



AMERICAN ACADEMY™  
OF OPHTHALMOLOGY

Katarakta odraslih  
Vodič dobre prakse  
Američke oftalmološke akademije

## PROCES RAZVOJA I UČESNICI

Članovi panela **Cataract and Anterior Segment Preferred Practice Pattern®** postavili su smernice napisavši Vodič dobre prakse za kataraktu u odrasloj populaciji (PPP). Članovi PPP panela su diskutovali, uradili recenziju načrta dokumenata, sastali se dva puta i napisali dodatnu recenziju putem e-mail diskusije kako bi postigli konsenzus u konačnoj verziji dokumenta.

Panel za Vodič dobre prakse za kataraktu i prednji segment 2015-2016

Randall J. Olson, MD, Chair, American Society for Cataract and Refractive Surgery Representative

Rosa Braga-Mele, MD, MEd, FRCSC

Sherleen H. Chen, MD

Kevin M. Miller, MD

Roberto Pineda, II, MD, International Society of Refractive Surgery Representative James P. Tweeten, MD

David C. Musch, PhD, MPH, Methodologist

Zahvaljujemo našim saradnicima *Cochrane Eyes and Vision US Satellite (CEV@US)* za identifikaciju pouzdanih sistematskih pregleda koje citiramo i o kojima diskutujemo u skladu s preporukama Vodiča dobre prakse.

**Preferred Practice Patterns komitet** diskutovao je o dokumentu i uradio recenziju tokom sastanka u maju 2016. godine. Dokument je izmenjen kao rezultat diskusije i komentara.

Preferred Practice Patterns Committee 2016

Robert S. Feder, MD, Chair

Roy S. Chuck, MD, PhD

Timothy W. Olsen, MD

Randall J. Olson, MD

Bruce E. Prum, Jr., MD

David K. Wallace, MD, MPH

David C. Musch, PhD, MPH, Methodologist

Katarakta u odrasloj populaciji (PPP) je poslata na recenziju dodatnim internim i eksternim grupama i pojedincima u junu 2016. godine. Svi koji su uzvratili komentare morali su da otkriju relevantne odnose s proizvođačima kako bi se njihovi komentari razmotrili (dole označeno zvezdicom). Članovi PPP panela pregledali su ove komentare, diskutovali o tome i napravili reviziju dokumenta.

Prevod i obrada:

Dr Vladimir Suvajac

Dr Vesna Virijević

Dr Jovana Radošević

Prof. dr Branislav Đurović

Specijalna bolnica za oftalmologiju

„Profesional – dr Suvajac“

AUTORSKA PRAVA

Svi prevodi publikacija Američke oftalmološke akademije (AAO) su urađeni sa odobrenjem AAO i na osnovu pismenog ugovora AAO i autora.

Prevod ima svojstvo intelektualne svojine autora i zaštićen je istim zakonima kao i originalni tekst.

Odobrenjem AAO ovaj prevod se može štampati i besplatno distribuirati isključivo u časopisu Oftalmološka revija.

### Academy Reviewers

Board of Trustees and Committee of Secretaries\*

Council\*

General Counsel\*

Basic and Clinical Science Course Section 11  
Subcommittee

Ophthalmic Technology Assessment Committee Cornea  
and Anterior Segment Disorders Panel

Practicing Ophthalmologists Advisory Committee for  
Education

### Invited Reviewers

AARP

American Academy of Family Physicians American  
College of Surgeons American Glaucoma Society\*

American Ophthalmological Society\*

American Society of Cataract and Refractive Surgery\*  
American Uveitis Society

Association for Research in Vision and Ophthalmology

Association of University Professors of Ophthalmology\*

Australian Commission on Safety and Quality in Health  
Care

Canadian Ophthalmological Society

Consumer Reports Health Choices

European Society of Cataract and Refractive Surgeons

International Society of Refractive Surgery

Latin American Association of Surgeons of Cataract and  
Anterior Segment

National Eye Institute\* National Medical Association\*

National Partnership of Women and Families

North American Neuro-Ophthalmology Society\*

Outpatient Ophthalmic Surgical Society\* Society for  
Ambulatory Anesthesia\* David R. Hardten, MD\*

Susan M. MacDonald, MD\*

Tueng T. Shen, MD

# FINANCIAL DISCLOSURES

In compliance with the Council of Medical Specialty Societies' Code for Interactions with Companies (available at [www.cmss.org/codeforinteractions.aspx](http://www.cmss.org/codeforinteractions.aspx)), relevant relationships with industry are listed. The Academy has Relationship with Industry Procedures to comply with the Code (available at [www.aao.org/about-preferred-practice-patterns](http://www.aao.org/about-preferred-practice-patterns)). A majority (57%) of the members of the Cataract and Anterior Segment Preferred Practice Pattern Panel 2015–2016 had no related financial relationship to disclose.

## Cataract and Anterior Segment Preferred Practice Pattern Panel 2015–2016

Rosa Braga-Mele, MD, MEd, FRCSC: Alcon Laboratories, Inc. – Consultant/Advisor, Lecture fees; Allergan – Lecture fees  
 Sherleen H. Chen, MD: No financial relationships to disclose  
 Kevin M. Miller, MD: Alcon Laboratories, Inc. – Consultant/Advisor, Lecture fees  
 David C. Musch, PhD, MPH: No financial relationships to disclose  
 Randall J. Olson, MD: No financial relationships to disclose  
 Roberto Pineda, II, MD: Beaver-Visitec International, Inc., Novartis Pharmaceuticals Corp. – Consultant/Advisor  
 James P. Tweeten, MD: No financial relationships to disclose

## Preferred Practice Patterns Committee 2016

Roy S. Chuck, MD, PhD: No financial relationships to disclose  
 Robert S. Feder, MD: No financial relationships to disclose  
 David C. Musch, PhD, MPH: No financial relationships to disclose  
 Timothy W. Olsen, MD: No financial relationships to disclose  
 Randall J. Olson, MD: No financial relationships to disclose  
 Bruce E. Prum, Jr., MD: No financial relationships to disclose  
 David K. Wallace, MD, MPH: No financial relationships to disclose

## Secretary for Quality of Care

Stephen D. McLeod, MD: No financial relationships to disclose

## Academy Staff

Andre Ambrus, MLIS: No financial relationships to disclose  
 Susan Garratt: No financial relationships to disclose  
 Jennifer K. Harris, MS: No financial relationships to disclose  
 Flora C. Lum, MD: No financial relationships to disclose  
 Doris Mizuri: No financial relationships to disclose

The disclosures of relevant relationships to industry of other reviewers of the document from January to August 2016 are available online at [www.aao.org/pp](http://www.aao.org/pp)

# SADRŽAJ

CILJEVI SMERNICA VODIČA DOBRE PRAKSE .....	6
OCENA KVALITETA PREPORUKE .....	7
ISTAKNUTI NALAZI I PREPORUKE ZA LEČENJE .....	8
UVOD .....	9
Definicija bolesti .....	9
Sastav pacijenata .....	9
Klinički ciljevi .....	9
OSNOVNE INFORMACIJE .....	9
Epidemiologija .....	9
Faktori rizika .....	10
Priroda bolesti .....	12
Vidna funkcija i kvalitet života .....	12
PROCES LEČENJA .....	13
Kriterijumi za procenu ishoda lečenja .....	13
Dijagnoza .....	13
Evaluacija oštećenja vidne funkcije .....	13
Klinički pregled .....	14
Dodatna oftalmološka ispitivanja .....	15
Terapijski pristup .....	16
Prevencija .....	16
Konzervativno lečenje katarakte .....	18
Hirurško lečenje .....	18
Indikacije za operaciju .....	18
Kontraindikacije za operaciju .....	18
Preoperativna medicinska evaluacija .....	19
Biometrija i kalkulacija jačine intraokularnog sočiva .....	19
Anestezija .....	21
Prevencija infekcije .....	23
Toksični sindrom prednjeg segmenta .....	25
Preoperativna kontrolna lista za operaciju katarakte .....	26
Hirurške tehnike .....	26
Intraokularna sočiva .....	28
Optička i refraktivna razmatranja .....	30
Rezultati .....	31
Komplikacije operacije katarakte .....	32
Komplikacije intraokularnih sočiva .....	38
Očni komorbiditeti .....	40
Sistemski komorbiditeti .....	44
Kombinovana hirurgija i specijalne okolnosti .....	45
Operacija na drugom oku .....	51
Istovremena bilateralna operacija katarakte .....	52
Otpuštanje iz bolnice nakon operacije katarakte .....	53
Postoperativni tretman .....	53
Postoperativno praćenje .....	54
Opacifikacija zadnje kapsule .....	55
Osoblje i hospitalizacija .....	57
Savetovanje i upućivanje pacijenata .....	57
Literatura i apendiks .....	57

## CILJEVI SMERNICA VODICA DOBRE PRAKSE

Kao uslugu svojim članovima i javnosti, Američka oftalmološka akademija donela je niz smernica Vodiča dobre prakse koji identifikuju karakteristike i komponente kvalitetnog lečenja očiju. Prilog 1 opisuje ključne kriterijume kvalitetnog lečenja očiju.

Smernice Vodiča dobre prakse su zasnovane na najboljim dostupnim naučnim podacima koje su interpretirale komisije edukovanih zdravstvenih stručnjaka. U nekim slučajevima, npr. kad su dostupni rezultati pažljivo sprovedenih kliničkih ispitivanja, podaci su naročito ubedljivi i daju jasne smernice. U drugim slučajevima, komisije moraju da se oslove na svoju kolektivnu procenu i evaluaciju dostupnih dokaza.

Ovi vodiči daju smernice za obrasce medicinske prakse, ali ne i za lečenje pojedinačnih slučajeva. Iako generalno zadovoljavaju potrebe većine pacijenata, nikako ne mogu biti najbolje rešenje za sve pacijente. Čak i strogim pridržavanjem uputstava navedenih u vodičima, ne može se osigurati uspešan ishod lečenja svakog pacijenta. Treba imati u vidu da PPP vodič ne uključuje sve dostupne metode lečenja, kao i da postoje neobuhvaćene metode koje se moraju razmotriti radi postizanja najboljeg rezultata. Neophodno je imati individualni pristup pacijentu. Lekar mora doneti odluku o načinu lečenja svakog pojedinačnog pacijenta uzimajući u obzir njegovo kompletno zdravstveno stanje. Američka oftalmološka akademija će pružiti pomoć svojim članovima u rešavanju etičkih dilema u oftalmološkoj praksi.

PPP vodiči ne predstavljaju medicinske standarde primenjive u svim situacijama. Akademija se decidno odriče svake odgovornosti za povredu ili drugu štetu bilo koje vrste, nastalu iz nehata ili na drugi način, za bilo kakve pritužbe i zahteve koji mogu proisteći iz upotrebe preporuke ili druge informacije sadržane u ovom tekstu.

Reference na određene lekove, instrumente i druge proizvode date su isključivo u ilustrativne svrhe i nemaju za cilj da predstavljaju njihovo preporučivanje. Takvi materijali mogu da obuhvataju informacije o primenama koje ne predstavljaju opšti standard, koje odražavaju indikacije koje nisu uključene u deklaracije odobrene od strane Uprave za hranu i lekove SAD-a (FDA), ili koje su odobrene samo za upotrebu u ograničenim istraživačkim uslovima. FDA je saopštila da određivanje FDA statusa svakog leka ili sredstva koje lekar želi da koristi predstavlja njegovu odgovornost, kao i njihovo korišćenje uz odgovarajući pristanak pacijenta u skladu s primenljivim propisima.

Inovacije u medicini su neophodne kako bi se osiguralo zdravlje američke javnosti u budućnosti, i Akademija podstiče razvoj novih dijagnostičkih i terapeutskih metoda koje će poboljšati lečenje očiju. Neophodno je da se prepozna da se istinski kvalitet lečenja može postići samo onda kad se potrebe pacijenata uzmu u obzir kao najvažniji interes.

Sve smernice Vodiča dobre prakse ponovo razmatraju njihove nadredene komisije na godišnjem nivou ili ranije ako to opravdavaju istraživanja i razvoj, i ažuriraju se u skladu s time. Kako bi se obezbedilo da su svi Vodiči aktuelni, svaki važi pet godina nakon datuma odobravanja osim ako je zamenjen revidiranom verzijom. Smernice Vodiča dobre prakse finansira Akademija bez komercijalne podrške. Autori i recenzenti Vodiča su volonteri i ne dobijaju nikakvu finansijsku naknadu za svoj doprinos pripremi dokumenata. Vodiči pre objavljanja eksterno pregledaju eksperti i druge zainteresovane strane, uključujući i udruženja potrošača. Vodiči su razvijeni u skladu s Kodeksom za odnose s kompanijama usvojenim od strane Saveta udruženja medicinskih specijalnosti (Council of Medical Specialty Societies). Akademija ima Procedure za odnose s industrijom (dostupne na [www.ao.org/about-preferred-practice-patterns](http://www.ao.org/about-preferred-practice-patterns)) radi postizanja usaglašenosti s Kodeksom.

Prilog 2 sadrži šifre Međunarodne statističke klasifikacije bolesti i povezanih zdravstvenih problema (ICD) za grupe bolesti koje ovaj Vodič obuhvata. Ovaj Vodič za kataraktu odraslih je namenjen oftalmologima.

## OCENA KVALITETA PREPORUKE

Vodič dobre prakse treba da bude klinički relevantan i dovoljno specifičan da bi korisnicima pružio korisnu informaciju. Tamo gde postoji dokaz koji je u osnovi preporuke za lečenje, preporuka mora biti eksplicitna jer ukazuje na jačinu dokaza. Da bi se ostvario ovaj cilj, korišćene su metode Scottish Intercollegiate Guideline Network (SIGN) i ocene Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE). GRADE je sistematski pristup ocenjivanju snage dostupnih dokaza koji su u osnovi preporuke za lečenje pojedinačnog patološkog entiteta. Organizacije koje su prihvatile GRADE uključuju SIGN, Svetsku zdravstvenu organizaciju, Agency for Healthcare Research and Policy i American College of Physicians.

- ◆ Sve studije koje su korišćene u formiraju preporuke su pojedinačno ocenjivane po kriterijumu jačine dokaza i ta ocena je navedena uz citat.
- ◆ Ocenjivanje pojedinačnih studija je izvršeno po SIGN skali. Definicije i nivo dokaza pri ocenjivanju studija je sledeći:

I++ Metaanalize visokog kvaliteta, sistematski revijalni pregled randomiziranih kontrolisanih studija (RCT) ili RCT s veoma malim rizikom subjektivnosti.

I+ Dobro vođene metaanalize, sistematski revijalni pregled RCT ili RCT s malim rizikom subjektivnosti.

I- Metaanalize, sistematski revijalni pregled randomiziranih kontrolisanih studija (RCT) ili RCT s visokim rizikom subjektivnosti.

II++ Visokokvalitetni sistematski revijalni pregled case-control ili kohortnih studija, visokokvalitetne case-control ili kohortne studije s veoma malim rizikom subjektivnosti ili nedoslednosti, s velikom verovatnoćom uzročne zavisnosti.

II+ Dobro vođene case-control ili kohortne studije s malim rizikom subjektivnosti ili nedoslednosti, s umerenom verovatnoćom uzročne zavisnosti.

II- Case-control ili kohortne studije s visokim rizikom subjektivnosti ili nedoslednosti, s značajnim rizikom da uzročna zavisnost ne postoji.

III Neanalitičke studije (npr. prikaz slučaja, prikaz serije).

- ◆ Preporuke za lečenje su date na osnovu ukupnih dokaza. Kvalitet ukupnih dokaza je definisan GRADE sistemom

Dobar kvalitet	Mala je verovatnoća da će buduća istraživanja promeniti pouzdanost procene efekta.
----------------	--

Umeren kvalitet	Buduća istraživanja će verovatno imati značaja u oceni pouzdanosti procene efekta i mogu je promeniti.
-----------------	--

Nedovoljan kvalitet	Buduća istraživanja će vrlo verovatno imati značaja u oceni pouzdanosti procene efekta i verovatno će je promeniti. Svaka procena efekta je veoma nepouzdana.
---------------------	---

- ◆ Ključne preporuke za lečenje su definisane GRADE sistemom:

Snažna preporuka	Željeni efekti intervencije značajno prevazilaze neželjene efekte ili neželjeni efekti značajno prevazilaze željene efekte.
------------------	---

Opciona preporuka	Stanja kod kojih je odnos između efekata manje pouzdan zbog niskog kvaliteta dokaza ili ako dokazi ukazuju na malu razliku između željenih i neželjenih efekata
-------------------	---

- ◆ Lista istaknutih nalaza i preporuka za lečenje su stavovi koje je PPP panel definisao kao posebno važne za očuvanje vida i kvaliteta života pacijenata.

- ◆ Sve preporuke za lečenje u ovom vodiču su date na osnovu gore navedenog sistema. Ocene se nalaze uz tekst vodiča.

- ◆ Pregled literature za ovaj vodič je urađen u julu 2015. godine kroz baze PubMed i Cochrane. Detaljnije informacije o korišćenoj literaturi dostupne su u Prilogu 5.

# ISTAKNUTI NALAZI I PREPORUKE ZA LECENJE

Simptomatska katarakta je hirurška bolest. Dijeta i suplementi u ishrani pokazali su minimalan ili nikakav uticaj na prevenciju ili lečenje katarakte (*III, dobar kvalitet, jaka preporuka*).

Standardni princip u hirurgiji katarakte u Sjedinjenim Američkim Državama je mikroincisiona fakoemulzifikacija s implantacijom intraokularnih sočiva (IOS). To je standardni princip koji je izdržao test vremena.

Refraktivna operacija katarakte ima potencijal da smanji zavisnost pacijenta od naočara i kontaktih sočiva na daljinu, srednju distancu i blizinu.

Tehnologije intraokularnog sočiva i hirurški pristupi implantaciji intraokularnih sočiva kontinuirano se poboljšavaju.

Operacija katarakte femtosecond laserom (FLACS) poboljšava cirkularnost i centriranje kapsulorekse i smanjuje količinu ultrazvučne energije potrebne za uklanjanje katarakte. Međutim, tehnologija još uvek nije ekonomski isplativa, a sveukupan pregled rizika još uvek nije pokazao da je superiornija od standardne fakoemulzifikacije.

Upotreba topikalnih nesteroidnih antiinflamatornih lekova (NSAIL) je kontroverzna, uz dokaze koji ukazuju na to da se NSAIL primenjuju samo za prevenciju cistoidnog makularnog edema (CME) kod pacijenata s dijabetičkom retinopatijom ili drugim visokorizičnim očnim komorbiditetima.

Sve je više dokaza koji pokazuju da intrakameralni antibiotici smanjuju rizik od postoperativnog bakterijskog endoftalmitisa.

Hirurzi treba da prepoznaju i pripreme se za rešavanje visokorizičnih situacija koje mogu komplikovati operaciju katarakte. Novi rizici mogu postati očigledni dolaskom novih tehnologija na tržište. Jedan primer jeste oštećenje kapsule s rapidnim razvojem komplikovane katarakte povezane s intravitrealnim injekcijama.

Toksični sindrom prednjeg segmenta (TASS) može biti pogrešno zamenjen infektivnim endoftalmitisom. Međutim, TASS ima raniji početak, povezan je s kornealnim edemom od limbusa do limbusa i reaguje na kortikosteroide.

## UVOD

### DEFINICIJA BOLESTI

Katarakta predstavlja degradaciju optičkih svojstava sočiva koje utiče na vid. Većina katarakti je povezana sa starošću. Mogu nastati na jednom illi na oba oka.

### SASTAV PACIJENATA

Odrasli (18 godina i stariji) s kataraktom.

