolesnici koji imaju ugrađenu monofokalnu intraokularnu leću u drugo oko
- Ukoliko tijekom operacije dođe do komplikacije, kao npr. značajniji gubitak staklovine, trauma zjenice, ruptur straznje kapsule.

Konačnu odluku o izboru vrste intraokularne leće svaki bi bolesnik trebao donijeti nakon razgovora s oftalmologom.

ASFERIČNE INTRAOKULARNE LEĆE

Zadnjih godina ugradnja intraokularnih leća postala je izuzetno efikasna i sigurna operacija s dobrim postoperativnim rezultatima. Zbog postignute gotovo savršene tehnike operacije katarakte i ugradnje intraokularne leće u posljednje vrijeme oftalmolozi i proizvođači leća sve više pažnje posvećuju kvaliteti leća koje se ugrađuju u oko. Suvremene monofokalne leće asferične su leće i sprečavaju sfernu aberaciju. Prirodna leća kod mladih ljudi je asferična i s godinama i starošću postaje sferična.¹⁶ Težnja je da su leće koje se implantiraju što sličnije po svojim karakteristikama prirodnim lećama kod mladih ljudi. Parametri pomoću kojih nakon operacije određujemo kvalitetu vida s novom, umjetnom lećom vidna su oštrina, kontrast i vid noću.¹⁷ Materijal od kojeg se većinom danas proizvode suvremene intraokularne leće je akrilat koji može biti hidrofilni ili hidrofobni, ovisno o proizvođaču. Rubovi IOL-a moraju biti što oštiji, jer je dokazano da što je oštiji rub ugrađene leće, to je manja pojava fibroza straznje kapsule i manja potreba tretiranja YAG laserom.^{18,19}

INTRAOKULARNE LEĆE S PLAVIM FILTEROM

Vodeći uzročnik sljepoće u razvijenom svijetu senilna je degeneracija makule. Vođeni ovom činjenicom i pojedini modeli zadnjih generacija leća imaju u sebi ugrađene filtere za UV svjetlo i plavo svjetlo zbog eventualnog protektivnog učinka na retinalni pigment i samu makulu oka.²⁰

TORIČNE INTRAOKULARNE LEĆE

Moderna kirurgija katarakte smatra se najčešćim refraktivnim zahvatom u oftalmologiji. Implantacijom intraokularne leće eliminira se sferna refrakcijska greška,

a može se smanjiti i preoperativni astigmatizam. Astigmatizam je stanje kojemu je karakteristična nejednaka refrakcija svjetlosnih zraka u različitim meridijanima. Metode kirurške korekcije preoperativnog astigmatizma uključuju veličinu i lokaciju reza kod operacije katarakte, limbalnu relaksirajuću inciziju i implantaciju sferocilindričnih toričnih intraokularnih leća. Limbalna relaksirajuća incizija primjenjuje se u korekciji astigmatizma od 0,5-4,0 dioptrija.²¹⁻²³

Prva torična intraokularna leća dizajnirana za korekciju astigmatizma bila je **STAAR** torična intraokularna leća (*STAAR Surgical Company, Monrovia, CA*) odobrena od FDA (*Food and Drug Administration*) 1998. godine. Bikonveksna, silikonska, jednodijelna (*single-piece*) STAAR intraokularna leća proizvedena je u dvije veličine: 10,8 mm i 11,2 mm. Dostupna u dioptrijama 2,0 D i 3,5 D postoperativno smanjuje cilindar za 1,4 i 2,3 D. Nakon implantacije, STAAR intraokularna leća rotira se u kapsularnoj vreći poštujući smjer obilježene glavne osi. Na krajevima intraokularne leće postoje velike pozicijske rupe u kojima se sastaju prednja i stražnja kapsula i na taj način onemogućavaju naknadnu rotaciju leće.

Godine 2005. FDA je odobrio Alconovu toričnu intraokularnu leću, **AcrySof Toric intraocular lens**. Bikonveksna, hidrofobna, akrilna **AcrySof** intraokularna leća napravljena je iz jednog dijela (*single-piece*). Torična dioptrijska jačina postavljena je na stražnju plohu intraokularne leće, a osi su obilježene na bazi haptika radi bolje manipulacije i poravnjavanja intraokularne leće nakon implantacije. *AcrySof* intraokularna leća dostupna je u 3 cilindrične dioptrije (1,50D, 2,25 D, 3,0D) koje postoperativno smanjuju cilindar od 1,03 D do 2,06 D.