### KLINIČKI CILJEVI

- ◆ Identifikacija postojanja i karakteristika katarakte.
- ◆ Procena uticaja katarakte na vid i na kvalitet života pacijenta.
- ◆ Edukacija pacijenta o prirodi bolesti i njenom uticaju na vid i funkcionalnost. Objasniti pacijentu benefite i rizike operacije kao i druge mogućnosti lečenja kako bi mu se omogućilo da doneše informisanu odluku o terapijskim opcijama.
- ◆ Utvrditi kriterijume za uspešan ishod lečenja s pacijentom.
- ◆ Izvesti operaciju katarakte ukoliko će ona rezultirati boljim funkcionisanjem pacijenta i kad informisan pacijent izabere ovu opciju. Trenutak izvođenja operacije treba da se bazira na dogovoru između pacijenta i hirurga.
- ◆ Izvesti operaciju ukoliko je potrebno praćenje udruženih očnih bolesti (npr. degeneracija makule ili dijabetička retinopatija).
- ◆ Obezbediti adekvatnu postoperativnu negu, rehabilitaciju vida i lečenje potencijalnih komplikacija.

## OSNOVNE INFORMACIJE

### EPIDEMIOLOGIJA

Rizik od pojave katarakte povećava se sa svakom decenijom života, počevši od 40-ih godina.<sup>40</sup> Katarakta je vodeći uzrok pada vida među Amerikancima afričkog, hispano-latino i evropskog porekla i vodeći je uzrok izlečivog slepila među Amerikancima afričkog porekla koji imaju više od četrdeset godina.<sup>5,6</sup> Procenjuje se da je u Sjedinjenim Američkim Državama oštećenje vida kod ljudi starijih od 40 godina<sup>5</sup> u više od 50% slučajeva uzrokovano kataraktom i pogoda 24,4 miliona Amerikanaca,<sup>4</sup> ili jednu na šest osoba ove starosne grupe. U 2010. 50% belih Amerikanaca imalo je kataraktu do 75. godine, a 70% belih Amerikanaca, 61% Hispanoamerikanaca i 53% Afroamerikanaca dobilo je kataraktu do 80. godine.<sup>4</sup> U SAD, prognoza je da će se broj ljudi obolelih od katarakte udvostručiti sa 24,4 miliona na oko 50 miliona do 2050. godine. Katarakte su vodeći uzrok slepila širom sveta.<sup>7</sup>

Postoji nekoliko različitih tipova katarakti (nuklearna, kortikalna, subkapsularna – prednja i zadnja, i kombinovana). Svaki tip se karakteriše specifičnom anatomskom lokalizacijom, patologijom i faktorima rizika za nastanak. Postoji nekoliko sistema za klasifikaciju i gradiranje opacifikacije sočiva,<sup>8-12</sup> ali varijacije u sistemima gradiranja između studija otežavaju poređenje stope učestalosti.<sup>13</sup>

Nuklearnu kataraku karakteriše centralna opacifikacija ili diskoloracija koja utiče na vidnu funkciju. Postoje različiti tipovi nuklearne katarakte praćenih brunescencijom i/ili opalescencijom.<sup>14</sup> Stepen brunescencije može biti koristan indikator tvrdoće sočiva. Nuklearne katarakte imaju sporu progresiju i utiču na vid na daljinu više nego na vid na blizinu. Mogu indukovati miopiju ili smanjenje hipermetropije. U uznapredovalim slučajevima, sočivo postaje braon i neprovidno.

Kortikalne katarakte mogu biti centralne ili periferne i nekad se najbolje uočavaju retroiluminacijom i retinoskopijom. Mogu ličiti na paoke na točku ili imati numularni oblik. Pacijenti s ovim tipom katarakte se često žale na zableštenja. Kad ceo korteks postane beo i neprovidan, katarakta se vodi kao maturna kortikalna. Zadnja subkapsularna katarakta (PSCc) može dovesti do značajnog pogoršanja vida ako zahvata aksijalnu osovinu sočiva. Zadnje subkapsularne katarakte se češće vidaju kod mlađih pacijenata u odnosu na nuklearne ili kortikalne katarakte. Pacijenti obično imaju zableštenja i loš vid pri jakom svetlu, a vid na blizini je obično više kompromitovan zbog mioze koja prati akomodaciju.

Dve populacione studije su pokazale da se operacija katarakte najčešće izvodi kod zadnje subkapsularne katarakte.<sup>1,2</sup>

Kod starije populacije (prosečno 79 godina), najčešći tip katarakte jeste nuklearna katarakta.<sup>3</sup> Studije su pokazale rasne razlike u učestalosti različitih tipova katarakte.<sup>18-22</sup> Veći rizik od nastanka katarakte (naročito kortikalne) imaju žene i on se povećava sa godinama u većini studija.<sup>7,20,23-25</sup>

#### FAKTORI RIZIKA

Mnogi potencijalni faktori rizika su povezani s nastankom katarakte i navedeni su u Tabeli 1. Najčešći faktori rizika su šećerna bolest, dugotrajna upotreba lokalnih, sistemskih, intravitrealnih, inhalacionih i oralnih kortikosteroida, prethodne intraokularne operacije, niži stepen obrazovanja.<sup>26-38</sup>

Većina studija je opservacionog tipa i snažno sugeriše povezanost, ali ne uspeva da dokaže uzročnu vezu jer ne meri izloženost faktorima rizika na standardizovan način ili u nekim slučajevima ne opisuje tip katarakte.<sup>26,39</sup>

**TABELA 1. FAKTORI UDRUŽENI S POVEĆANIM RIZIKOM OD KATARAKTE**

Tip katarakte	Udruženi faktori rizika	Tip studije	Rizik
Kortikalna	Dijabetes	Opservaciona <sup>7,20,32-34,40-42</sup>	Povećan rizik
	Pozitivna porodična anamneza	Opservaciona <sup>20,43-47</sup>	Povećan rizik
	Hipertenzija	Opservaciona <sup>34</sup>	Povećan rizik
	Jonizujuće zračenje (niske i visoke doze)	Opservaciona <sup>36</sup>	Povećan rizik
	Miopija (>1D)	Opservaciona <sup>42,48,49</sup>	Povećan rizik
	Gojaznost	Opservaciona <sup>34,50,51</sup>	Povećan rizik
	Sistemska upotreba kortikosteroida	Opservaciona <sup>29</sup>	Povećan rizik
	Izloženost UVB zračenju	Opservaciona <sup>23,42,43,52</sup>	Povećan rizik
Nuklearna	Dijabetes	Opservaciona <sup>34,42</sup>	Povećan rizik
	Gojaznost	Opservaciona <sup>53</sup>	Povećan rizik
	Miopija	Opservaciona <sup>7,20,42,54-57</sup>	Povećan rizik
	Pozitivna porodična anamneza	Opservaciona <sup>43,46,58,59</sup>	Povećan rizik
	Hipertenzija	Opservaciona <sup>60</sup>	Povećan rizik ukoliko se topikalno ili sistemski uzimaju beta blokatori
	Prethodna PPV	Opservaciona <sup>38,61,62</sup>	Povećan rizik
	Pušenje	Opservaciona <sup>7,42,48,63-69</sup>	Povećan rizik
	Duvan (bez inhalacije)	Opservaciona <sup>70</sup>	Povećan rizik
Izloženost UVB zračenju	Izloženost UVB zračenju	Case-control <sup>71</sup>	Povećan rizik

**TABELA 1. FAKTORI UDRUŽENI S POVEĆANIM RIZIKOM OD KATARAKTE (NASTAVAK)**

Tip katarakte	Udruženi faktori rizika	Tip studije	Rizik
Zadnja subkapsularna	Upotreba inhalacionih kortikosteroida	Populacione studije preseka <sup>27</sup>	Povećan rizik kod pacijenata starijih od 49 godina
	Jonizujuće zračenje(niske i visoke doze)	Opservaciona <sup>36,72</sup>	Povećan rizik
Gojaznost	Opservaciona <sup>50,53</sup>	Povećan rizik	
	Očna trauma	Studije preseka <sup>73</sup>	Povećan rizik
	Raniji PPV	Opservaciona <sup>38</sup>	Povećan rizik
	Retinitis pigmentosa	Serijski slučajevi <sup>74-76</sup>	Povećan rizik
	Topikalna upotreba kortikosteroida	Serijski slučajevi <sup>77</sup>	Povećan rizik
Mešoviti	Sistemska upotreba kortikosteroida	Opservaciona <sup>31</sup>	Povećan rizik
	Miopija	Opservaciona <sup>7,42,54,55,57,78</sup>	Povećan rizik
	Hipertenzija	Opservaciona <sup>7,78</sup>	Povećan rizik
	Dijabetes	Opservaciona <sup>7,20,34,40,41</sup>	Povećan rizik
	Pušenje	Opservaciona <sup>68,69</sup>	Povećan rizik
	Trauma	Opservaciona <sup>73</sup>	Povećan rizik
Podtipovi koji nisu identifikovani u studiji	Raniji PPV	Opservaciona <sup>38</sup>	Povećan rizik
	Pušenje	Opservaciona <sup>70</sup>	Povećan rizik
	Izloženost UVB zračenju	Opservaciona <sup>23</sup>	Povećan rizik
	Hipertenzija	Opservaciona <sup>7</sup>	Povećan rizik
	Dijabetes	Opservaciona <sup>20,40</sup>	Povećan rizik
	Upotreba aspirina	Randomizovana <sup>79-82</sup>	Nema dokazane koristi
		Opservaciona <sup>20,83</sup>	Povećan rizik
		Opservaciona <sup>29,84</sup>	Smanjen rizik
	Dijabetes	Opservaciona <sup>29,84</sup>	Smanjen rizik
	Upotreba inhalacionih kortikosteroida	Case-control <sup>28,30</sup>	Povećan rizik kod pacijenata starijih od 40
	Nazalna upotreba kortikosteroida	Case-control <sup>85</sup>	Nije povećan rizik
	Intravitrealni kortikosteroidi	Case-control <sup>88,89</sup>	Povećan rizik
	Jonizujuće zračenje (niske i visoke doze)	Opservaciona <sup>35,72</sup>	Povećan rizik
	Pušenje	Opservaciona <sup>69,90,91</sup>	Povećan rizik
	Fizička neaktivnost	Opservaciona <sup>92,93</sup>	Povećan rizik
	Niži stepen obrazovanja	Opservaciona <sup>20,40,94,95</sup>	Povećan rizik
	Očna inflamatorna oboljenja	Opservaciona <sup>96</sup>	Povećan rizik

D= diopter; PPV=pars plana vitrektomija

## PRIRODA BOLESTI

Katarakte su promenljive i nepredvidive. Svaki deo sočiva može postati zamućen. Sa godinama se povećava debljina i težina sočiva. Kontinuirano stvaranje vlakana sočiva izaziva stvrdnjavanje i kompresiju nukleusa, poznatu kao nuklearna skleroza. Nakon toga, proteini sočiva prolaze kroz proces modifikacije i agregacije i dobijaju žuto-braon boju što menja transparentnost i prelomnu moć sočiva. Nuklearna skleroza smatra se sastavnim delom starenja.

Katarakte po pravilu napreduju. Jednom kad se vidna oštrina i funkcija smanje, ne postoji šansa za oporavak. Tri studije, svaka koristeći različite skale za progresiju katarakte, pokazale su da postoje ubedljivi dokazi da katarakte napreduju tokom vremena. U *Barbados Eye* studijama, osobe s već postojećim zamućenjima sočiva imale su ukupnu devetogodišnju progresivnu stopu od 22% kod kortikalnih, 18% kod nuklearnih i 26% kod PSC katarakti.<sup>25</sup> *Melbourne Visual Impairment Project* prijavio je ukupnu petogodišnju stopu progresije od 14% kod kortikalnih, 19% kod nuklearnih i 20% kod PSC katarakti.<sup>97</sup> U *Longitudinal Study of Cataract*, osobe s već postojećim zamućenjima sočiva imale su ukupnu petogodišnju stopu progresije od 16% kod kortikalnih, 46% kod nuklearnih i 55% kod PSC katarakti.<sup>98,99</sup>

## VIDNA FUNKCIJA I KVALITET ŽIVOTA

Višestruke komponente vidne funkcije obuhvataju centralni vid na blizinu, srednju distancu i daljinu; periferni vid; vizuelnu pretragu; binokularni vid; percepciju dubine; kontrastnu senzitivnost; kolorni vid; adaptaciju na tamu i brzinu vizuelne obrade<sup>100</sup>. Vidna funkcija se takođe može ocenjivati uzimajući u obzir i funkcionalne nedostatke koje je pacijent prijavio a koji su prouzrokovani oštećenjem vida.<sup>101-105</sup> Mnoge aktivnosti tokom svakodnevnog života zahtevaju adekvatnu funkciju bar jedne od ovih vidnih komponenti.

Ishodi lečenja koji su najvažniji i relevantni za pacijenta jesu poboljšanje vida i kvaliteta života. Dobro dizajnirane opservacione studije dosledno pokazuju da operacija katarakte ima veoma povoljan uticaj na vidno zavisne funkcije. Do 90% pacijenata podvrgnutih operacija katarakte na jednom oku primećuje poboljšanje funkcionalnog stanja i zadovoljstvo vidom.<sup>106-109</sup>

Nekoliko studija ukazalo je na povezanost poboljšanja vida nakon operacije katarakte i kvaliteta života.<sup>103,110-113</sup> Vidna funkcija igra važnu ulogu u fizičkom funkcionisanju i blagostanju,<sup>114-116</sup> naročito u pogledu pokretljivosti.<sup>110,117</sup> Pad vida kod starijih osoba povezan je sa smanjenjem telesnih i mentalnih funkcija, kao i s gubitkom samostalnosti tokom svakodnevnog života.<sup>118</sup> Primeri uključuju dnevnu i noćnu vožnju, kao i kućne i aktivnosti u zajednici. Dugoročno (desetogodišnje) procenjivanje pacijenata u *Blue Mountains Study* pokazalo je da su pacijenti nakon operacije katarakte imali značajno poboljšanje rezultata u domenu mentalnog zdravlja iz upitnika SF-36.<sup>119</sup> Operacija katarakte takođe može imati uticaj na ublažavanje nesanice.<sup>120,121</sup>

Oštećenje vida, uz slabu percepciju dubine i nisku kontrastnu senzitivnost, važni su faktori rizika za padove<sup>122,123</sup> i prelome kuka.<sup>124,125</sup> U randomizovanoj kontrolnoj studiji, operacija katarakte prvog oka smanjila je stopu padova i preloma za 34% tokom dvanaestomesečnog perioda.<sup>110,126</sup> Takođe je potvrđeno slično poboljšanje nakon operacije i drugog oka.<sup>117,127</sup> Pogoršanje vida kao posledica katarakte i povećani rizik od pada jesu faktori koji doprinose smeštanju pacijenata u staračke domove.<sup>128</sup> Smanjenje vidne oštchine i kontrastne senzitivnosti povezani su s problemima tokom vožnje.<sup>100,129-132</sup> Kod vozača sa izraženom kataraktom postoji 2,5 puta veća verovatnoća da će prouzrokovati sudar u periodu od pet godina u poređenju s vozačima bez katarakte.<sup>133</sup> U grupi od 277 pacijenata s kataraktom, oni koji su bili podvrgnuti operaciji imali su dvostruko manju stopu udesa u poređenju s onima koji nisu bili operisani, tokom perioda od narednih četiri do šest godina.<sup>134,135</sup> Jedna velika studija koja je procenjivala vidnu funkciju pacijenata pre i posle operacije katarakte pokazala je da je najveće poboljšanje nastupilo u "dnevnoj vožnji", "obavljanju svakodnevnih ličnih aktivnosti" i "noćnoj vožnji".<sup>136</sup> Studije takođe pokazuju smanjenje mortaliteta nakon operacije katarakte<sup>137-139</sup> i dokazuju da čekanje više od četiri meseca na operaciju katarakte nakon što je za nju postavljena jasna indikacija takođe može dovesti do povećanih komplikacija vezanih za vid, kao što su padovi i nesreće.<sup>140,141</sup>

Ukratko, brojne studije pokazuju da svakodnevno funkcionisanje, mentalno zdravlje, emocionalno blagostanje, sigurnost i ukupan kvalitet života mogu biti poboljšani kad se povrati vid ekstrakcijom katarakte.<sup>142,143</sup>

Poboljšana vidna funkcija nakon operacije katarakte ima sledeće karakteristike:

- ◆ Bolja korigovana vidna oštrina.
- ◆ Bolja nekorigovana vidna oštrina sa smanjenom zavisnošću od naočara.
- ◆ Povećana sposobnost za čitanje i rad na blizinu.
- ◆ Smanjenje zablještenja (*glare* je neželjeni efekat kod pojedinih intraokularnih sočiva [IOSs]).
- ◆ Bolje funkcionisanje u uslovima smanjene osvetljenosti.
- ◆ Poboljšanje stereo i binokularnog vida eliminacijom anizometropije i postizanjem dobre funkcionalne vidne oštchine na obe oka.
- ◆ Bolji kolorni vid.
- ◆ Poboljšan periferni vid.

Poboljšano fizičko funkcionisanje usled povoljnog ishoda operacije katarakte karakteriše sledeće:

- ◆ Povećana sposobnost obavljanja svakodnevnih aktivnosti.
- ◆ Povećana sposobnost da se nastavi ili ponovo započne bavljenje poslom.
- ◆ Povećana mobilnost (hodanje, vožnja).

Poboljšano mentalno zdravlje i emocionalno blagostanje kao još jedan koristan ishod hirurgije katarakte uključuju sledeće prednosti:

- ◆ Poboljšano samopouzdanje i nezavisnost.
- ◆ Lakše izbegavanje povreda.
- ◆ Bolji društveni život.
- ◆ Oslobođanje od straha od slepila.
- ◆ Smanjen strah od pada.

## PROCES LEČENJA

### KRITERIJUMI ZA PROCENU ISHODA LEČENJA

Kriterijumi za procenu ishoda lečenja mogu varirati za svakog pacijenta, u zavisnosti od potreba, načina života i zdravstvenog stanja. Generalno, kriterijumi za procenu ishoda operacije uključuju sledeće:

- ◆ Smanjenje vizuelnih tegoba.
- ◆ Poboljšanje vidne funkcije.
- ◆ Postizanje željenog refraktivnog ishoda.
- ◆ Poboljšanje fizičke funkcije, mentalnog zdravlja i kvaliteta života.

### DIJAGNOZA

Svrha sveobuhvatne procene pacijenta čije se glavne tegobe mogu dovesti u vezu s kataraktom jeste da se utvrdi prisustvo katarakte, potvrdi da je katarakta značajan faktor koji doprinosi oštećenju vidne funkcije i simptomima koje je pacijent opisao, i da se identifikuju drugi očni ili sistemski uzroci koji mogu doprineti oštećenju vida.

### Evaluacija oštećenja vidne funkcije

Uticaj katarakte na vid može se subjektivno proceniti na osnovu funkcionisanja ili poteškoća s vidom koje pacijent sam prijava. Međutim, važno je prepoznati da se pacijenti mogu adaptirati na postojeće oštećenje vida i može im promaći funkcionalni ispad koji prati podmuklu progresiju tipične katarakte. Vidna funkcija može biti procenjena testovima koji mere kontrastnu senzitivnost, zableštenje ili vidnu oštrinu na daljinu i blizinu. S novijim tehnologijama takođe je moguće objektivno meriti aberacije višeg stepena porekla katarakte koja kompromituje vidnu oštrinu i kvalitet vida.<sup>144,145</sup> Ne postoji specifični test ili merenje koji adekvatno opisuju efekat katarakte na vid pacijenta ili na njegovu funkcionalnu sposobnost.<sup>146</sup> Slično tome, nijedan specifičan test ne može adekvatno determinisati pravo vreme za

operaciju katarakte. Snelenov optotip je odlična naprava za testiranje refraktivne greške na daljinu kod zdravih očiju (npr. miopija, hipermetropija, astigmatizam) i ima široku kliničku upotrebu.

Loša preoperativna vidna oštrina je u korelaciji sa značajnim postoperativnim funkcionalnim poboljšanjem kod mnogih pacijenata.<sup>146</sup> Međutim, testiranje samo na daljinu s visokokontrastnim slovima u uslovima slabijeg osvetljenja može potceniti funkcionalne probleme u realnim, svakodnevnim uslovima: na primer, čitanje (naročito u prostoriji s lošim osvetljenjem), zableštenja i "halo" u dnevnim ili noćnim uslovima, rasipanje svetla noću, smanjen optički kvalitet koji uzrokuje monokularne diplopije i pojava senki su važni indikatori.<sup>101</sup> Uzimajući u obzir da preoperativna vidna oštrina na daljinu nije pouzdan pokazatelj postoperativnog funkcionalnog poboljšanja, odluku o eventualnoj operaciji katarakte ne treba donositi isključivo na osnovu testiranja Snellenovim optotipom.<sup>106,147</sup>

Studije su pokazale da merenja funkcionalnog vidnog oštećenja pružaju validne i pouzdane informacije do kojih se ne može doći merenjem samo vidne oštine.<sup>102,148-150</sup> Na primer, pokazalo se da su indeksi statusa vidne funkcije kao što su Activities of Daily Vision Scale (ADVS) i Visual Function Index (VF-14) u boljoj korelaciji s funkcionalnim poboljšanjem vida posle operacije katarakte nego Snellen merenje vidne oštine.<sup>101</sup> Postoje dve osnovne kategorije validiranih upitnika za funkciju merenja: oni koji mere opšte zdravstveno stanje (npr. Short Form-36,<sup>151</sup> Quality of Well-Being Scale<sup>149</sup>) i oni koji se posebno odnose na vid. Upitnici koji mere opšte zdravstveno stanje su u manjoj korelaciji s poboljšanjem nakon operacije katarakte nego što je to slučaj s onima koji se posebno odnose na vid.<sup>149,152</sup> Primeri upitnika koji se posebno odnose na vid razvijenih ili korišćenih za evaluaciju katarakte uključuju Visual Activities Questionnaire,<sup>153</sup> the ADVS,<sup>148</sup> the VF-14<sup>101</sup> i modifikovane verzije (npr. VF-8R),<sup>154</sup> National Eye Institute Visual Function Questionnaire (NEI-VFQ),<sup>155,156</sup> i Catquest-9SF.<sup>104</sup>

Ovi upitnici su korišćeni kao istraživački alati za pružanje standardizovanog pristupa proceni vidne funkcije, i mogu se analizirati i upoređivati u različitim vremenskim periodima i populacijama. U skorije vreme, neki od ovih upitnika su takođe prilagođeni za korišćenje u drugim kulturama i na drugim jezicima.<sup>157-159</sup> Odgovori na ove upitnike nisu jedini kriterijum za određivanje potrebe za operacijom. Primera radi, neki pacijenti s klinički značajnom kataraktom koji bi mogli operacijom da ostvare značajno poboljšanje vida možda ne bi prepoznali funkcionalni problem naveden u upitniku.<sup>160</sup> Međutim, upitnici o vidnoj funkciji mogu doprineti ukupnoj proceni pacijenta s kataraktom i pomoći u postupku donošenja odluke o terapiji. U ovom trenutku, ne postoji jedan opšteprihvaćeni upitnik u kliničkoj upotrebi za procenjivanje funkcionalnog oštećenja vida. Procena funkcionalnog stanja, koja se može izvesti koristeći brojne metode, predstavlja sastavni deo evaluacije pacijenta. Pacijenti s približno simetričnim kataraktama su obično najmanje svesni svog vidnog oštećenja.

## Klinički pregled

Sveobuhvatna procena (anamneza i pregled) podrazumeva sledeće komponente sveobuhvatne medicinske evaluacije stanja oka kod odraslih osoba<sup>161</sup> specifično relevantne za dijagnozu i lečenje katarakte:

- ◆ Anamnezu, uključujući i procenu funkcionalnosti, relevantnih medicinskih stanja, terapiju koju pacijent u tom trenutku koristi i druge faktore rizika koji mogu da utiču na hirurški plan ili ishod operacije (imunosupresivna stanja, sistemska upotreba alfa-1 antagonistika, dijabetes).
- ◆ Vidnu oštrinu s trenutnom korekcijom (čija je jačina zabeležena) na daljinu i kad je potrebno na blizinu.
- ◆ Merenje najbolje korigovane vidne oštine na daljinu.
- ◆ Procena stepena anizometropije nakon refrakcije.
- ◆ Ispitivanje zableštenja kada je to indikovano.
- ◆ Ispitivanje pupilomotorike.
- ◆ Ispitivanje okulomotorne ravnoteže i motiliteta.
- ◆ Spoljašnji pregled (kapci, trepavice, suzni aparat, orbita).
- ◆ Merenje intraokularnog pritiska (IOP).
- ◆ Biomikroskopski pregled prednjeg segmenta, pregled sočiva, staklastog tela, žute mrlje, periferne retine i očnog nerva u širokoj zenici.

- ◆ Procena relevantnih aspekata mentalnog i fizičkog stanja pacijenta (saradnje i sposobnosti da leži ravno).
- ◆ Procena eventualnih teškoća u komunikaciji (jezička barijera, oštećenje slуха).

## Dodatna oftalmološka ispitivanja

Specifični dopunski preoperativni testovi najčešće nisu potrebni, ali mogu pomoći u identifikaciji uzroka i težine simptoma, kao i u kojoj meri komorbidnosti utiču na njihovu pojavu. Kod velike većine pacijenata, oftalmolog je u stanju da utvrdi da li je katarakta odgovorna za pad vida upoređujući nalaz na biomikroskopu sa specifičnim simptomima pacijenta.

Povremeno se dešava da simptomi nisu proporcionalni stepenu zamućenja sočiva. Testiranjem isključivo vidne oštine ne dobijaju se informacije o povećanim aberacijama ili smanjenoj kontrastnoj senzitivnosti koje takođe doprinose vizuelnim tegobama.<sup>162-166</sup> Stoga, određivanje vidne oštine u zamračenoj prostoriji, prilikom posmatranja jako osvetljenih, visokokontrastnih znakova na optotipu može u velikoj meri potceniti tegobe koje pacijent objektivno ima u uslovima različitog osvetljenja i kontrasta. Vidnu oštrinu treba određivati i uporediti s upaljenim i ugašenim svetlima.

Ispitivanje zableštenja određuje stepen oštećenja vida u prisustvu izvora svetla u vidnom polju. Katarakta može da dovede do ozbiljne onesposobljenosti u uslovima jakog osvetljenja, kao što je jaka dnevna sunčeva svetlost ili svetlost farova dolazećih vozila. Vidna oštrina kod nekih pacijenata s kataraktom može biti normalna ili skoro normalna kad se testira u zamračenoj prostoriji, ali kad se ovi pacijenti ponovo testiraju u prisustvu jakog izvora svetla, vidna oštrina (ili kontrastna senzitivnost) može značajno opasti.<sup>167</sup> Međutim, veliki pad vidne oštine u uslovima jakog zableštenja nije specifičan za kataraku već može nastati i sekundarno, kao posledica drugih oboljenja, kao što su bolesti prednje površine oka. Zato je korelacija s biomikroskopskim/funduskopskim pregledom neophodna da bi se postavila dijagnoza katarakte.<sup>168</sup>

Test kontrastne senzitivnosti služi za određivanje sposobnosti pacijenta da detektuje suptilne varijacije u nijansama koristeći oblike koji se razlikuju u kontrastu, osvetljenosti i prostornoj frekvenciji, zbog čega je sveobuhvatniji i zahteva više vremena od testiranja vidne oštine Snellen-ovim optotipom. Kod pacijenata koji se žale na pad vida i imaju promene u sočivu, testiranje kontrastne senzitivnosti može pokazati značajan gubitak vidne funkcije koji se ne dobija testiranjem vidne oštine samo Snellen-ovim optotipom.<sup>163,164,169,170</sup> Smanjena kontrastna senzitivnost (kao i smanjena vidna oštrina po Snellen-u) može se javiti iz više razloga i stoga ona nije pokazatelj pada vida isključivo usled katarakte. Uprkos značajnom napretku u poslednjih nekoliko godina, ne postoji standardna ili univerzalno preferirana metoda za testiranje kontrastne osetljivosti.

Okularna aberometrija pokazala je da čak i relativno blage katarakte mogu biti povezane sa značajnim povećanjem aberacije. Na primer, uobičajeno prisutne negativne sferne aberacije sočiva, koje u određenoj meri neutrališu stabilne i uobičajeno prisutne pozitivne sferne aberacije rožnjače, po pravilu prelaze u pozitivne sferne aberacije kasnije tokom života, formiranjem katarakte, dovodeći do pada kontrastne senzitivnosti.<sup>171,172</sup> Ovo može objasniti simptome koje prijavljuju neki stariji pojedinci koji imaju blago zamućenje sočiva i pristojnu najbolje korigovanu vidnu oštrinu (BCVA). Merenje aberometrije rožnjače može biti korisno u IOS selekciji i pomoći u odabiru odgovarajućih IOS naprednih tehnologija.<sup>173</sup>

Biomikroskopski i oftalmoskopski pregledi makularne regije ne predviđaju nužno makularnu funkciju kad je makula abnormalna. Ispitivanje potencijalne vidne oštine pomaže u predviđanju vidne oštine posle operacije katarakte i može pružiti korisne informacije u određenim situacijama.<sup>174,175</sup> Testovi za potencijalno utvrđivanje vidne oštine su manje pouzdani kod pacijenata sa kataraktom koji imaju vidnu oštrinu manju od 20/100.<sup>174,176-178</sup>

Subjektivni testovi potencijalne vidne oštine uključuju *potential acuity meter* (PAM), lasersku interferometriju i *scanning laser* oftalmoskopiju. Svaki od njih projektuje sliku na retinu kroz relativno providne delove sočiva, a od pacijenta se traži da identifikuje slova ili šablon.<sup>180</sup> Ostali testovi, kao što je test potencijalne vidne oštine uz pomoć stenopeičnog otvora, zahtevaju od pacijenta da pročita kako osvetljena slova na blizini kroz probni okvir sa stenopeičnim otvorom.<sup>174,181,182</sup> Metode poput stenopeičnih naočara su jednostavnije i jeftinije od tehnologijom uslovljenih *potential acuity meter* i *scanning laser* oftalmoskopije. Kad je preoperativna oština na daljinu 20/100 ili bolja, retinometrijom se može preciznije predvideti potencijalna vidna oština u prisustvu drugih očnih oboljenja.<sup>181</sup> Funkcija suzognog aparata je takođe veoma važna (*II+, dobar kvalitet, snažna preporuka*). Redukcija suzognog meniskusa i tear breakup time (manji od 10 sekundi), debri u suznom filmu, niske vrednosti bazalne sekrecije suza na Schirmer testu, filamenti ili punktatne erozije su pokazatelji neadekvatne funkcije suzognog aparata koji mogu da kompromituju postoperativne rezultate.

Elektrofiziološka ispitivanja (npr. elektroretinografija i vizuelno evocirani potencijali) koriste se za ispitivanje električnog odgovora na predstavljene vizuelne stimuluse i ukazuju na potencijalnu retinalnu funkciju kod pacijenata s onemogućenom (otežanom) komunikacijom.

Spekularna mikroskopija i kornealna pahimetrija koriste se kod pacijenata s preoperativno ustanovljenim endotelnim oboljenjima kako bi se utvrdilo da li će rožnjača ostati providna nakon operacije katarakte. Ovi testovi obično nisu neophodni. Međutim, mogu biti korisni kod očiju kod kojih se sumnja na abnormalnu funkciju endotela usled endotelnih distrofija rožnjače, prethodnih operacija oka ili povreda. Nekoliko studija sugeriše da spekularna mikroskopija ima relativno nisku preciznost u predviđanju transparentnosti rožnjače nakon operacije katarakte.<sup>183,184</sup>

Iako rutinski nije neophodno, kornealna topografija ili tomografija mogu biti korisne da se utvrdi da li iregularnosti prelomne moći i oblika rožnjače doprinose oštećenju vida. Pored toga, evaluacija oblika rožnjače može biti korisna u proceni i rešavanju regularnog i iregularnog astigmatizma, posebno ako se razmatra ugradnja tehnološki naprednih intraokularnih sočiva, izvođenje relaksirajućih incizija na rožnjači ili astigmatska keratotomija u kombinaciji s operacijom katarakte. Takođe, Scheimpflug uređaji se koriste za određivanje zadnjeg astigmatizma rožnjače što je od pomoći u selekciji toričnih intraokularnih sočiva ili u rešavanju astigmatizma.<sup>185-188</sup> Keratometrija je jednostavno merenje koje pomaže u proceni stepena površnih iregularnosti (npr. distrofija epitelne bazalne membrane), koji mogu doprineti oštećenju vida.

Optička koherentna tomografija (OCT)<sup>189,190</sup> i fluoresceinska angiografija mogu biti korisni pre operacije katarakte radi evaluacije fovealne arhitektonike ili identifikacije prateće bolesti retine ili prednjeg segmenta, poput zadnje polarne katarakte<sup>191</sup>, čak i kad fovealni centar i njena uska okolna regija deluju uredno klinički.

B-scan ultrazvuk je prikidan kad gusta kataraka ili neki drugi zamućeni mediji sprečavaju adekvatnu vizualizaciju zadnjeg segmenta ili kako bi se detektovalo prisustvo intraokularne mase, ablacije retine ili zadnjeg stafiloma. Vidno polje, fotošpalt, fotofundus i posebni testovi kolornog vida nisu se pokazali od značaja za rutinsku evaluaciju pacijenata pre operacije katarakte.

## TERAPIJSKI PRISTUP

### Prevencija

Preventivne mere koje mogu da dovedu i do skromnog smanjenja rizika od nastanka katarakte imaju veliki uticaj na javno zdravlje budući da 24,4 miliona ljudi boluje od katarakte u Sjedinjenim Američkim Državama.<sup>4</sup>

Nekoliko studija pokazuje povezanost pušenja s nuklearnom sklerozom i demonstrira odnos doze i efekta.<sup>7,48,63-65,68,69,90,192,193</sup> Pušenje je takođe povezano s povećanim rizikom za nastanak zadnje subkapsularne katarakte, i u manjoj meri s kortikalnom kataraktom.<sup>20,63</sup> Rezultati studija ukazuju na smanjeni rizik od nastanka katarakte i operacije katarakte kod nekadašnjih pušača u poređenju s

trenutnim pušačima, ukazujući na korist od prestanka pušenja.<sup>64,65,90,91,194</sup> Skorašnja studija pokazuje da rizik može da perzistira i decenijama kod teških pušača.<sup>91</sup> Stoga pacijente treba upozoriti na ovaj rizik i savetovati ih da prestanu s pušenjem<sup>42,91,195</sup> (*II+, dobar kvalitet, snažna preporuka*). Kumulativna izloženost UVB zračenju tokom života je povezana sa zamućenjima sočiva.<sup>23,52,71,196,197</sup> Zato šeširi sa širokim obodom i sunčane naočare s UV zaštitom predstavljaju razumne mere predostrožnosti koje se preporučuju pacijentima<sup>42</sup> (*II-, dobar kvalitet, snažna preporuka*).

*Cochrane* analiza devet studija koja je uključivala 112.272 osobe s vremenom praćenja od 2,1 do 12 godina nije otkrila dokaze koji podržavaju upotrebu velikih doza vitamina E, vitamina C, ili beta-karotena u prevenciji progresije katarakte<sup>198</sup>. Nedavna kohortna opservaciona studija kod muškaraca pokazala je da velike doze vitamina C i E povećavaju rizik od pojave senilne katarakte (ARC)<sup>199</sup> Druga kohortna studija kod žena pokazala je da postoji povećan rizik od senilne katarakte u slučaju upotrebe velikih doza vitamina C.<sup>200</sup> Skorašnja randomizovana klinička studija pokazala je da dugotrajna dnevna suplementacija sa selenom i/ili vitaminom E nema značajan povoljan efekat na senilnu kataraktu.<sup>201</sup> Dnevna suplementacija lutinom/zeaksantinom nije pokazala značajan efekat na učestalost izvođenja operacija katarakte ili na pad vida u *Age-Related Eye Disease Study 2 (AREDS2)*.<sup>202</sup> Malo dokaza ide u prilog smanjenju progresije senilne katarakte usled dugotrajne upotrebe visokih doza antioksidativnih suplemenata, međutim, novija *twins study* sugerisala je da oralna upotreba vitamina C ima protektivno dejstvo u nastanku nuklearne skleroze.<sup>203</sup> Dakle, dosadašnji dokazi su kontradiktorni.

Uloga multivitaminskih i mineralnih suplemenata u prevenciji senilne katarakte je kontroverzna. Sistematskom analizom literature u 2006. godini, *Evidence-Based Practice Center* (koju je sponzorisala *Agency for Health Research and Quality*), nije ustanovljena nikakva korist od multivitaminske/mineralne suplementacije u prevenciji katarakte.<sup>204</sup> Međutim, novije sistematske analize literature predstavile su dokaze koji idu u prilog smanjenju rizika od senilne katarakte u slučaju upotrebe multivitaminskih/mineralnih suplemenata.<sup>205</sup>

Randomizovana studija o multivitaminskoj/mineralnoj suplementaciji s vremenom praćenja od devet godina pokazala je da je u grupi koja je koristila suplemente bilo manje nuklearnih katarakt (smanjenje za 34%), ali više PSC (dvostruko povećanje).<sup>206</sup> Nedavna velika randomizovana kontrolisana studija na uzorku lekara muškog pola pokazala je da dugotrajna dnevna upotreba suplemenata dovodi do skromnog smanjenja učestalosti nuklearne katarakte.<sup>207</sup> *Age-Related Eye Disease Study (AREDS, clinic-based kohortna prospektivna studija)* pokazala je da je upotreba Centrum multivitamina bila povezana sa smanjenim rizikom od pojave nuklearne katarakte a da pritom nije povećan rizik za PSC.<sup>20</sup> Prema tome, postoje umereni dokazi da upotreba multivitaminskih/mineralnih suplemenata može smanjiti rizik od nuklearne katarakte.

Nekoliko opservacionih studija prikazuje značaj zdrave ishrane u prevenciji katarakte.<sup>208-211</sup> Prilog 3 sadži sumarni prikaz studije o ishrani i katarakti. Dugotrajna povećana fizička aktivnost i vežbanje mogu smanjiti rizik od katarakte na osnovu dve prospektivne opservacione kohortne studije.<sup>93,212</sup> I obrnuto, visok nivo neaktivnosti ili dugo sedenje mogu biti povezani s povećanim rizikom od nastanka katarakte.<sup>92,93</sup> U literaturi postoje oprečni stavovi o povezanosti upotrebe statina i katarakte. Nedavna metaanaliza od 14 studija koje se odnose na statine i katarakte pokazala je relativni zaštitni efekat statina u sprečavanju progresije katarakte.<sup>213</sup> Suprotno ovome postoje studije, od kojih nijedna nije uključena u prethodnu metaanalizu, koje pokazuju povećan rizik od nastanka katarakte kod upotrebe statina.<sup>214-217</sup> Prema tome, dosadašnje studije imaju suprotne rezultate vezane za odnos između statina i katarakte.

Kod dugotrajne upotrebe inhalacionih ili oralnih kortikosteroida postoji povećan rizik za nastanak katarakte.<sup>27-31</sup> Prema nedavnoj sveobuhvatnoj sistematskoj analizi literature, kod upotrebe nazalnih kortikosteroida postoji manja šansa za progresiju katarakte.<sup>87</sup> Mnoge opservacione studije pokazale su da u slučaju dijabetesa,<sup>7,20,32-34</sup> hipertenzije,<sup>34,60,78</sup> gojaznosti<sup>34,50,51</sup> i metaboličkog sindroma (dijabetes, hipertenzija, gojaznost i dislipidemija)<sup>218-220</sup> postoji povećan rizik od katarakte. Prevencija i lečenje ovih stanja mogu smanjiti rizik. Na kraju, nekoliko studija je pokazalo da postoji povećan rizik od nastanka

katarakte kod tupih i penetrantnih povreda.<sup>73,221</sup> Stoga je razumno savetovati nošenje zaštitnih naočara kod visokorizičnih aktivnosti na poslu ili u toku rekreacije (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*).