Hidrofilne, akrilne **Rayner T-flex™** torične intraokularne leće alternativa su toričnim intraokularnim lećama s ograničenim rasponom dioptrijske jačine za korekciju rožničnog astigmatizma. Torična dioptrijska jačina postavljena je na prednju plohu intraokularne leće. Ove leće ističu se korigiranjem visokog astigmatizma, a pogotovo onog nastalog kao posljedica različite patologije rožnice (ožiljavanje rožnice, keratoplastika uslijed keratokonusa, opekotine). Za razliku od ostalih toričnih intraokularnih leća *Rayner T-flex* leće se ne rotiraju. Trenutno postoje dva modela navedenih leća. Model 573T s optikom od 5,75 mm i model 623T s optikom 6,25. *Rayner T-flex* intraokularne leće korigiraju astigmatizam u rasponu od +2 do +6 dioptrija. Auffarth G.U. sa svojim suradnicima 2004. godine pokazao je prva iskustva s implantacijom **Rayner 571T** torične intraokularne leće u korekciji preoperativnog astigmatizma. Astigmatizam veći od 3 dioptrije teško se korigira posebnim rezovima ili šavovima za vrijeme operacije katarakte. Upravo zbog tog razloga u Klinici za očne bolesti u Heidelbergu provedena je studija s implantacijom *Rayner 571T* intraokularnih leća kod 9 očiju s cilindričnom refrakcijom većom od 3 dioptrije. Navedena leća pokazala je dobar funkcionalni rezultat, kao i stabilnu poziciju unutar kapsularne veće s malim postotkom decentracije i rotacije.²⁴

Prednost toričnih intraokularnih leća naspram ostalih tehnika korekcije preoperativnog astigmatizma izbjegavanje je ekstrinzijskih komplikacija i bolja korekcija astigmatizma. Nedostatak implantacije toričnih intraokularnih leća je mogućnost pomaka leće izvan željene osi. Postoperativni pomak veći je ukoliko je intraokularna leća implantirana u veću kapsularnu vreću. Svaki stupanj rotacije leće smanjuje učinak postoperativne korekcije astigmatizma za otprilike 3%. Moguć je i razvoj aberacija višega stupnja. Ukoliko je potrebno, pomaknuta implantirana torična intraokularna leća može se sekundarno rotirati i pravilno pozicionirati prema obilježenim osima. Navedenu korekciju potrebno je učiniti što ranije radi srašćavanja intraokularne leće i kapsule.²⁵

ZAKLJUČAK

U prošlosti operacija katarakte značila je samo odstranjenje zamućene leće bez implantacije umjetne intraokularne leće. Proizvodnja prve intraokularne leće (Sir Harold Ridley) omogućila je bolesniku dobar postoperativni vid na daljinu bez uporabe naočala. Zadnja dva desetljeća kirurgiju katarakte i tehnologiju izrade leća obilježio je intenzivan i izrazit razvoj. Tako danas postoje multifokalne intraokularne leće, torične intraokularne leće, asferične leće, leće s plavim filterom. Napretkom tehnologije i proizvodnje intraokularnih leća i mikrokirurškom tehnikom operacije katarakte danas se bolesniku omogućuje brz oporavak te odličan vid nakon operacije na svim udaljenostima, što konačno omogućuje potpunu neovisnost o naočalima.

Modern cataract surgery

SUMMARY *Modern cataract surgery by phacoemulsification is a procedure where ultrasound is used to emulsify the eye's internal lens. The lens is then aspirated from the eye and an intraocular lens implant is placed into the remaining lens capsule (in-the-bag implantation) through a small incision. Today, microincision cataract surgery through an incision smaller than 2 mm is being used ever more widely due to lower operative and postoperative complication rate, quicker postoperative rehabilitation and higher patient satisfaction. The available intraocular lens designs include multifocal intraocular lenses, which also correct presbyopia, and aspheric intraocular lenses, which prevent spheric aberration. The development of cataract surgery is closely associated with development of new technology and instruments, including sophisticated phacoemulsification devices and intraocular lenses, such as intraocular lenses with blue filter for macula protection or toric intraocular lenses for aphakic, astigmatic eyes. Unfortunately, keeping pace with the development of eye surgery technology and intraocular lenses requires greater financial resources.*

KEY WORDS *cataract; cataract extraction; lenses, intraocular; ophthalmologic surgical procedures; phacoemulsification*