### Konzervativno lečenje katarakte

Lečenje katarakte je primarno hirurško. Konzervativno lečenje obuhvata savetovanje pacijenta o simptomima uzrokovanim kataraktom, pružanje dodatne potvrde u vezi s uzrokom slabljenja vida i propisivanje novih naočara usled promene refraktivne greške izazvane kataraktom. U nekim slučajevima hirurgija može biti odložena propisivanjem midriatika radi smanjivanja simptoma udruženih s malim, centralno lokalizovanim zamućenjima sočiva ili propisivanjem kontaktnih sočiva kada katarakta na jednom oku uzrokuje anizometropiju, ali pre značajnog pada vidne oštine.

Trenutno ne postoje lekovi koji bi eliminisali postojeću ili usporili progresiju katarakte kod ljudi. Oftalmolozi treba da informišu pacijente da u ovom trenutku nema dovoljno dokaza koji podržavaju upotrebu farmakoloških sredstava u lečenju katarakte (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*).

Pacijenti mogu ublažiti rizik od nastanka ili progresije katarakte tako što će smanjiti izloženost poznatim faktorima rizika kao što je prekid pušenja ili poboljšanje kontrole dijabetesa.

Savet lekara da se prestane s pušenjem predstavlja važan podsticaj za pacijenta da pokuša da u tome istraže.<sup>222-225</sup> Zato kataraka pruža oftalmologu mogućnost da s pacijentom razmotri kako koristi za vid, tako i opšte zdravstvene koristi od prestanka pušenja.

Pacijente koji su dugoročni korisnici oralnih i inhalacionih kortikosteroida treba informisati o povećanom riziku od nastanka katarakte<sup>28-31,86,226</sup> (*II +, umereni kvalitet, snažna preporuka*) i savetovati ih da sa svojim izabranim lekarom razmotre alternativne lekove.

Kape sa širokim obodima i sunčane naočare s UVB zaštitom predstavljaju razumne mere opreza koje se mogu razmoriti, ali ne postoji interventna studija koja dokazuje da to smanjuje rizik od nastanka katarakte.<sup>42,227</sup>

### Hirurško lečenje

Najzastupljenija tehnika u hirurgiji katarakte u razvijenom svetu jeste bešavna mikroincisionalna fakoemulzifikacija s ugradnjom savitljivog intraokularnog sočiva<sup>228</sup> (*I + dobar kvalitet, snažna preporuka*). Prema randomizovanim kliničkim studijama dovodi do boljih rezultata nego manuelna ekstrakapsularna ekstrakcija katarakte (ECCE) sa suturiranim incizijama.<sup>229</sup> U zemljama u razvoju, ECCE i intrakapsularna ekstrakcija katarakte (ICCE) i dalje su popularne zbog svoje troškovne isplativosti, a manuelna ekstrakapsularna ekstrakcija katarakte s implantacijom IOS-a je pokazala dobre rezultate u poređenju s fakoemulzifikacijom s implantacijom savitljivog IOS-a u jednoj randomizovanoj kliničkoj studiji.<sup>230</sup> Pokazalo se da ekstrakapsularna ekstrakcija katarakte s ugradnjom intraokularnog sočiva daje bolju vidnu funkciju nego ICCE s optičkom korekcijom naočarima.<sup>229</sup>

### Indikacije za operaciju

Primarna indikacija za operaciju jeste vidna funkcija koja više ne zadovoljava potrebe pacijenta i za koju postoji velika verovatnoća da će biti poboljšana operacijom katarakte. U ostale indikacije za operaciju katarakte spadaju:

- ◆ Klinički značajna anizometropija u prisustvu katarakte.
- ◆ Nemogućnost postavljanja dijagnoze ili lečenja stanja zadnjeg segmenta usled zamućenja sočiva.
- ◆ Inflamacija ili sekundarni glaukom izazvani kataraktom (fakolitički, čestice sočiva, fakoantigeni).
- ◆ Povećani rizik od zatvaranja komornog ugla koji indukuje katarakta.

### Kontraindikacije za operaciju

Kataraku ne treba operisati u sledećim okolnostima:

- ◆ Podnošljiva refraktivna greška i vidna oština koja odgovara potrebama i željama pacijenta.
- ◆ Ne očekuje se da će operacija katarakte dovesti do poboljšanja vida i kad ne postoji druga indikacija za operaciju.
- ◆ Pacijent ne može bezbedno da se podvrgne operaciji zbog koegzistirajućih medicinskih ili očnih stanja.
- ◆ Ne može se organizovati odgovarajući postoperativni tretman.
- ◆ Pacijent ili njegov staratelj nisu u mogućnosti da daju informisani pristanak za operaciju.

### Preoperativna medicinska evaluacija

Oftalmolog koji vrši operaciju katarakte treba da ima u vidu sledeće odgovornosti:<sup>231,232</sup>

- ◆ Da izvrši preoperativni pregled pacijenta.
- ◆ Da obezbedi da dokumentovana evaluacija tačno odražava simptome, nalaze i indikacije za lečenje.
- ◆ Da dobije informisanu saglasnost pacijenta ili njegovog staratelja nakon razgovora o rizicima, benefitu i očekivanom ishodu operacije uključujući očekivani refraktivni ishod i prethodno iskustvo pacijenta.<sup>233</sup>
- ◆ Da pregleda preoperativne nalaze s pacijentom ili njegovim starateljem.
- ◆ Da posavetuje pacijenta o opcijama ciljne postoperativne refrakcije kao što su bilateralna emetropija, bilateralna miopija ili monovizija, i pomogne pri izboru opcije, kao što su korekcija astigmatizma ili multifokalna IOS, koja će biti najbolja s obzirom na oftalmološku anamnezu i želje pacijenta.
- ◆ Da formuliše plan, uključujući izbor odgovarajuće anestezije, hirurški pristup, vrstu i jačinu IOS-a.
- ◆ Da formuliše postoperativni plan lečenja i informiše pacijenta ili njegovog staratelja o ovim aranžmanima (obezbeđivanje lečenja, pružaoca usluga lečenja).
- ◆ Da odgovori na sva pitanja pacijenta u vezi s operacijom, lečenjem i troškovima.

Idealno bi bilo da hirurg koji operiše pacijenta uradi i preoperativni pregled jer će mu to omogućiti da formuliše hirurški plan i uspostavi odnos s pacijentom pre operacije (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*). Iako je oftalmolog odgovoran za ispitivanje i pregled podataka, neke aspekte prikupljanja podataka može izvršiti drugi obučeni pojedinac pod nadzorom oftalmologa<sup>231,232</sup>

Kod pacijenata kod kojih se operiše katarakta trebalo bi izvršiti preoperativnu medicinsku evaluaciju, uključujući anamnezu i fizikalni pregled uz razmatranje faktora rizika planirane anestezije (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*). Kod pacijenata s određenim teškim sistemskim bolestima (npr. hronična opstruktivna bolest pluća, slabo kontrolisan arterijski krvni pritisak, skorašnji infarkt miokarda, nestabilna angina, slabo kontrolisana kongestivna srčana insuficijencija ili slabo kontrolisan dijabetes) treba ozbiljno razmotriti potrebu preoperativne medicinske evaluacije od strane izabranog lekara opšte prakse.<sup>234</sup>

Rutinske preoperativne laboratorijske analize zajedno s uzimanjem anamneze i fizikalnim pregledom nisu indikovane<sup>235</sup> (*I +, dobar kvalitet, snažna preporuka*). Studija *Medical Testing for Cataract Surgery* pokazala je da rutinsko medicinsko testiranje nije smanjilo perioperativni morbiditet i mortalitet. Ciljana testiranja mogu se preporučiti određenim hirurškim kandidatima sa specifičnim zdravstvenim problemima.<sup>235,236</sup>

### Biometrija i kalkulacija jačine intraokularnog sočiva

Precizna merenja aksijalne dužine i centralne prelomne moći rožnjače, udruženo s adekvatnim izborom IOS-a predstavlja minimalni uslov za postizanje ciljne postoperativne refrakcije (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*). Za merenje aksijalne dužine koristi se A-scan ultrazvuk ili optička biometrija. A-scan ultrasonografija izvodi se aplanacionom ili imerzionom tehnikom. Kod aplanacionog A-scan ultrazvuka, sondom se pritiska rožnjača različitim intenzitetom i može doći do promenljivog, veštačkog skraćivanja aksijalne dužine; tačnost i ukupna konzistentnost ove metode u velikoj meri zavise od veštine i iskustva operatera.<sup>237-239</sup> Kad se koristi imerziona tehnika,

ultrazvučna sonda nije u direktnom kontaktu s rožnjačom, što merenje čini preciznijim i konzistentnijim.

Optička biometrija predstavlja beskontaktno merenje aksijalne dužine oka visoke rezolucije, koja se zasniva na parcijalnoj koherentnoj interferometriji umesto na ultrazvuku. Merenja su značajno preciznija i konzistentnija u odnosu na A-scan biometriju.<sup>237,240,241</sup> Optička biometrija je u početku bila uporediva s umerzionom A-scan biometrijom, ali se pokazalo da pruža bolji refraktivni ishod. Takođe, sferni ekvivalent je približniji ciljnoj refrakciji.<sup>242-244</sup> Optička biometrija takođe pruža rezultate nezavisne od korisnika.<sup>245</sup> Ostale prednosti u odnosu na ultrazvučni A-scan uključuju lakoću i brzinu automatizovanog merenja i mogućnost merenja razdaljine do foveole kada se postigne odgovarajuća fiksacija. Nedostatak optičke biometrije jeste što određuje ukupni refraktivni indeks celog oka umesto da ga prilagođava specifičnim optičkim elementima (rožnjači, očnoj vodici, vitreusu) kroz koje svetlost prolazi. Kod visokomiopnih očiju, odnos aksijalne dužine vitreusa u odnosu na druge intraokularne strukture rezultira precenjenom pravom aksijalnom dužinom, što dovodi do potcenjivanja jačine IOS-a sa standardnim formulama. Kako bi se kompenzovao ovaj efekat, primenjuje se Wang-Koch podešavanje kod očiju dužih od 25 mm.<sup>246</sup> Wang-Koch podešavanje je nepouzdano u kombinaciji s *Barrett Universal II* formulom ili bilo kojom specijalizovanom formulom kada se izračunava jačina IOS-a kod očiju prethodno podvrgnutih refraktivnoj hirurgiji.

S obzirom na to da optička biometrija meri refraktivnu aksijalnu dužinu a ne anatomsku aksijalnu dužinu, ovaj metod je precizniji od standardnih oblika ultrazvučne A-scan biometrije kada fovea leži na kosom zidu zadnjeg stafiloma.<sup>247</sup> Takođe, kad pacijent ima silikonsko ulje u oku, lakše je koristiti optičku biometriju od ultrazvuka.<sup>248,249</sup> Uprkos konstantnom napretku u optičkoj biometriji koja omogućava merenje aksijalne dužine kroz sve gušće katarakte, A-scan može biti koristan za aksijalne dužine kod određenih tipova katarakte ili kad pacijenti nisu u mogućnosti da pravilno fiksiraju.<sup>251,252</sup> Preporučljivo je merenje i upoređivanje aksijalne dužine za oba oka, čak i ako se ne planira operacija drugog oka.

Formule za izračunavanje jačine IOS-a zasnivaju se na keratometriji da bi se utvrdio ukupni refraktivni doprinos rožnjače. Ova merenja mogu se dobiti ručnim ili automatskim merenjem keratometrije ili kornealnom topografijom. Naročito je izazovno određivanje prave centralne refraktivne moći rožnjače nakon refraktivnih operacija. Svi uređaji koji mere jačinu prelomne moći rožnjače standardnim metodama nisu u mogućnosti da precizno izračunaju ukupnu centralnu jačinu prelomne moći rožnjače nakon laserske korekcije miopije jer zadnja površina rožnjače ostaje nepromenjena. Upotreba standardne keratometrije bez kompenzatornih podešavanja u ovim slučajevima će po pravilu rezultirati hipo- ili hiperkorekcijom.

Kod selekcije IOS-a treba koristiti formule novije generacije kao što su *Hoffer Q*, *Holladay*, i *SRK/T*.<sup>253-258</sup> Neke novije formule poput *Haigis*, *Holladay 2*, *Olsen*, i *Barrett Universal II* imaju inkorporirana dodatna merenja kao što su dubina prednje komore, debljina sočiva, horizontalni dijametar rožnjače kako bi se tačnije predvideo efektivni položaj sočiva koje će biti ugrađeno.<sup>259-261</sup> Teorijske formule se zasnivaju na numeričkim konstantama koje omogućavaju procenu efektivnog položaja sočiva u oku. Haigis koristi tri odvojene konstante koje su visoko specifične za pojedinačne karakteristike određenog modela IOS-a za ceo njegov dioptrijski opseg. Iako proizvođači IOS dostavljaju konstante koje bi trebalo da se koriste u formulama za kalkulaciju, ovi brojevi se generalno smatraju samo preporukama i ne moraju se u potpunosti podudarati s metodom biometrije koja se koristi. Preporučuje se optimizacija konstanti za određeno IOS na osnovu refraktivnog ishoda individualnog hirurga.

Hirurg treba da razmotri individualne želje i potrebe pacijenta u odabiru odgovarajuće posterativne ciljne refrakcije (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*). Postoji više dostupnih jačina intraokularnih sočiva izvan uobičajenog opsega za visoke miope i hipermetropie. Kod pacijenata sa visokom miopijom kod kojih je planirana jačina IOS neposredno uz obe strane plano potrebno je koristiti

posebne konstante IOS za plus a posebne za minus dioptrije, koje se često značajno razlikuju od preporuke proizvođača.<sup>262,263</sup> Kod pacijenata s ekstremnom hipermetropijom koja zahteva jačinu IOS izvan raspoloživog opsega koristi se metoda "piggybacking-a"-dva zadnjekomorna sočiva.<sup>264</sup> Kad je ovo indikovano, preporučuje se ugradivanje sočiva različitih materijala na različito mesto, a ne ugradivanje oba u kapsularnu vrećicu zbog smanjenja rizika od formiranja interlentikularnih membrana.<sup>265,266</sup> Odlaganjem implantacije *piggyback* sočiva u sulkus dok dubina prednje komore ne bude stabilna nakon implantacije sočiva u beg, može se poboljšati refraktivna preciznost i smanjiti incidencu nastanka interlentikularne opacifikacije. Kalkulacija za *piggyback* IOS kao primarnu proceduru može biti manje precizna nego za *single* IOS jer je teško predvideti kombinovani efektivni položaj sočiva.<sup>267</sup> Refraktivni rezultati sa *piggyback* intraokularnim sočivima bili su povoljni u dve manje grupe analiziranih slučajeva.<sup>268,269</sup> Implantacija *piggyback* sočiva u sulkus u prisustvu oslabljenih zonula može rezultirati neočekivanim hipermetropnim šiftom ukoliko *piggyback* sočivo potiskuje sočivo u bag-u posteriorno, smanjujući tako njegovu jačinu.

Relaksirajuća incizija može korigovati mali astigmatizam, ali za preoperativni kornealni astigmatizam veći od jedne dioptrije treba razmotriti torično intraokularno sočivo.<sup>270-272</sup> Većina toričnih IOS-a su dizajnirani za implantaciju u kapsularnu vrećicu. Postoji veliki broj online kalkulatora specifičnih za svaku kompaniju za izračunavanje jačine torične komponente. Zahtevaju unos preoperativnih vrednosti keratometrije i očekivanog hirurški indukovanih astigmatizma. Pokazalo se da uzimanje u obzir jačine zadnje površine rožnjače dovodi do preciznijih postoperativnih rezultata.<sup>273-275</sup> Definitivan položaj sočiva u oku utiče na efektivnu jačinu torične komponente, kao i u slučaju čisto sfernog sočiva.<sup>276</sup> Formule dostupne na internetu koje proračunavaju efektivni položaj toričnog sočiva zahtevaju od korisnika da unese aksijalnu dužinu oka, keratometrijske vrednosti i vrednosti hirurški indukovanih astigmatizma. Sferna komponenta toričnog sočiva se proračunava na uobičajen način.

Većina novijih IOS-a su asferičnog dizajna. Ova sočiva poboljšavaju mezopsku i skotopsku kontrastnu senzitivnost i kvalitet vida smanjujući dubinu fokusa izazvanog sfernim aberacijama.<sup>277-281</sup> Neki hirurzi biraju asfericitet intraokularnog sočiva koje će biti ugrađeno prema kornealnom asfericitetu kako bi se postigao najbolji kvalitet vida u uslovima proširene zenice.<sup>282</sup> Jačina intraokularnog sočiva može biti potvrđena ili korigovana intraoperativno kod afaknog ili pseudofaknog statusa upotrebom intraoperativne aberometrije.<sup>283</sup> Ovi uredaji takođe mogu biti od pomoći u podešavanju osovine toričnog IOS-a.<sup>284</sup> Naročito su korisni kod pacijenata prethodno podvrgnutih refraktivnoj hirurgiji, kao što su PRK ili LASIK, dok u slučaju radikalne keratotomije nisu upotrebljivi.<sup>285</sup>

### Anestezija

Operacija katarakte može se izvesti u različitim vrstama anestezije koje podrazumevaju lokalnu (regionalnu) anesteziju (npr. retrobulbarnu, peribulbarnu, subtenonsku injekciju, intrakameralu i topikalnu) i povremeno opštu anesteziju. S pacijentima treba prodiskutovati o planiranoj vrsti anestezije kako bi znali što da očekuju u uslovima bola, nelagode, o nivou svesti, vizuelnim fenomenima tokom operacije i komplikacijama. Nije pokazano da postoji značajna razlika u ishodu operacije katarakte u različitoj vrsti anestezije u smislu vidne oštarine, vidne funkcije, komplikacija, neželjenih efekata operacije i zadovoljstva pacijenta.<sup>286-293</sup> Intravenska sedacija često se koristi kao dopuna anesteziji u cilju povećavanja komfora i saradnje pacijenta.

Lokalna (regionalna) i topikalna anestezija su generalno poželjne, sa ili bez sedacije/analgezije. Opšta anestezija može se koristiti ako je potrebno za pacijente s medicinskim, psihosocijalnim ili hirurškim indikacijama. U pregledu studija o operaciji katarakte, koristeći lokalnu anesteziju, došlo se do zaključka da su različite strategije anestezije za operaciju katarakte bezbedne i efikasne i da pružaju dobru ili odličnu kontrolu intraoperativnog bola<sup>286,289-297</sup> (*I ++, dobar kvalitet, snažna preporuka*).

Anestezije s injekcijama ili tupom kanilom mogu biti povezane s komplikacijama kao što su strabizam, perforacija bulbusa, retrobulbarna hemoragija, intravaskularna ili subaraknoidalna injekcija i infarkt makule koji se ne sreću kod topikalne anestezije.<sup>286,290-294</sup> Oči sa zadnjim stafilom ili s postavljenim skleralnim plombama su pod povećanim rizikom za perforaciju bulbusa prilikom primene peribulbarne ili retrobulbarne anestezije.<sup>298</sup>

Cochrane pregled randomizovanih kontrolisanih studija koje porede peribulbarne i retrobulbarne blokove nije pokazao razliku u efikasnosti (u smislu akinezije, anestezije, ili potrebe za dodatnom injekcijama) ili sigurnosti.<sup>289,296</sup> Konjunktivalna hemoza češće se javljala kod peribularnih blokova, dok je hematoma kapaka bio zastupljeniji kod retrobularnih blokova. Nije bilo razlike u riziku od ptoze. Učestalost ozbiljnih lokalnih i sistemskih komplikacija je bila veoma niska, sa jednom prijavljenom retrobulbarnom hemoragijom kod pacijenta kome je dat retrobulbarni blok.

Druga Cochrane analiza randomizovanih kontrolisanih studija koje porede topikalnu i subtenonsku anesteziju pokazala je veći intraoperativni, ali manji bol prvog postoperativnog dana kod primene topikalne anestezije.<sup>299</sup> Iako je statistički značajno, nije bilo klinički relevantno. Nije bilo dovoljno dokaza za zaključivanje o učestalosti hirurških komplikacija između ove dve anestezije.

Mnogi pacijenti kojima je operisana katarakta u topikalnoj ili peribulbarnoj regionalnoj anesteziji (naročito topikalnoj) doživljavaju razne vizuelne senzacije kao što su svetla, boje, pomeranje instrumenata, prstiju i šaka hirurga. Budući da 3% do 18% pacijenata ove vizuelne senzacije doživljavaju kao neprijatne, preoperativno savetovanje u vezi s ovim fenomenima čini ih manje zastrašujućim.<sup>300,301</sup>

Uspostavljanje intravenskog puta je preporučljivo kako bi se tretirali potencijalni neželjeni efekti lekova za sedaciju/analgeziju<sup>302</sup> (*I+, dobar kvalitet, snažna preporuka*). Međutim, s obzirom na sve češću primenu topikalne anestezije i redukciju ili eliminaciju intravenske analgezije/sedacije, IV pristup može biti nepotrebni. Topikalna kapljica anestezija može biti dopunjena intrakameralnim lidokainom radi povećane kontrole bola.<sup>303</sup> Monitoring prilikom primene anestezije i operacije generalno podrazumeva srčani monitoring, pulsnu oksimetriju i merenje krvnog pritiska i disanja. Ovo bi trebalo da obavlja osoblje kvalifikovano za praćenje sistemskog stanja pacijenta (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*). Jedna studija s pacijentima koji su dobijali peribulbarnu anesteziju pokazala je da su kod pacijenata mlađih od 60 godina hipertenzija, plućne bolesti, bubrežna oboljenja, karcinomi povezani s potrebom intervenisanja anestesiološkog tima, dok u slučaju abnormalnog preoperativnog EKG nalaza ili šećerne bolesti nije mogla da se predvidi potreba za njihovom intervencijom.<sup>304</sup> Nekoliko studija opisalo je svoja iskustva s registrovanim sestrama<sup>305,306</sup> ili respiratornim terapeutima koji su prošli obuku za anestetičare.<sup>307</sup> U ovim situacijama, intervencija anestesiologa bila je potrebna u 2% do 9% slučajeva.

Pregledi studija o operaciji katarakte koje uključuju lokalnu anesteziju pokazali su da postoji nedovoljno dokaza za uspešnije smanjenje bolova, kontrolu anksioznosti i zadovoljstvo pacijenta sa IV ili intramuskularnom sedacijom ili analgezijom i nedovoljno dokaza za preporuku jedne vrste anestezije u odnosu na drugu<sup>286</sup> (*I+, dobar kvalitet, snažna preporuka*). Dokazi nisu bili dovoljni da bi se utvrdilo da li je neki režim, bila to sedacija ili analgezija, bio bolji od drugog. *Study of Medical Testing for Cataract Surgery* otkrila je da su pacijenti osećali veću postoperativnu pospanost i mučninu kad su korišćeni IV lekovi i da se mučnina i povraćanje značajno povećavaju s brojem korišćenih lekova (opiodnih, sedativnih, hipnotičkih).<sup>287</sup> Takođe, prekomerna upotreba IV sedativa tokom operacije katarakte bila je povezana s povećanim rizikom od neželjenih intraoperativnih komplikacija i još većim rizikom kad su korišćeni i IV opijati i sedativi.<sup>288,308,309</sup> Ne postoje dovoljno pouzdani dokazi o uticaju oralnih anksiolitika na smanjenje nivoa anksioznosti primenjenih pre operacije katarakte.<sup>308-312</sup>

Ukratko, uzimajući u obzir nedostatak dokaza o postojanju samo jedne optimalne strategije za anesteziju pri operaciji katarakte, vrstu anestezije bi trebalo odrediti u odnosu na potrebe i preferencije pacijenta<sup>313</sup>, anestesiologa i hirurga (*I+, dobar kvalitet, snažna preporuka*).

## Prevencija infekcije

Prevencija postoperativne infekcije je veoma važna zbog potencijalno ozbiljnih posledica endoftalmitisa. Međutim, bilo je teško sprovoditi kontrolisane studije o prevenciji endoftalmitisa zbog niske incidence, različitih načina pristupa, nedoslednih definicija i brzog napretka hirurških tehniki. Posebno zabrinjavajuće su sve veća rezistencija *Staphylococcus species* (najčešći uzročnik endoftalmitisa) na široko spektralne antibiotike, uključujući i poslednju generaciju fluorohinolona, i pojava akutnog endoftalmitisa više od nedelju dana postoperativno.<sup>314-317</sup>

U prošlosti je očekivana incidenca sporadičnog endoftalmitisa bila između 0,5 i 1 slučaj na hiljadu rutinskih operacija katarakte. Godine 1994. prijavljena je povećana učestalost infekcija nakon operacije katarakte, dok je učestalost infekcija nakon drugih operacija na prednjem segmentu opadala.<sup>318-321</sup> Ipak, nekoliko velikih populacionih studija nedavno je pokazalo stalno smanjenje rizika od endoftalmitisa nakon operacije katarakte.<sup>322,323</sup> Pretpostavljeno je da se pomenuti porast incidence endoftalmitisa poklapao sa sve češćom primenom kornealnih incizija prilikom operacije katarakte zato što su nepravilno izvedene kornealne incizije sklonije postoperativnoj nestabilnosti, curenju i potencijalnom unosu mikroba nego sklerokornealne incizije.<sup>324-331</sup> S druge strane, četiri velike serije slučajeva nisu pokazale da je tokom istog perioda verovatnoća za infekciju bila povećana kod primene kornealne incizije u poređenju s drugim tipovima incizija.<sup>332-335</sup> Ipak, obavezno je napraviti inciziju koja će ostati dobro zatvorena i nepropusna (sa ili bez sutura), bez obzira na hiruršku tehniku, zato što se učestalost infekcije povećava s curenjem rane<sup>336</sup> (*II-, umeren kvalitet, snažna preporuka*). Ostali faktori koji su povezani s povećanom učestalošću endoftalmitisa jesu intraoperativna ruptura zadnje kapsule, prolaps vitreusa, produženo vreme operacije, imunodeficijencija, aktivni blefaritis, opstrukcija suznih kanala, donja lokalizacija incizije, nepotpuno uklanjanje korteksa sočiva, muški pol, stariji uzраст, prethodne intraokularne infekcije i iskustvo hirurga.<sup>322,333,336-347</sup> Četiri retrospektivne studije ukazuju na veću incidencu endoftalmitisa kod ECCE u poređenju s fakoemulzifikacijom.<sup>347-350</sup> Međutim, pod pretpostavkom da je incizija dobro zatvorena, nema ubedljivog dokaza da je metoda operacije glavni faktor koji utiče na rizik od endoftalmitisa.

Takođe, ne postoje dosledni dokazi da je bilo koji materijal sočiva povezan s povećanom incidentom infekcije.<sup>326,340,347,350,351</sup> Međutim, polipropilenski haptici su povezani s većom šansom za infekciju jer je afinitet bakterija za polipropilen veći nego za druge materijale.<sup>352,353</sup> Antibiotici smanjuju tendenciju mikroorganizama da adheriraju za površinu sočiva.<sup>354,355</sup> Takođe, može postojati povećan rizik za kontaminaciju prednje komore sočivom ukoliko ono pre implantacije dođe u kontakt s površinom oka. Jedna studija pokazuje da je verovatnoća za intraokularnu kontaminaciju manja ukoliko se IOS postavi u kertridž za implantaciju i direktno kroz njega implantira u oko, ne dodirujući pritom površinu oka.<sup>356</sup>

Iako određene infekcije povremeno mogu biti izazvane kontaminiranim hirurškim materijalom,<sup>357-362</sup> kapima<sup>363,364</sup> kontaminiranim okruženjem u operacionoj sali,<sup>365,366</sup> pacijentova periokularna flora je osnovni izvor mikroorganizama koji su odgovorni za najveći broj sporadičnih postoperativnih infekcija.<sup>367</sup> Mere prevencije koje se najčešće koriste jesu primena antibiotskih kapi pre operacije, ukapavanje 5% rastvora povidon joda u konjunktivalni sakus, preparacija kože periokularnog područja 10% rastvorom povidon joda, pažljivo postavljanje sterilnog drejpa na ivicu kapka i trepavice, dodavanje antibiotika u irrigacionu tečnost, intrakameralna injekcija antibiotika na kraju operacije, subkonjunktivalna injekcija antibiotika i primena antibiotskih kapi nakon operacije. Važna je informacija da su nerandomizovane kontrolisane studije i prospektivne studije s neoperisanim okom kao kontrolom pokazale da je aplikacija 5% povidon jodida u konjunktivalni sakus smanjila razvoj bakterija i incidencu postoperativne infekcije.<sup>368-370</sup> Niže koncentracije povidon jodida su manje efikasne.<sup>371-373</sup> Upotreba lidokain gela pre instilacije povidon jodida smanjuje njegovu efikasnost.<sup>374</sup>

Iako primena antibiotskih kapi pre operacije smanjuje količinu bakterija na površini oka, u jednoj randomizovanoj studiji pokazano je da je jedan dan preoperativnog ukapavanja jednako efikasan kao

i tri dana, dok je u drugoj studiji pokazano da je topikalni povidon jodid sam jednak efikasan kao i povidon jodid u kombinaciji s topikalnim antibioticima.<sup>375-381</sup> Stoga je malo verovatno da preoperativno ukapanje antibiotika ima dodatni efekat na pravilno sprovedenu preoperativnu primenu 5% rastvora povidon jodata u konjunktivalni sakus.

Sistemski antibiotici se retko koriste. Ipak, određeni oralno primjenjeni fluorohinoloni mogu adekvatno da produ hematookularnu barijeru i dostignu nivo iznad minimalne inhibitorne koncentracije za mnoge mikroorganizme u oku, tako da se antibiotici koji penetriraju u oko mogu selektivno koristiti.<sup>382-385</sup>

Sve je više dokaza koji podržavaju upotrebu intraokularnih antibiotika u cilju smanjenja rizika od endoftalmitisa. Delimično maskirana i randomizovana ESCRS (Evropsko udruženje refraktivnih hirurga i hirurga katarakte) studija o profilaktičkom efektu intrakameralne injekcije cefuroksima na kraju operacije i/ili perioperativne lokalne primene levofloksacina u kapima u cilju smanjenja incidence endoftalmitisa nakon fakoemulzifikacije je rano prekinuta zbog korisnog efekta intrakameralnog cefuroksima. Na osnovu podataka o 13.698 pacijenata sa svim kontrolama, istraživači su utvrdili da šansa za razvoj endoftalmitisa iznosi 4,59 (95% CI, 1,74–12,08; P=0,002) u grupi koja nije dobijala intrakameralnu injekciju cefuroksima.<sup>351</sup> Incidencu endoftalmitisa u kontrolnoj grupi bila je veća nego što je prikazano u nekim centrima SAD. Ranija retrospektivna studija u Švedskoj takođe je prijavila efikasnost primene intrakameralnog cefuroksima u smanjenju incidence endoftalmitisa nakon fakoemulzifikacije, dok je kasnija prospektivna nerandomizovana švedska studija prijavila sličnu stopu endoftalmitisa bez primene cefuroksima, a dvostruko manju stopu u slučaju intrakameralne injekcije cefuroksima.<sup>340,386</sup> Sedamnaest drugih retrospektivnih studija od tada je prijavilo smanjenu incidencu postoperativnog endoftalmitisa prilikom upotrebe intrakameralne injekcije cefuroksima, cefazolima ili moksifloksacina.<sup>346,347,350,387-400</sup> Jedna studija koristila je uzroke očne vodice kod pacijenata s kataraktom da bi se utvrdilo da li jedan bolus od 1 mg vankomicina intrakameralno postiže nivo leka koji prevaziđa minimalnu inhibitornu koncentraciju za najveći broj gram pozitivnih bakterija, duže od 24 sata. Međutim, upotreba vankomicina u profilaksi endoftalmitisa nije podržana jer je nedavno ustanovljeno da može doći do pojave hemoragičnog okluzivnog retinalnog vaskulitisa (HORV) nakon naizgled nekomplikovane operacije katarakte.<sup>401</sup> Nekoliko studija je podržalo bezbednost intrakamerakne injekcije moksifloksacina u prevenciji endoftalmitisa, a tri retrospektivne studije opisuju efikasnost<sup>346,347,392,400,402-404</sup> (*I-, dobar kvalitet, snažna preporuka*). Intrakameralna upotreba kombinacija antibiotika koje nisu komercijalno spravljene je rizična, a u slučaju pogrešnog doziranja može biti i ozbiljno toksična.<sup>405-410</sup>

Za razliku od direktnе intrakameralne injekcije antibiotika, ne postoje odgovarajuće studije koje podržavaju efikasnost stavljanja antibiotika u irigacionu tečnost, iako je to i dalje uobičajena praksa.<sup>411,412</sup> U poređenju s intrakameralnim bolusom, upotreba antibiotika kroz infuziju ima teorijski nedostatak zbog postizanja manje predvidive koncentracije leka i trajanja njegovog dejstva, tako da ovu praksu ne bi trebalo podržavati<sup>413</sup> (*III, umeren kvalitet, snažna preporuka*).

Dokazi o korisnom dejstvu subkonjunktivalne injekcije antibiotika na kraju operacije opisani su u dva retrospektivna istraživanja. Međutim, ovo podrazumeva rizike kao što su bol, perforacija bulbusa, hemoragija i intraokularna toksičnost zbog subkonjunktivalnog curenja kroz inciziju, s mogućim infarktom makule u slučaju upotrebe aminoglikozida.<sup>342,414,415</sup>

Iako postoje samo ograničeni dokazi, retrospektivne studije ukazuju na to da profilaktička upotreba topikalnih antibioticika može biti efikasna,<sup>336</sup> ali da se povećava rezistencija na antibioticke.<sup>416</sup> Podaci iz ankete iz 2014. godine (1.147 ispitanika, stopa odgovora 15%) među članovima Američkog udruženja hirurga katarakte i refraktivnih hirurga (ASCRS) otkrili su da je topikalnu profilaktičku antibiotsku terapiju primenjivalo preoperativno 85%, a postoperativno 97% ispitanika. Međutim, sve veća upotreba intrakameralnih antibioticika izgleda da postaje kontinuirani trend, s rutinskom primenom u 50% slučajeva prijavljenih u izveštajima iz 2014. godine, nasuprot 30% koliko je bilo

prijavljeno 2013. godine.<sup>417</sup> U istraživanju iz 2014. godine 83% ispitanika je izjavilo da bi koristilo intrakameralne antibiotike ukoliko bude dostupan preparat koji je odobren.<sup>344,417</sup> Što se tiče vremena primene, druge studije preporučuju praksu započinjanja topikalne antibiotske terapije neposredno nakon operacije pre nego da se čeka prvi postoperativni dan.<sup>321,336,418-420</sup>

Topikalni fluorohinoloni četvrte generacije imaju teoretske prednosti zbog širokog spektra dejstva, baktericidne aktivnosti i poboljšane intraokularne penetracije, i najčešće su upotrebljavani profilaktički topikalni antibiotici među ispitanicima članovima ASCRS.<sup>411</sup> Treba uzeti u obzir veću cenu ovih antibiotika, imajući u vidu da ne postoji nijedan ubedljiv dokaz o njihovoj superiornosti u odnosu na manje skupe topikalne ili intrakameralne antibiotike.<sup>421</sup> U tom kontekstu, jedna veoma velika studija zasnovana na 315.246 operacija nije pokazala razliku u efikasnosti između topikalnog gatifloksacina, ofloksacina ili polimiksin-trimetoprima. Međutim, upotreba topikalnih aminoglikozida bila je povezana s dvostruko većom stopom endoftalmitisa, što ukazuje na to da oni nisu dobar izbor za profilaksu.<sup>346</sup> Ova studija je takođe pokazala da iako topikalni antibiotici nisu povećali efikasnost intrakameralnih antibiotika, nedostatak primene antibiotika uopšte dvostruko je povećao incidencu endoftalmitisa u poređenju s upotrebom topikalnih antibiotika, dok je incidencija povećana četvorostruko u poređenju s upotrebom intrakameralnih antibiotika.

Ukratko, glavni faktori rizika za endoftalmitis su starije životno doba, propustljiva incizija i jatrogena komunikacija između prednjeg i zadnjeg segmenta (npr. ruptura zadnje kapsule ili zonula). Nedavna studija pokazuje da upotreba injektora za implantaciju sočiva takođe smanjuje rizik od postoperativnog endoftalmitisa.<sup>422</sup> Ima dobro dokaza za upotrebu 5% rastvora povidon joda za ispiranje konjunktivalnog sakusa u prevenciji infekcije<sup>369,423</sup> (*II-, umeren kvalitet, snažna preporuka*). Postoji sve više dokaza da je upotreba intrakameralne injekcije antibiotika kroz bolus na kraju operacije efikasna metoda u profilaksi endoftalmitisa. Dokazi koji podržavaju subkonjunktivalnu profilaktičku upotrebu antibiotika su relativno slabi. Kao alternativa za intrakameralnu i subkonjunktivalnu injekciju, topikalni antibiotik može biti bolja profilaksa ukoliko počne da se koristi na dan operacije umesto sutradan. Zbog nedostatka dovoljno velikih prospektivnih kliničkih ispitivanja i nepraktičnosti njihovih sprovođenja nema dovoljno dokaza za preporuku određenih antibiotika i načina njihove primene u profilaksi endoftalmitisa. Ipak, sve je više dokaza koji podržavaju ulogu intrakameralne primene antibiotika.<sup>424</sup>

Hirurg mora da se postara za adekvatnu antisepsu periokularne površine, najčešće povidon jodium, kao i da su na kraju operacije sve incizije zatvorene i da ne propuštaju<sup>336</sup> (*II-, umeren kvalitet, snažna preporuka*). Čini se da je upotreba antibiotika na dan operacije važnija nego započinjanje terapije sutradan.<sup>336</sup> U ovom trenutku postoji nedostatak naučnih dokaza da bi se napravila preporuka za specifičnu strategiju profilaktičke primene antibiotika u perioperativnom periodu.

### Toksični sindrom prednjeg segmenta

Toksični sindrom prednjeg segmenta je sterilna postoperativna inflamatorna reakcija koja obično nastaje 12 do 48 sati nakon operacije katarakte i koja može da imitira endoftalmitis. Uobičajena klinička slika podrazumeva difuzni kornealni edem od limbusa do limbusa, ozbiljnu zapaljensku reakciju u prednjoj komori s pojmom fibrina i hipopionom. Sekvele mogu podrazumevati atoničnu zenicu, sekundarni glaukom i dekompenzaciju rožnjače.<sup>425</sup> Toksični sindrom prednjeg segmenta obično reaguje na antiinflamatornu terapiju, ali može doći i do trajnih intraokularnih oštećenja. Međutim, ukoliko postoji opravdana sumnja na infektivnu etiologiju, potrebno je uzeti uzorak očne vodice iz prednje očne komore i vitreusa radi mikrobiološkog ispitivanja i započeti lečenje antibiotskom terapijom.<sup>426</sup> Pokazalo se da infekcija *Bacillus cereus* imitira nalaze kod TASS-a u ranoj fazi. Međutim, uprkos ranom odgovoru na topikalne kortikosteroide, nastaviće da se pogoršava.<sup>427</sup> Toksični sindrom prednjeg segmenta obično nastaje ranije u odnosu na *B. cereus* infekciju.