LITERATURA

- Alió J, Rodriguez-Prats JL, Galal A, Ramzy M. Outcomes of microincision cataract surgery versus coaxial phacoemulsification. *Ophthalmology* 2005;112:1997-2003.
- Berdahl JP, DeStafeno JJ, Kim T. Corneal wound architecture and integrity after phacoemulsification evaluation of coaxial, microincision coaxial, and microincision bimanual techniques. *J Cataract Refract Surg* 2007;33:510-5.
- Donnenfeld ED, Olson RJ, Solomon R, Finger PT, Biser SA, Perry HD, Doshi S. Efficacy and wound-temperature gradient of whiterstar phacoemulsification through a 1,2 mm incision. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:1097-100.
- Kohnen S, Neuber R, Konhen T. Effect of temporal and nasal unsutured limbal tunnel incisions on induced astigmatism after phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:821-5.
- Kohnen T, Bühren J, Cichocki M, Kasper T, Terzi E, Ohrloff C. Optische Qualität nach refraktiver Hornhautchirurgie. *Ophthalmologie* 2006;103:184-91.
- Kurz S, Krummenauer F, Gabriel P, Pfeiffer N, Dick HB. Bixial microincision versus coaxial small-incision clear cornea cataract surgery. *Ophthalmology* 2006;113:1818-26.
- McDonnell PJ, Taban M, Sarayba M, Rao B, Zhang J, Schiffman R, Chen Z. (2003) Dynamic morphology of clear corneal cataract incisions. *Ophthalmology* 2003;110:2342-8.
- Soscia W, Howard JG, Olson RJ. Microphacoemulsification with White Star. A wound-temperature study. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:1044-6.
- Tsuneoka H, Shiba T, Takahashi Y. Feasibility of ultrasound cataract surgery with a 1,4 mm incision. *J Cataract Refract Surg* 2001;27:934-40.
- Weikert MP. Update on bimanual microincisional cataract surgery. *Curr Opin Ophthalmol* 2006;17:62-7.
- de Vries NE, Webers CA, Montés-Micó R, Tahzib NG, Cheng YY, de Brabander J, Hendrikse F, Nuijts RM. Long-term follow-up of a multifocal apodized diffractive intraocular lens after cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2008;34(9):1476-82.
- Kohnen T, Allen D, Boureau C, Dublneau P, Hartmann C, Mehdorn E, Rozot P, Tassinari G. European multicenter study of the AcrySof ReSTOR apodized diffractive intraocular lens. *Ophthalmology* 2006;113(4):584.e1. Epub 2006 Feb 14.
- Huetz WW, Grolmus R, Eckhardt B. Reading acuity and reading speed with different types of multifocal IOLs. Presented at: the XXIII Congress of the European Society of Cataract and Refractive Surgeons; September 10-14, 2005; Lisbon.
- Rabsilber TM, Reuland AJ, Entz BB, Holzer MP, Limberger IJ, Auffarth GU. Quantitative evaluation of acrylic and silicone intraocular lenses with a sharp optic edge design. *Ophthalmologie* 2006;103(1):25-9.
- Bucci F. Combining multifocal IOLs. Presented at: the American Society of Cataract and Refractive Surgery; March 17-22, 2006; San Francisco.
- Kohnen T, Klaproth OK. Asphaerische Intraokularlinsen. *Ophthalmologie* 2008;105:234-40.
- Kurz S, Krummenauer F, Thieme H, Dick HB. Contrast sensitivity after implantation of a spherical versus an aspherical intraocular lens in biaxial microincision cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2007;33:393-400.
- Sacu S, Menapace R, Findl O et al. Long-term efficacy adding a sharp posterior optic edge to a three-piece silicone intraocular lens on capsule opacification: five-year results of a randomized study. *Am J Ophthalmol* 2005;139:696-703.
- Buehl W, Menapace R, Findl O et al. Long-term effect of optic edge design in a silicone intraocular lens on posterior capsule opacification. *Am J Ophthalmol* 2007;143:913-9.
- Sparrow JR, Miller AS, Zhou J. Blue light-absorbing intraocular lens and retinal pigment epithelium protection in vitro. *J Cataract Refract Surg* 2004;30: 873-8.
- Budak K, Friedman NJ, Koch DD. Limbal relaxing incisions with cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 1998;24(4):503-8.
- Gills JP. A Complete Guide to Astigmatism Management. Thorofare, NJ: Slack, Inc;2003.
- Nichamin LD. Opposite clear corneal incisions. *J Cataract Refract Surg* 2001;27(1):7-8.
- Auffarth GU, Rabsilber TM, Reuland A, Limberger IJ. First Experiences with the Rayner (571T) Toric IOL. ESCRS, Paris, France, September 2004. Evaluation of the Reyner Toric Centerflex to correct high Astigmatism. Korean Ophthalmic Society, October, 2004.
- Sun XY, Vicary D, Montgomery P, Griffiths M. Toric intraocular lenses for correcting astigmatism in 130 eyes. *Ophthalmology* 2000;107(9):1776-82.

ADRESA ZA DOPISIVANJE

prof. dr. sc. Zdravko Mandić, dr. med.
Klinika za očne bolesti KB Sestre milosrdnice
Vinogradska cesta 29 10000 Zagreb
E-mail: zdravko.mandic@inet.hr
Telefon: 01 3787 354