Mnogi faktori mogu biti povezani s TASS-om, ali je obično teško dokazati etiologiju oboljenja.<sup>425</sup> Verovatni uzroci podrazumevaju termostabilne, gram-negativne endotoksine iz javnog vodovoda,

hemiske deterdžente koji se koriste za sterilizaciju instrumenata, influks masti kroz clear corneal inciziju, IV rastvore(OVD, rezidue viskoelastika iz kanila), rastvori nefiziološkog pH i osmolalnosti, kontaminaciju IOS, curenje na mestu subkonjunktivalno datog antibiotika, kontaminirano silikonsko ulje u vitrealnoj šupljini, etilen-oksid sterilizaciju setova za vitrektomiju, sredstva za poliranje IOS.<sup>428-434</sup> Dve studije ispituju da li uklanjanje rezidualnog OVD enzimskim sredstvima može biti uzrok TASS.<sup>435,436</sup> Sve češća upotreba intrakameralnih antibiotika rezultirala je srazmerno učestalijim prijavljivanjem TASS-a, s greškom u razblaživanju kao glavnim uzrokom.<sup>405-409</sup>

Jedna studija je analizirala 1.276 slučajeva TASS prijavljenih upitnikom (77 centara) ili pregledom (54 centra) od 2005. do 2009.<sup>437</sup> Najčešći faktori povezani s TASS-om bili su neadekvatno čišćenje i sterilizacija oftalmoloških instrumenata: nedovoljno ispiranje sondi za fakoemulzifikaciju i irigaciju/aspiraciju i neadekvatna upotreba enzimskih sredstava za čišćenje, deterdženata i ultrazvučnih kada za čišćenje i sterilizaciju instrumenata.<sup>437</sup> Ovi nalazi su potvrđeni u sličnoj studiji od 1.455 slučajeva s toksičnim sindromom prednjeg segmenta.<sup>428</sup> Retrospektivna studija na 26.408 uzastopnih operacija katarakti u jednoj instituciji tokom jednogodišnjeg perioda prijavila je 60 slučajeva TASS-a, s incidentom od 0,22%, ali više od polovine slučajeva bila je sporadična i neobjašnjena. Vidni ishodi su bili odlični na osnovu šestomesečnog perioda praćenja 40% slučajeva.<sup>438</sup>

#### Preoperativna kontrolna lista za operaciju katarakte

Protokoli za smanjivanje učestalosti hirurških grešaka koje je moguće izbeći odnose se na oko koje se operiše i hirurške procedure (npr. pogrešno IOS), a opisuju preduzimanje preporučenih koraka pre i na sam dan operacije. Opisane su uloge i odgovornosti za različite članove medicinskog tima.<sup>439-444</sup> "Pogrešno oko – pogrešno IOS" kontrolna lista je primer kako dokumentovati u hirurškom kartonu da su preuzeti odgovarajući koraci da bi se sprečili ovakvi događaji. Pridržavanje preoperativnih protokola i kontrolnih lista rezultiralo je smanjivanjem neželjenih hirurških događaja i trebalo bi ih implementirati.<sup>440,443</sup>

#### Hirurške tehnike

Pored niza veština potrebnih za obavljanje operacije katarakte, hirurgija katarakte takođe zahteva kognitivne veštine, rasuđivanje i iskustvo neophodno za prepoznavanje i reagovanje na neočekivane događaje, probleme i komplikacije koji mogu nastati intraoperativno. Samo je oftalmolog prošao medicinsku i mikrohiruršku obuku kao deo sveobuhvatnog specijalističkog iskustva potrebnog za izvođenje operacije katarakte (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*). U razvijenim zemljama, fakoemulzifikacija je poželjna metoda za uklanjanje katarakte. Studija 2010 Learning Survey istakla je da mnogi ispitanici koriste topikalnu anesteziju s intrakameralnim lidokainom, kornealne incizije i bešavnu tehniku.<sup>445</sup>

Idejni tehnički elementi uspešne operacije katarakte uključuju sledeće:

- ◆ Bezbedan vodonepropusni rez koji smanjuje hirurški indukovani astigmatizam ili smanjuje postojeći astigmatizam rožnjače.<sup>446-449</sup>
- ◆ Temeljno uklanjanje nuklearnog, epinuklearnog i kortikalnog materijala.<sup>450</sup>
- ◆ Zanemarljiva ili nikakva trauma endotela rožnjače, irisa i drugih očnih tkiva.<sup>451,452</sup>
- ◆ Očuvanje integriteta prednje i zadnje kapsule.
- ◆ Fiksacija odgovarajućeg zadnjeg komornog IOS-a u kapsularnu vrećicu.

Intraokularni koraci koji se obično koriste tokom fakoemulzifikacije podrazumevaju sledeće:

- ◆ Inciziju odgovarajuće veličine koja omogućava stabilnu prednju komoru.<sup>453</sup>
- ◆ Upotreba viskoelastika kako bi se zaštitio endotel rožnjače, lakše manipulisalo tkivima i održao odgovarajući manevarski prostor tokom operacije.<sup>454</sup>
- ◆ Kreiranje kapsulorekse,<sup>455</sup> koja predstavlja kontinuiranu kružnu ili femtosecond laser generisanu kapsulotomiju i olakšava hidrodisekciju: sprečava rascep zadnje kapsule koji potiče od radikalnih rascepa prednje kapsule; olakšava implantaciju, fiksaciju i centraciju IOS-a u kapsularnu vrećicu.
- ◆ Kapsuloreksa koja u potpunosti prekriva ivice IOS-a sprečava razvoj opacifikacije zadnje kapsule (PCO) kod intraokularnih sočiva određenog dizajna.<sup>456</sup>

- ◆ Hidrodisekcija<sup>457</sup>, koja smanjuje stres na zonule tokom fakoemulzifikacije, mobilišući nukleus i epinukleus i olakšava temeljnu kortikalnu aspiraciju. Hidrodisekcija takođe odlaže PCO.<sup>458,459</sup>
- ◆ Podela nukleusa i emulzifikacija koristeći tehnike kao što su *divide and conquer*<sup>460</sup> ili *chopping*<sup>461</sup> kako bi se omogućilo uklanjanje nukleusa kroz kapsuloreksu i malu inciziju.<sup>462</sup>
- ◆ Temeljno uklanjanje epinukleusa i koreteksa<sup>450</sup> (poliranje prednje i zadnje kapsule kad je prikladno).
- ◆ Implantacija i centracija IOS-a kroz mikroinciziju u kapsularnu vrećicu, ili ukoliko je uslovljeno anatomijom kapsule, bezbednom fiksacijom IOS-a u cilijarni sulkus<sup>463</sup> (sa ili bez sutura ili uz "optic capture"<sup>464</sup>) ili u prednju komoru.
- ◆ Uklanjanje viskoelastika kako bi se smanjio rizik za elevaciju IOP-a postoperativno.<sup>465</sup>
- ◆ Obezbeđivanje vodonepropusne incizije suturama ili tkivnim lepkom ukoliko stromalna hidracija zbog veličine i arhitektonike incizije ne obezbeđuje sigurnu, samozarastajuću ranu.<sup>328,340,446,466-468</sup>

Lokacija, veličina i dizajn incizije zavise od nekoliko faktora, uključujući anatomiju orbite pacijenta, vrstu IOS-a koje će biti ugrađeno, uloge incizije u rešavanju astigmatizma i preferencija i iskustva hirurga. Na primer, promena tehnike incizije i njeno centriranje na strmiji meridian može smanjiti postojeći astigmatizam.<sup>469-471</sup>

Kad je izvodljivo, mikroinciziona hirurgija je poželjna iz nekoliko razloga<sup>472</sup> (*I+, dobar kvalitet, snažna preporuka*). Manje incizije moguće je konstruisati tako da budu vodonepropusne što omogućava izbegavanje stavljanja sutura ili stavljanje manjeg broja sutura. Zato su suštinski sigurnije u slučaju iznenadnog pomeranja pacijenta ili suprahoroidalnog krvarenja tokom operacije i manja su fizička ograničenja postoperativno. Mogu biti povezane i s manjom ranom postoperativnom inflamacijom.<sup>473,474</sup> Konačno, manje incizije indukuju manji neželjeni astigmatizam nego veće incizije<sup>472,475-479</sup> i dovode do brže i dugoročnije refraktivne stabilnosti.<sup>480-483</sup>

Kad je potrebno, manuelna ECCE s velikim rezom ili manuelna ECCE s malim rezom (SICS) mogu biti poželjni kod određenih komplikovanih operacija katarakte, kao što su one s brunescenčnim nukleusom, slabim zonulama ili povećanim rizikom za endotelnu dekompenzaciju.<sup>484-488</sup> Noviji, dodatni uređaj koji se koristi kod ekstrakcije katarakte je femtosecond laser,<sup>311</sup> koji se može koristiti za izvođenje kornealnih incizija,<sup>489</sup> pravljenje astigmatskih keratomija,<sup>490,492</sup> za izvođenje prednje kapsulotomije i za podelu ili razmekšavanje nukleusa.

Iako je FLACS (*femtosecond laser assisted cataract surgery*) sve popularniji, i dalje su prisutne kontroverze o relativnim prednostima i manama femtosecond lasera.<sup>493</sup> Femtosecond laser tehnologija ima potencijal da poboljša sigurnost, preciznost i klinički ishod. Međutim, FLACS povećava troškove i donosi nove finansijske i kliničke izazove.<sup>494,495</sup> Iako se trošak teoretski može prebaciti na pacijente u vidu posebnih izuzetaka koje osiguranje ne pokriva ili kao refraktivna procedura, preporučljivo je da zdravstvena ustanova izvrši finansijsku analizu pre nego što razmotri kupovinu femtosecond lasera<sup>495</sup>.

U većem broju izveštaja dokumentovano je da uvođenje femtosecond laser tehnologije u praksu zahteva određeni proces učenja i privikavanja.<sup>496,497</sup> Pored većeg utroška hirurškog vremena, oko se drugačije ponaša nakon laserskog tretmana. Mogu nastati blago povećanje inflamacije i skupljanje zenice.<sup>498,499</sup> Subkonjunktivalna hemoragija je češća u neposrednom postoperativnom periodu. Takođe, postoje određeni tipovi katarakte, kao što su zadnja polarna ili fakomorfna, kod kojih femtosecond laser ne treba koristiti zbog većih stopa komplikacija kao što je ruptura zadnje kapsule<sup>500,501</sup> (*II-, umeren kvalitet, snažna preporuka*).

Da bi bio uspešan, hirurg mora biti svestan mnogih neophodnih promena u tehnicu fakoemulzifikacije. Kod kapsulotomije, kapsulu bi trebalo povući centripetalno kako bi se izbegli radikalni rascepi.<sup>502</sup> Dve kliničke studije pokazale su da postoji povećan rizik za rascep prednje kapsule usled iregularnih ivica kapsulorekse napravljenе femtosecond laserom,<sup>502,503</sup> dok dve studije in vitro sugerisu da to ne predstavlja problem.<sup>504,505</sup>

Međutim, skorašnje korekcije softvera lasera minimizirale su nepravilnosti ivica kapsulorekse i ishodi su mnogo predvidiviji.<sup>506,507</sup>

Tokom hidrodisekcije, potrebno je izvršiti nežnu dekompresiju prisutnih vazdušnih mehurića. Ukoliko se to izvrši previše agresivno, brza hidrodisekcija mogla bi da dovede do rupture zadnje kapsule.<sup>508,509</sup> Kad se ekstrahuje nuklearni materijal, uklanjanje kortikalnog materijala može biti izazovnije nego kod tradicionalne fakoemulzifikacije.

Neke studije pružaju dokaze o relativnim prednostima femtosecond lasera, posebno za hirurgiju refraktivne katarakte, a ove studije obično pokazuju da FLACS može biti sigurna procedura koja se može uporediti s tradicionalnom fakoemulzifikacijom.<sup>503,510,511</sup>

Nekoliko kliničkih studija pokazuju da su kapsulotomije kreirane femtosecond laserom znatno preciznije u smislu reproducibilnosti u odnosu na manuelnu kontinuiranu cirkularnu kapsuloreksu (CCC). Ovo može rezultirati stabilnijim refraktivnim ishodom s manjim IOS tiltom i decentracijom u poređenju s manuelnom CCC,<sup>512-517</sup> i biti od značaja za centraciju refraktivnog IOS-a i ishod.

Nekoliko studija ukazuje na to da je za emulzifikaciju sočiva potrebno manje efektivnog vremena i kumulativne ultrazvučne energije, ukoliko se prethodno fragmentacija sočiva radi femtosecond laserom.<sup>518,519</sup>

Pojedine studije pokazuju malo, ali statistički značajno smanjenje u debljini subkliničkog makularnog edema nakon FLACS-a u poređenju s konvencionalnom fakoemulzifikacijom. Međutim, klinički značaj nije jasan.<sup>520,521</sup> Nasuprot tome, postoji novija studija iz Australije koja prikazuje nešto veću učestalost cistoidnog makularnog edema (CME) nakon FLACS-a u poređenju s konvencionalno fakoemulzifikacijom koja zavređuje dalje ispitivanje.<sup>522,523</sup>

Iako je FLACS inovativan i uzbudljiv, ipak je praćen određenim hirurškim i finansijskim izazovima. Sistematična analiza pokazala je da dostupni dokazi ne mogu da utvrde jednakost ili superiornost ove operacije u odnosu na standardnu fakoemulzifikaciju.<sup>524</sup> U zaključku, postoji puno razlika, prednosti i nedostataka, koje sve treba uzeti u obzir i razmotriti. FLACS deluje kao sigurna i reproducibilna tehnologija, ali su potrebne dalje prospективne randomizovane studije kako bi se demonstrirala potencijalna klinička korist.

### Intraokularna sočiva

Implantacija intraokularnog sočiva je metoda izbora u korigovanju afakije ukoliko ne postoje specifične kontraindikacije.<sup>525</sup> U većini slučajeva, optimalna metoda jeste implantacija zadnjekomornog sočiva u kapsularnu vrećicu.<sup>526</sup>

Postoji širok spektar stilova i materijala zadnjekomornih sočiva iz koga hirurzi mogu odabratи adekvatno sočivo koje zadovoljava potrebe njihovih pacijenta. Parametri kao što su oblik sočiva, veličina optičkog dela, konfiguracija haptika, dizajn ivice,<sup>527-530</sup> materijali optičkog dela i haptika i sadržaj hromofora umnogome variraju u svojim karakteristikama.

Rigidna polimetil metakrilatna (PMMA) zadnjekomorna sočiva bila su najviše korišćena pre savitljivih sočiva. Savitljiva sočiva su danas najčešći izbor nakon fakoemulzifikacije zato što se mogu implantirati kroz manju inciziju. Savitljiva sočiva klasifikovana su prema materijalu svog optičkog dela u silikonska, hidrofilna akrilna, hidrofobna akrilna i kolagen/hidroksietil metakrilat (HEMA) – na bazi kopolimera. Skoro sva sočiva imaju UV blokirajuće hromofore. *Glistening* može biti prisutan kod raznih vrsta sočiva, ali najčešće je povezan s nekim hidrofobnim akrilnim sočivima. Predstavlja mikrovakuole ispunjene tečnošću koje nastaju u optiku u vodenoj sredini. Novije studije su pokazale da iako *glistening* (u zavisnosti od veličine) može uticati na rasipanje svetlosti, nema tendenciju da utiče na kontrastnu senzitivnost i vidnu oštrinu.<sup>534-536</sup> Iako su njegov uticaj na postoperativnu vidnu funkciju i potencijalna progresija u kasnom postoperativnom periodu i dalje

kontroverzni, eksplantacija sočiva zbog *glisteninga* je retko kad neophodna.<sup>537</sup> Svako sočivo ima pozitivne i negativne osobine u odnosu na materijal, dizajn i način implantacije. Stoga je svaki hirurg dužan da razume različita svojstva svakog sočiva. Silikonska i hidrofobna akrilna savitljiva sočiva u kombinaciji s oštom posteriorinom ivicom i kapsuloreksom koja preklapa optik, povezana su s niskom incidentom PCO u prvim godinama nakon implantacije.<sup>538</sup> Svi materijali savitljivih sočiva su minimalno povezani s reakcijom na strano telo i formiranjem gigantskih ćelija.<sup>539-541</sup> Razumljivo je izbegavanje implantacije hidrofilnih akrilnih sočiva kod pacijenata kojima treba da se radi istovremena ili naknadna endotelna keratoplastika ili vitrektomija, zbog moguće kalcifikacije ovih sočiva nakon izlaganja intrakameralmu ili intravitrealnom vazduhu ili gasu.<sup>542</sup> Savitljiva sočiva mogu biti implantirana uz pomoć pincete ili injektoru; u određenim slučajevima sočiva mogu biti spakovana u injektore.<sup>543,544</sup> Injektori olakšavaju konzistentno predvidivu implantaciju kroz malu inciziju sprečavajući svaki kontakt sočiva s debrijem ili mikroorganizmima s površine oka.<sup>545</sup>

Fiksacija sočiva izvan kapsularne vrećice može ponekad biti potrebna u slučaju postojanja abnormalnosti zonula ili rascpa prednje ili zadnje kapsule. Hirurg za svaki slučaj treba da ima dostupna rezervna sočiva (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*). Opcije su implantacija prednjekomornog sočiva ili implantacija zadnjekomornog u cilijarni sulkus.<sup>463,545-548</sup> Fiksiranje haptika zadnjekomornog sočiva suturama za iris ili skleru ponekad može biti neophodno ukoliko ne postoji dovoljna kapsularna podrška.<sup>463,545-548</sup> Neka sočiva posebnog dizajna, kao što su akomodativna ili sočiva s pločastim hapticima, zahtevaju fiksaciju u kapsularnoj vrećici. Hirurg mora da razmotri da li da radi implantaciju takvih sočiva ukoliko ne postoji adekvatna kapsularna podrška ili da koristi načine fiksacije ili druge tipove sočiva. Takođe, aktuelna jednodelna akrilna sočiva ne treba implantirati u sulkus zbog udruženih rizika kao što su decentracija sočiva ili trenje na zadnjoj strani dužice koje može prouzrokovati transiluminacione defekte, disperziju pigmenta, povišen IOP, rekurentnu hifemu i zapaljenje.<sup>463</sup>

Optimalne karakteristike zadnjekomornih sočiva koja se fiksiraju u sulkus su zadovoljavajuća ukupna dužina, posteriorna angulacija haptika i odsustvo oštре prednje ivice optika.<sup>436</sup> Silikonska sočiva s otvorenom zadnjom kapsulom mogu kompromitovati hiruršku vidljivost ukoliko nekad budu bili potrebni silikonsko ulje ili gas.<sup>549,550</sup> Uzimajući u obzir anteriorniju poziciju optika kod sočiva koja se ugrađuju u sulkus, jačina ovih sočiva za prosečno oko treba da se smanji za 0,5-1,0 D u odnosu na proračun za sočivo koje se fiksira u kapsuli (ali se manje smanjuje u slučaju implantacije u sulkus i *optic captur-a*).<sup>551,552</sup> Poslednja strategija smanjuje oslanjanje na odgovarajuću dužinu haptika da bi se obezbedila centracija optika i stabilnost.<sup>533</sup> Budući da fiksacija van kapsularne vrećice može povećati šansu za decentraciju i tilt sočiva, hirurg mora ponovo razmotriti da li u tim slučajevima treba da implantira multifokalna sočiva ili sočiva s većim stepenom negativnih sfernih aberacija<sup>544,545</sup> (*III, nedovoljan kvalitet, opciona preporuka*).

Opcija u odsustvu dovoljne kapsularne podrške jeste fiksacija jednog ili oba haptika zadnjekomornog sočiva suturama za iris ili skleru.<sup>463,545-548</sup> Rizici mogu biti anatomski neadekvatno postavljanje sutura i njihovo pucanje kao i razvezivanje čvora.<sup>556-560</sup>

Kao alternativa, u slučaju odsustva kapsularne podrške, intraskleralna fiksacija sočiva se čini kao efikasnja i bezbednija tehniku fiksacije, a studije su pronašle dobro pozicioniranje sočiva i beznačajan tilt tokom relativno kratkog praćenja.<sup>561,562</sup> Međutim, nedostaju dugoročne studije.

Efikasna upotreba prednjekomornog sočiva zavisi od odgovarajućeg dizajna sočiva, veličine i pravilnog postavljanja. Deformacija irisa, distorzija zenice i fizički diskomfor mogu biti rezultat toga što je sočivo previše dugo, dok rotacija i pomeranje prekratkog sočiva mogu izazvati hroničnu inflamaciju, cistoidni makularni edem i oštećenje endotela.<sup>463</sup> Da bi se sprečio pupilarni blok koji se može pojaviti kod prednjekomornih sočiva, treba sprovesti perifernu iridektomiju (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*). Brojna istraživanja podržavaju efikasnost sva tri načina fiksacije sočiva – fiksacija prednjekomornih sočiva suturama za iris, skleralna i intraskleralna fiksacija zadnjekomornog sočiva – u odsustvu adekvatne kapsularne podrške.<sup>463,545-548</sup>

### Optička i refraktivna razmatranja

Sferična IOS, koja periferne svetlosne zrake fokusiraju proksimalno u odnosu na paraksijalne zrake, imaju pozitivne sferne aberacije.

Asferična IOS su dizajnirana da redukuju ili eliminišu sferne aberacije oka. Više studija demonstriralo je redukciju okularnih sfernih aberacija uz pomoć asferičnih IOS, zavisnih od dijametra zenice, dok je nekoliko studija utvrdilo bolju kontrastnu senzitivnost, različitog stepena, u odnosu na sferična IOS.<sup>282, 564-576</sup> Međutim, potencijalne prednosti asferičnih IOS su i dalje kontroverzne, naročito kad se razmatra funkcionalni benefit<sup>577-579</sup> i dubina fokusa.<sup>144, 580</sup> Potencijalne prednosti i mane mogu da zavise od dijametra zenice,<sup>581</sup> IOS tilta<sup>582</sup> i decentracije,<sup>554</sup> i od individualne usklađenosti sfernih aberacija IOS i rožnjače pacijenta.<sup>583, 584</sup>

Između 15% i 29% pacijenata s kataraktom imaju više od 1.5 D keratometrijskog astigmatizma.<sup>585, 586</sup> Pokazano je da torična IOS smanjuju zavisnost od naočara u poređenju s netoričnim monofokalnim IOS.<sup>587, 588</sup> Takođe imaju veću predvidivost i refraktivnu stabilnost u poređenju s incizionom astigmatskom keratotomijom.<sup>589-591</sup>

Da bi torično IOS bilo efikasno, osovina i jačina kornealnog ili keratometrijskog astigmatizma mora da bude tačno izmerena, a IOS mora da bude precizno i trajno pozicioniran u tačnoj osovini.<sup>592</sup> Lentikularni doprinos refraktivnom astigmatizmu će biti eliminisan operacijom katarakte. Pogrešna osovina toričnog IOS može smanjiti njegov refraktivni efekat ili čak pogoršati ukupan astigmatizam.<sup>593</sup> S obzirom da torična IOS ne koriguju iregularan astigmatizam ne treba ih koristiti kod pacijenata kojima će biti potrebna tvrda kontaktna sočiva.<sup>594</sup> Dostupni su i modifikovani keratometri i aberometri koje je moguće koristiti intraoperativno za IOS kalkulaciju i pozicioniranje toričnog IOS u pravoj osovini.<sup>285, 595</sup> Potrebno je odrediti pravu refraktivnu jačinu rožnjače, koja uzima u obzir i zakrivljenost prednje i zadnje površine rožnjače (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*). Na kraju, IOS nove generacije, kao što su torična IOS, pokazala su dobru dugoročnu rotacionu stabilnost.<sup>596</sup>

Korišćenje IOS za korekciju presbiopije ili monovizija mogu da poboljšaju kvalitet života smanjujući zavisnost od naočara nakon operacije katarakte.<sup>597</sup> Za svaku od ovih opcija, ključni je odabir pacijenta. Određeni faktori u vezi s pacijentom mogu da budu povezani sa suboptimalnim postoperativnim rezultatom i manjim zadovoljstvom pacijenta. Hirurzi moraju da razumeju životne navike i očekivanja svakog pacijenta u cilju odabira najadekvatnijeg IOS. Pacijenti treba da budu obavešteni o potencijalnom kompromisu u kvalitetu vida koji je u vezi s tim opcijama.<sup>598-600</sup>

Monovizija podrazumeva korekciju jednog oka za vid na daljinu, a drugog za vid na srednjoj distanci ili blizinu. Uspeh monovizije zavisi od interokularne supresije, pri kojoj zamagljena slika s jednog oka ne utiče na percepciju slike s oka koje je u fokusu. U jednoj studiji, kad je dominantno oko bilo korigovano za daljinu, prihvatanje monovizije nakon operacije katarakte i implantacije IOS, kod pacijenata koji nisu žeeli da nose naočare, iznosila je 90%.<sup>601</sup> U drugoj studiji u kojoj je poređena modifikovana monovizija (-0.75 D anizometropije) s konvencionalnom monovizijom (-1.75 D anizometropije ili više), autori su utvrdili da je binokularni vid, odnosno stereopsa i kontrastna senzitivnost bila bolje očuvana kod pacijenata s modifikovanom monovizijom, ali po cenu kompromitovanja vida na blizinu.<sup>602</sup> U maloj nerandomizovanoj studiji, koja je poredila pacijente kojima je bilateralno implantirano multifokalno IOS i pacijente kojima je bilateralno implantirano monofokalno IOS s planiranom monovizijom, nije bilo statistički značajne razlike u binokularnoj nekorigovanoj vidnoj oštrini na daljinu i blizini, kao ni u zadovoljstvu pacijenata.<sup>603</sup> Pacijenti s istorijom uspešne adaptacije na monoviziju s naočarima ili kontaktnim sočivima naročito su pogodni za ovu opciju.<sup>604-605</sup> Takvi pacijenti mogu da imaju koristi od naočara za daljinu tokom noćne vožnje. Uopšte, pacijenti s latentnim strabizmom, patologijom makule ili optičkog nerva su loši kandidati za monoviziju, osim ako u prošlosti nisu dobro podnosili monoviziju s optičkom korekcijom. Intraokularna sočiva za korekciju presbiopije mogu se klasifikovati kao multifokalna, s elementima za blizinu i daljinu u optičkom delu sočiva, ili kao akomodativna, koja menjaju položaj ili oblik u oku.

Multifokalna IOS ostvaruju svoj efekat podelom upadnog svetla na dve ili više fokalnih tačaka i mogu da se klasifikuju kao refraktivna ili difraktivna.<sup>606</sup> *Cochrane review* je zaključio da su multifokalna IOS efikasna u poboljšanju vida na blizinu u poređenju s monofokalnim IOS, i da je nekorigovana vidna oštrina na daljinu bila slična u dve grupe.<sup>607</sup> Optički efekti multifokalnih IOS mogu da uključuju redukciju kontrastne senzitivnosti, haloe oko tačkastih izvora svetla, višestruke slike i zableštenje.<sup>608</sup> Da li poboljšanje u nekorigovanoj vidnoj oštrini na blizinu prevazilazi neželjene optičke efekte multifokalnih IOS, varira od pacijenta do pacijenta, pri čemu su važni faktori koji utiču na to motivacija da se bude nezavisan od naočara kao i adaptacija tokom vremena.<sup>609</sup> Odabir i savetovanje pacijenata naročito su važni kad su u pitanju ova sočiva. Može doći do simptomatske redukcije u kvalitetu vida na daljinu, naročito ako je prisutna druga očna patologija, kao što su patološke promene u makuli ili latentni strabizam. Zato je potrebno pažljivo razmotriti implantaciju multifokalnih IOS kod pacijenata s prisutnom slabovidnošću, abnormalnostima rožnjače, optičkog nerva (kao što je glaukom) i makule<sup>600</sup> (*III, nedovoljan kvalitet, opciona preporuka*).

Multifokalna torična IOS su trenutno dostupna za korekciju astigmatizma i vid na razliličitim distancama. U poređenju s implantacijom multifokalnih IOS i limbalnim relaksirajućim incizijama, pokazala su se kao predvidivija s dobrom rotacionom stabilnošću.<sup>610, 611</sup>

Multifokalna IOS su dostupna i s manjom adicijom za blizinu što može da pomogne u smanjenju haloa i zableštenja.<sup>612, 613</sup>

U pokušaju da oponašaju prirodnu akomodaciju, akomodativna (sa ili bez torične komponente) intraokularna sočiva za korekciju presbiopije su dizajnirana da menjaju položaj ili oblik u toku akomodativnog napora. Ova sočiva pokazala su varijabilni akomodativni potencijal bez gubitka kontrastne senzitivnosti kao u slučaju multifokalnih IOS.<sup>614-617</sup> Modifikovanu monoviziju s hiperkorekcijom nedominannog oka od -0.50 D ili -0.75 D praktikovali su neki hirurzi da bi se poboljšala nekorigovana vidna oštrina na blizinu.

### Rezultati

Više velikih studija koje su analizirale operacije katarakte, uključujući i aktuelni *Cochrane review*, konzistentno su demonstrirale povoljne ishode.<sup>618</sup> ASCRS nacionalni registar operacija katarakte je 1994. godine prijavio da je tri meseca postoperativno 86% svih pacijenata imalo korigovanu vidnu oštrinu od 0.5 ili bolju, 57% pacijenata imalo je 0.8 ili bolju, dok je 75% pacijenta bilo u ±1.0 D ciljanog sfenog ekvivalenta.<sup>619</sup> Od 5.788 odgovora, prosečni vidni funkcionalni indeks tri meseca postoperativno je iznosio 70% u poređenju sa 55% preoperativno (skor je baziran na skali od 0 do 100, pri čemu vrednost 0 označava nemogućnost obavljanja svih aktivnosti). European Cataract Outcome studija je prijavila 1999. godine da je 89% pacijenata postoperativno postiglo vidnu oštrinu od 0.5 ili veću (20/40 ili bolju), prosečni indukovani astigmatizam iznosio je 0.59 D, i 86% pacijenata imalo je indukovani astigmatizam do ±1.0 D.<sup>620</sup> (Studija je obuhvatila 14 zemalja i 40 hirurga u periodu od 1995. do 1999. i analizirala je operativne i postoperativne podatke za 8.646 pacijenata, uključujući 3.033 pacijenta u 1999.)

National Eyecare Outcomes Network (NEON) registar Američke oftalmološke akademije (n=7.626) takođe je pokazao slične rezultate, s poboljšanjem vidne oštrine kod 92% pacijenata i poboljšanje u VF-14 skoru kod više od 90% pacijenata.<sup>621</sup> Najbolja korigovana vidna oštrina od 0.5 (20/40) ili bolja je postignuta kod 89% svih NEON pacijenata i kod 96% NEON pacijenata koji preoperativno nisu imali udruženu očnu patologiju.<sup>621</sup> Unutar ±1.0 D ciljanog sfenog ekvivalenta bilo je 78% pacijenata, a 95% pacijenata bilo je zadovoljno rezultatom operacije. Pacijenti koji su bili nezadovoljni ishodom operacije bili su nešto stariji i češće su imali neku udruženu očnu patologiju. Novija velika multicentrična studija u Velikoj Britaniji demonstrirala je vidnu oštrinu od 0.5 (20/40) ili bolju kod 95% očiju, bez udružene očne patologije.<sup>622</sup> Nekoliko skorašnjih radova koji su analizirali ishode FLACS operacija prijavili su rezultate slične onima nakon standardne fakoemulzifikacije, ali s većom incidentom subkonjunktivalnih hemoragijsa.<sup>623</sup>

U studijama koje su analizirale ishod fakoemulzifikacije koje je su obavljali specijalizanti, procenat pacijenata s postoperativnom korigovanom vidnom oštrinom od 0,5 (20/40) je iznosio od 80% do 91%.<sup>624-629</sup> Ukoliko se iz analize isključe oči s udruženom patologijom, procenat pacijenata s postoperativnom korigovanom vidnom oštrinom od 0,5 (20/40) je iznosio 86% do 98%.<sup>627-630</sup> Dobri, predvidivi rezultati su takođe postignuti s implantacijom toričnih IOS tokom procedura fakoemulzifikacije koje su obavljali specijalizanti.<sup>631</sup>

Cataract Patient Outcomes Research Team (PORT) studija je identifikovala nezavisne prognostičke faktore koji koreliraju s izraženijim poboljšanjem nakon operacije: pacijenti ispod 65 godina starosti, manje udruženih očnih patoloških stanja, izraženija simptomatologija i lošiji VF-14 skor (mera vidne funkcije).<sup>147</sup> U nekoliko studija, preoperativna Snellen vidna oštrina nije korelirala s verovatnoćom poboljšanja simptoma ili samoprijavljenom vidnom funkcijom nakon operacije katarakte.<sup>147,150,623</sup> U drugoj studiji, prospektivno validirani model pokazao je da su prediktori poboljšanja uključivali mlađu životnu dob, lošiju preoperativnu vidnu funkciju merenu ADVS i odsustvo dijabetesa.<sup>632</sup> Međutim, čak su i pacijenti s dijabetesom i senilnom degeneracijom žute mrlje (AMD) imali značajno poboljšanje nakon operacije katarakte, iako manjeg stepena nego pacijenti bez ovih stanja.<sup>633-637</sup> Iako su ove studije pokazale veći benefit kod mlađih pacijenata, poboljšanje u kvalitetu života za starije od 75 godina je takođe funkcionalno i statistički značajno.

Jedna studija koristila je validirani upitnik za procenu vidne funkcije i različite psihofizičke metode u cilju procene poboljšanja kod pacijenata sa simptomatskim kataraktama, ali s preoperativnom Snellen vidnom oštrinom od 0,4 (20/50) ili boljom.<sup>638</sup> Čak i kod očiju s preoperativnom Snellen vidnom oštrinom od 1,0 (20/20) ili boljom, operacija katarakte poboljšala je samoprijavljeno pogoršanje vidne funkcije pacijenata.<sup>150</sup> Ni preoperativna korigovana Snellen vidna oštrina na daljinu pri visokom kontrastu, ni promena u Snellen vidnoj oštrini nije predviđala uočeno poboljšanje vidne funkcije koje je manifestovano u rezultatima pre i postoperativnim upitnicima. Najsnažniji preoperativni indikator za poboljšanje vidne funkcije nakon operacije su bili prisutno zableštenje pri niskim i srednjim spajjalnim frekvencama i rezultati anketa za procenu vidne funkcije. Ovo sugerise da kod pacijenata s početnim simptomatskim kataraktama, Snellen vidna oštrina kao izolovani faktor ne predviđa pouzdano ko će imati benefit od operacije.

#### Komplikacije operacija katarakte

Iako može da dođe do brojnih komplikacija intraoperativno ili postoperativno kod operacija katarakte, one koje dovode do trajnog gubitka vida su retke. Teže komplikacije su potencijalno preteće za vid i uključuju endoftalmitis, TASS, intraoperativnu suprahoidalnu hemoragiju, CME, ablaciјu retine, perzistentni kornealni edem, dislokaciju IOS, ptozu, kornealnu dekompenzaciju, diplopiju i slepilo.

PORT je analizirao incidencu komplikacija operacija katarakte u studijama obavljenim pre 1992. i s odnosom obavljenih procedura fakoemulzifikacije/manuelni ECCE od 2:1.<sup>639</sup> Rezultati šest studija s lošijim perioperativnim ishodom, kao posledica operacije katarakte su prikazani u tabeli 2. U jednoj od ovih studija, Greenberg i saradnici<sup>640</sup> analizirali su incidencu komplikacija operacija katarakte obavljenih u U.S. Veterans Health Administration u periodu od 2005. do 2007. Najčešće očne komplikacije bile su ruptura zadnje kapsule, prednja vitrektomija, ili i jedno i drugo (3,5%) i PCO nakon operacije (4,2%). Incidencu CME bila je 3%, a incidencu rezidualnih sočivnih fragmenata 2%. Stein i saradnici<sup>641</sup> grupisali su Medicare osiguranike u tri grupe: one koji su imali svoju prvu operaciju katarakte u periodu od 1994–1995 (n=57, 780), 1999–2000 (n=73, 064) ili 2005–2006 (n=90, 750). Ukupna incidencija teških komplikacija tokom jednogodišnjeg postoperativnog perioda bila je 0,5%; teške komplikacije su definisane kao endoftalmitis (0,16%), suprahoidalna hemoragija (0,06%) i ablacija mrežnjače (0,26%). Rizik za tešku komplikaciju je pao vremenom sa 0,6% u prvoj grupi na 0,4% u poslednjoj najskorijoj grupi.

Specifične komplikacije nakon operacije katarakte su razmatrane u tekstu koji sledi.

**TABELA 2. UČESTALOST KOMPLIKACIJA OPERACIJA KATARAKTE U IZDVOJENIM STUDIJAMA**

	Cataract PORT, 1994 <sup>639</sup>	Schein et al, 1994 <sup>106</sup>	NEON, 2000 <sup>621</sup>	Zaidi et al, 2007 <sup>642</sup>	Jaycock et al, 2009 <sup>622</sup>	Greenberg et al, 2011 <sup>640</sup>	Clark et al, 2011 <sup>644</sup>
Broj očiju	*	717	2603	1000	55.567	45.082	65.060
Procent fakoemulzifikacije	65	65	92	100	99,7	95(ori.) †	100
<b>Intraoperativne (%)</b>							
Ruptura zadnje kapsule	3,1	1,95	1,6	1,5	1,92‡	3,5⁹	ND
Prolaps vitreusa /prednja vitrektomija ili aspiracija	0,8	1,39	1,1	1,1	ND	ND	ND
Oštećenje dužice/ cilijarnog tela	0,7	0,84	0	1,2	0,55	0,1	ND
Gubitak nuklearnih masa u vitreus	ND	0,28	<1	0,1	0,18	0,2	0,16
Suprahoidalno krvarenje	ND	0,14	0	0	0,07	0	ND
Retrobulbarno krvarenje	ND	0	0	0,1	ND	0	ND
<b>Postoperativne (%)</b> (n=16,731)							
CME	3,5	3,21	ND	1,2	1,62	3,3	ND
Abnormalnosti dužice	1,3	2,51	ND	ND	0,16	ND	ND
Edem rožnjače	ND	1,95	<1	0,7	5,18	ND	0,03
Curenje incizije ili ruptura	ND	0,84	<1	1,1	0,14	ND	0,06
Dislokacija IOS, eksplantacija ili zamena	1,1	0,28	<1	ND	0,22	0,9	0,19
Endoftalmitis	0,13	0,14	<1	0,1	ND	0,2	0,17
Rascep retine, ruptura ili ablacija	0,7	0,14	<1	0,2	ND	0,9	0,37
Klinički značajan CME	ND	ND	<1	ND	ND	ND	ND
Perzistentni iritis	ND	ND	1,1	1,1	ND	ND	ND

CME=cistoidni edem makule; IOS=intraokularno sočivo; ND=nije dostupno; NEON=National EyeCare Outcomes Network; PORT=Cataract Patient Outcomes Research Team

\* Broj očiju varira u zavisnosti od studija uključenih za svaku pojedinu komplikaciju

† Studija je koristila Current Procedural Terminology šifre pri identifikaciji slučajeva, iz kojih ne može da se vidi da li je rađena fakoemulzifikacija ili manuelna ekstrakapsularna ekstrakcija. Anketa<sup>645</sup> Veterans Health Administration ustanova je utvrdila da je fakoemulzifikacija rađena u oko 95% svih ekstrakapsularnih operacija

‡ Ovo je kompozitna vrednost koja uključuje rupturu zadnje kapsule bez prolapsa vitreusa, rupturu zadnje kapsule s prolapsom vitreusa, i dehiscenciju zonula s prolapsom vitreusa

⁹ Ovo je kompozitna vrednost koja uključuje dijagnostičke šifre za rupturu zadnje kapsule i proceduralne šifre za prednju vitrektomiju

|| Postoperativne informacije nisu bile dostupne za sve paciente

### Komplikacije u vezi s incizijom

Incizija koja nije vodonepropusna može da dovede do komplikacija, uključujući postoperativno curenje iz incizije, hipotoniju i endoftalmitis.<sup>336</sup> Incizija koja je prevelika će dovesti do curenja i nestabilnosti prednje komore. Incizija koja je suviše tesna povećava trenje, što povećava topotu koju generiše fako tip i povećava rizik za nastanak opekomine incizije. Opekomina incizije (ultrazvučno stromalno termalno oštećenje) javlja se na temperaturi od 60<sup>0</sup> C ili većoj.<sup>646</sup> Nedavna anketa je identifikovala 410 slučajeva opekomine incizije, s ukupnom incidentom od 0,043%.<sup>647</sup> Rizik za nastanak opekomine incizije je različit u zavisnosti od OVD koji se koristi.<sup>648</sup> Opekomine incizije otežavaju zatvaranje incizije. Hirurški indukovani astigmatizam može da utiče na refraktivne ishode, pogotovo kod IOS novije generacije.<sup>649</sup>

Incizija koja nije vodonepropusna na kraju operacije zahteva stavljanje sutura ili adhezivne supstance kako bi se adekvatno zatvorila. Rizik za perioperativno curenje iz incizije (koji se povećava u slučaju trljanja očiju, slabog skleralnog rigiditeta) je još jedan od činilica koje je potrebno uzeti u obzir prilikom razmatranja stavljanja sutura ili korišćenja postoperativnih zaštitnih sredstava. Suture mogu da indukuju postoperativni astigmatizam, čija veličina zavisi od njihove lokacije i tenzije.<sup>471, 650</sup> Indukovani astigmatizam je obično reverzibilan po uklanjanju suture.

### Komplikacije s dužicom

Oštećenje dužice može nastati usled stanja kao što je intraoperativni floppy iris syndrome (IFIS)<sup>651, 652</sup> ili loše konstruisane incizije. Uzroci hirurške traume dužice kao posledica plitke prednje komore uključuju aspiraciju dužice fako tipom, zatim sfinkterektomije i ekscesivno rastezanje ili manipulaciju instrumenata za dilataciju dužice (iris kuke i prstenovi) i druge instrumente. Posledice takve traume mogu da uključuju iridodializu, hifemu, transiluminacione defekte, traumatsku midrijazu i nepravilnu, atoničnu dužicu. Nekroza sfinktera može nastati perioperativno kao rezultat endoftalmitisa, TASS ili prevelikog skoka IOP.

### Komplikacije na rožnjači

Neadekvatan ulazak instrumentom u prednju komoru može dovesti do rascepa i avulzije descemetove membrane<sup>653, 654</sup> Mali rascep ne mora da zahteva nikakav tretman pošto obično dolazi do njihove spontane rezolucije. Veći rascepi mogu da budu sanirani reponiranjem i tamponadom vazduhom. Endotel rožnjače podložan je oštećenju od strane bilo kakvog mehaničkog insulta ili ekscesivne ultrazvučne energije. Takođe može da se ošteći tokom korišćenja intraokularnih rastvora koji nemaju fiziološki pH ili kao posledica hemijskog insulta usled toksične kontaminacije ili loše spravljenih intraokularnih rastvora i lekova.<sup>425, 437</sup> Produceno povišenje IOP može da dovede do dalje endotelne dekompenzacije i edema rožnjače. Hirurg treba da izbegava da radi u blizini rožnjače i da orijentise irigacioni port od endotela rožnjače (*III, dobar kvalitet, jake preporuke*). Dodavanje disperzivnog OVD tokom produžene fakoemulzifikacije ili u prisustvu nekoliko manjih brunescenčnih nuklearnih fragmenata takođe može da pomogne u zaštiti endotela rožnjače.

### Producena inflamacija

Postoji nekoliko različitih etiologija produžene postoperativne inflamacije. Perzistentni iritis je dovođen u vezu sa zaostalim sočivnim fragmentima<sup>655</sup>, prethodnom istorijom uveitisa<sup>656</sup> i subakutnom Propionibacterium acnes infekcijom.<sup>657</sup> Drugi infektivni uzročnici kao što su gljivice mogu da izazovu indolentnu infekciju i inflamaciju. Malpozicija IOS specifičnog dizajna takođe može da dovede do perzistentne intraokularne inflamacije. Hirurg treba da osigura odgovarajući položaj IOS kako bi sprečio kornealne komplikacije (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*). Nedovoljna postoperativna antiinflamatorna terapija takođe može da bude značajan faktor.<sup>658</sup>

### Endoftalmitis

Prema literaturi, incidenta endoftalmitisa nakon operacija katarakte iznosi od 0,04% do 0,2% u SAD,<sup>106, 318, 333, 640, 659</sup> i od 0,02% do 1,16% u drugim regijama prema drugoj literaturi na engleskom jeziku.<sup>341, 349, 385, 621, 639, 641, 644, 660-664</sup> *Staphylococcus epidermidis* je najčešći patogen.<sup>660, 661</sup> Faktori

rizika za nastanak endoftalmitisa nakon operacije katarakte uključuju rupturu zadnje kapsule (do 10 puta je veći rizik),<sup>333, 336, 341, 342, 664</sup> stariji uzrast,<sup>341</sup> relativnu imunodeficienciju,<sup>333</sup> hirurga na specijalizaciji,<sup>342</sup> curenje iz incizije prvog postoperativnog dana,<sup>336</sup> donja lokalizacija incizije,<sup>333</sup> duže trajanje operacije,<sup>655</sup> topikalnu anesteziju<sup>655</sup> i korišćenje topikalnog lidokain gela pre povidon joda.<sup>333</sup> Nekorišćenje intrakamerale aplikacije cefuroksima u evropskoj endoftalmitis studiji bilo je povezano sa statistički značajnom većom incidentom postoperativnog endoftalmitisa.<sup>351</sup>

Tip i veličina incizije (clear corneal ili skleralna) takođe se pominje kao faktor u nastanku endoftalmitisa.<sup>326</sup> Međutim, više članaka nije našlo jasan dokaz povezanosti clear corneal incizije i endoftalmitisa.<sup>333, 666, 667</sup>

Kao što je ranije napomenuto u sekciji infektivne profilakse, dve farmakološke intervencije su dovele do smanjenja incidence postoperativnog endoftalmitisa u prospektivnim randomizovanim kliničkim studijama. One uključuju pripremu kapaka i konjunktivalnog sakusa s povidon jodium odmah pre operacije i injekciju cefuroksima u prednju komoru na kraju operacije.<sup>351, 368, 369, 393, 668-671</sup> Nedostupnost komercijalno spravljene jednokratne doze je najčešći razlog nekorišćenja cefuroksima.<sup>471, 672</sup> Neki hirurzi preferiraju moksifloksacin u odnosu na cefuroksim, ali definitivne prospektivne kliničke studije kad je u pitanju izbor antibiotika tokom fakoemulzifikacije ne postoje.<sup>400, 673, 674</sup> Međutim, jedna skorašnja velika retrospektivna studija je pokazala da su oba antibiotika podjednako efektivna.<sup>346</sup> Prospektivna studija koja je obavljena u Indiji pronašla je statističko značajno smanjenje učestalosti endoftalmitisa u grupi pacijenata koji su dobili intrakameralni moksifloksacin u poređenju s grupom koja nije dobila, ali su hirurške tehnike bile značajno drugačije u ove dve grupe.<sup>675, 676</sup> Takođe treba uzeti u obzir da je bakterijska rezistencija na moksifloksacin značajno različita u Indiji u poređenju sa SAD. Finansijski troškovi i strah od TASS se često navode kao glavni razlozi za nekorišćenje intrakameralnih antibiotika.<sup>677, 678</sup> Pacijenti koji razviju endoftalmitis mogu se žaliti na pad vida, bol, crvenilo, nove floaterse i edem kapaka.<sup>679, 680</sup> Iako je u prošlosti smatrano da se simptomi javljaju u toku prve postoperativne nedelje,<sup>681-683</sup> novije studije prijavljuju i odloženu prezentaciju i do 13 dana.<sup>333, 684</sup> Pacijenti treba da budu podstaknuti da se postoperativno jave hirurgu. Važno je smanjiti bilo kakvu prepreku u komunikaciji između pacijenta i hirurga. Česti postoperativni nalaz uključuje konjunktivalnu hiperemiju, edem rožnjače, inflamaciju u prednjoj komori, hipopion i vitritis.<sup>679, 680</sup> Endoftalmitis je potreban diferencirati od TASS, koji ima nešto drugačije vreme prezentacije i zahteva potpuno drugačiji tretman.

Ukoliko se sumnja na endoftalmitis, prikladno je poslati pacijenta vitreoretinalnom hirurgu. Ukoliko vitreoretinalni hirurg nije dostupan u prvih 24 sata, prednji ili zadnji segment treba da se uzorkuju u cilju utvrđivanja prisustva mogućih patogena, što je praćeno intravitrealnom injekcijom antibiotika.<sup>681</sup> (*I-, dobar kvalitet, snažna preporuka*). Endoftalmitis Vitrectomy Study (EVS) je preporučila intravitrealni tap i intravitrealnu injekciju antibiotika kod pacijenata koji se prezentuju s vidnom oštinom na nivou mahanja ruke ili boljom. Suprotno, pacijenti koji su se prezentovali samo s percepcijom svetla ili gorom vidnom oštinom su uspešnije lečeni pars plana vitrektomijom i intravitrealnim antibioticima.<sup>681</sup>

### Ruptura zadnje kapsule ili dehiscencija zonula

Prijavljena učestalost ruptura zadnje kapsule ili dehiscencija zonula varira od 2% u nekomplikovanim slučajevima pa do 9% kod pacijenata s visokim rizikom koji su se podvrgli pars plana vitrektomiji.<sup>621, 622, 685-687</sup> Faktori rizika za rupturu zadnje kapsule i prolaps vitreusa uključuju stariji uzrast, muški pol, glaukom, dijabetesnu retinopatiju, brunescenčne ili bele katarakte, zadnje polarne katarakte, nemogućnost vizualizacije zadnjeg segmenta preoperativno, pseudoeksfolijacije (pseudoeksfolijativni sindrom), uske zenice, aksijalnu dužinu veću od 26 mm, korišćenje sistemskog alpha-1a antagoniste (sistemske tamsulosin), prethodnu traumu, nemogućnost pacijenta da leži na ravnom i hirurg na specijalizaciji.<sup>688, 689</sup> Rano usvajanje i korišćenje femtosekund lasera za fragmentaciju sočiva bilo je povezano s većom učestalošću ruptura kapsule.<sup>508</sup> Međutim, novije

studije nisu potvrdile tu veću učestalost. Intraoperativni faktori rizika uključuju gubitak zonula, potrebu za bojenjem kapsule i miozu.<sup>689</sup> Nabrojani faktori su poznati faktori rizika. Međutim, rupture zadnje kapsule i zonularne komplikacije mogu da se dese i u odsustvu bilo kog poznatog faktora rizika. Preoperativno savetovanje i diskusija s pacijentom o mogućim komplikacijama i poteškoćama u preoperativnoj proceni rizika može da bude od koristi.

### Zaostali sočivni fragmenti

Učestalost zaostalih sočivnih fragmenata iznosi od 0,18% do 0,28%.<sup>622,639</sup> Ukoliko postoji prolaps vitreusa s posteriorno dislociranim sočivnim fragmentima, hirurg treba da uradi prednju vitrektomiju i implantira IOS odgovarajuće veličine i dizajna<sup>690</sup> (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*).

Intrakamerarna injekcija triamcinolona može da pomogne u vizualizaciji vitreusa.<sup>691</sup> Zbog povišenog rizika inflamacije i porasta IOP, mnogo pažnje u ranom postoperativnom periodu treba da se posveti pacijentu koji je zbog zaostalih sočivnih masa upućen vitreoretinalnom hirurgu.<sup>692</sup> Manju količinu zaostalog kortexa je obično moguće opservirati. Jedna studija pokazala je da je intraokularna sočiva implantirana u toku primarne operacije koja se komplikovala prolapsom vitreusa bilo potrebno naknadno eksplantirati u velikom procentu. Ukoliko rezervno IOS odgovarajuće jačine, veličine i dizajna nije dostupno, onda hirurg treba da razmotri da ostavi oko afaknij u toku primarne procedure.<sup>693</sup> Postoji veliki rizik za dekompenzaciju rožnjače ukoliko se zaostale sočivne mase nalaze u prednjoj komori.<sup>694</sup>

Najbolje vreme za sekundarnu pars plana vitrektomiju nije poznato, ali je oko potrebno pažljivo pratiti zbog mogućih komplikacija kao što su porast IOP i inflamacija<sup>695-697</sup> (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*).

### Ablacija mrežnjače

Ukupna učestalost ablacija mrežnjače varira od 0,26% do 4%.<sup>641,644,667,698-703</sup> Faktori rizika za nastanak ablacije mrežnjače nakon operacije katarakte uključuju aksijalne dužine veće od 23 mm (naročito visoku miopiju), rupturu zadnje kapsule, prolaps vitreusa, mlađi uzrast, muški pol, palisadnu degeneraciju, dehiscenciju zonula, ablaciјu mrežnjače na drugom oku, novonastali postoperativni PVD.<sup>667,698-703</sup> U jednoj studiji, prosečan interval od operacije katarakte do ablacije mrežnjače iznosio je 39 meseci,<sup>703</sup> ali povišen rizik za ablaciju mrežnjače kod pseudofaknih očiju može da bude prisutan i 20 godina postoperativno.<sup>704</sup> Tokom prospektivne serije slučajeva jednog hirurga, u trajanju od 22 godine, rizik za ablaciju mrežnjače nakon fakoemulzifikacije kod ženskih pacijenta s aksijalnom dužinom manjom od 24 mm ili uzrasta mlađeg od 60 godina bio je izuzetno nizak.<sup>705</sup> Nije bilo statistički značajne razlike u verovatnoći ablacije mrežnjače nakon ECCE u poređenju s fakoemulzifikacijom.<sup>704</sup>

### Suprahoidalno krvarenje

U prošlosti je incidenca suprahoidalnog krvarenja nakon operacija katarakte s velikim rezovima bila od 0,15% do 0,19% i dovođena je u vezu s miopijom, glaukom, dijabetesom, aterosklerozom, hipertenzijom i produženom intraoperativnom hipotonijom.<sup>706</sup> Nedostaju objavljeni podaci u vezi s učestalošću suprahoidalnog krvarenja nakon fakoemulzifikacije. Rizik je verovatno manji zato što je i intraoperativno vreme kraće. Većina objavljenih studija podržava nastavak antikoagulantne i antiagregacione terapije kad operaciju katarakte obavlja vešt hirurg<sup>707</sup> (*I, dobar kvalitet, snažna preporuka*). Varfarin ne povećava značajno incidencu suprahoidalne hemoragije, ali korišćenje varfarina verovatno bi povećalo obim i ozbiljnost krvarenja ukoliko do njega dođe.<sup>708</sup>

Klinički znaci i simptomi intraoperativne horoidalne hemoragije uključuju iznenadni bol, skotom i gubitak crvenog refleksa, povišen IOP, smanjenje dubine prednje komore i prolaps dužice.<sup>709</sup> Neuspех u dijagnostikovanju krvarenja i trenutnom obezbeđivanju incizije povećava rizik za nastanak komplikacija pretečih za vid.

### Cistoidni edem makule

Klinički značajan edem makule retko se javlja nakon rutinske nekomplikovane SICS procedure (1%-3%)<sup>622,640,642</sup> i obično dobro reaguje na topikalnu antiinflamatornu terapiju; međutim, perzistentni slučajevi mogu da budu povezani s trajnim oštećenjem centralnog vida. Faktori rizika za CME uključuju prethodni uveitis, rupturu zadnje kapsule s prolapsom vitreusa, zaostale sočivne mase, dijabetesnu retinopatiju, venske okluzije, epiretinalne membrane, prethodnu vitreoretinalnu hirurgiju, nanofalmos, retinitis pigmentosu, radijacionu retinopatiju, muški pol, stariju životnu dob i istoriju pseudofaknog CME na drugom oku.<sup>710</sup> Anatomska dijagnoza se često postavlja OCT snimanjem, manje invazivnom tehnikom od fluorosceinske angiografije. Snellen vidna oštrina može da potenci uticaj CME na vidnu funkciju.

Budući da je CME obično u vezi s postoperativnom inflamacijom, topikalni antiinflamatori lekovi se koriste u cilju prevencije CME, kao i u tretmanu postojećeg CME. Postoje dokazi da NSAIL, sami ili u kombinaciji s topikalnim kortikosteroidima, smanjuju verovatnoću postoperativnog CME. Neke studije koje pokazuju benefit kad je u pitanju rani oporavak vidne oštirine, ali ne postoji I nivo dokaza koji bi demonstrirao dugoročni benefit (nakon tri meseca ili više).<sup>395, 711-728</sup>

Korišćenje intravitrealnih antiinflamatornih lekova tokom operacije katarakte u cilju prevencije ili tretmana određenih slučajeva CME se ispituje.<sup>729</sup> U jednoj studiji, oči s dijabetesnom makulopatijom (DME) su randomizovane u cilju aplikacije intravitrealnog bevacizumaba. Injekcije nakon jednog i tri meseca postoperativno su dovele do značajnog smanjenja debljine retine u odnosu na kontrolnu grupu.<sup>730</sup> U drugoj studiji kod pacijenata sa stabilnom dijabetesnom retinopatijom bez edema makule, injekcije ranizumaba su smanjili učestalost postoperativnog CME.<sup>731</sup>

Trenutno ne postoji jasno definisan protokol prevencije postoperativnog CME. Osim retinitis pigmentose, ne postoje poznate genetske predispozicije. Perioperativna profilaktička upotreba NSAIL u cilju prevencije CME se zagovara kod očiju s povišenim rizikom, na osnovu rezultata više studija.<sup>710, 732</sup> Korišćenje NSAIL pre i neposredno nakon operacije može da ubrza oporavak vidne oštirine u prvih nekoliko postoperativnih nedelja. Međutim, ne postoji I nivo dokaza da se ishod poboljšava rutinskom profilaktičkom upotrebom NSAIL tri ili više meseci nakon operacije<sup>725</sup> (*II+, umeren kvalitet, snažna preporuka*). Antivaskularni endotelni faktori rasta i intravitrealni kortikosteroidi mogu da budu od koristi, naročito kod dijabetičara, kad topikalna terapija ne uspe ili proizvede ograničene rezultate.<sup>733,734</sup>

### Intraokularni pritisak

Mnoge oči imaju sklonost ka prolaznom povećanju IOP tokom ranog postoperativnog perioda. Iako ovo retko dovodi do trajnog oštećenja, akutno postoperativno povećanje može da uzrokuje bol, mikrocistični edem rožnjače i mučninu. Neke oči mogu biti pod većim rizikom za nastanak oštećenja očnog živca ili retinalne vaskularne okluzije. Verovatnoća porasta IOP raste ukoliko se na kraju operacije ostavi veća količina OVD. Temeljno uklanjanje OVD se preporučuje pošto je zaostali OVD čest uzrok porasta IOP.<sup>735</sup> Disperzivni OVD češće ostaju u oku od kohezivnih OVD, zato što adheriraju za intraokularne strukture kao što su rožnjača, dužica i IOS. Optimalni farmakološki protokol za prevenciju neposrednog postoperativnog skoka IOP nije jasan. Čini se da su topikalni supresori produkcije očne vodice i intrakameralni karbahol od pomoći.<sup>736-754</sup> Topikalni kortikosteroidi mogu da dovedu do porasta IOP kod očiju koje su „steroid responderi“.<sup>755</sup>

Difluprednate 0,05% češće izaziva porast IOP od 1% prednizolon acetata, i porast IOP indukovani topikalnim kortikosteroidima češće se dešava kod mlađih pacijenata, visokih miopa, kod onih s glaukom ili pseudoeksfolijacijama.<sup>756-758</sup> Prestanak korišćenja kortikosteroida obično dovodi do redukcije IOP i враćanja u normalne vrednosti, i IOP je potrebno pratiti kod pacijenata na postoperativnoj kortikosteroidnoj terapiji<sup>755</sup> (*II-, dobar kvalitet, snažna preporuka*).

### Komplikacije u vezi s intraokularnim sočivima

Komplikacije u vezi s intraokularnim sočivima nisu česte i variraju u zavisnosti od dizajna i materijala konkretnog IOS. U ASCRS/ESCRS registru najčešći razlog za eksplantaciju savitljivih IOS uključuju dislokaciju ili decentraciju, zableštenje ili optičke aberacije, pogrešnu jačinu sočiva i opacifikaciju.<sup>759</sup> Pogotovo se multifokalni implanti najčešće eksplantiraju zbog „voštanog“ vida (pacijenti opisuju vid kao da gledaju kroz voštani papir), zableštenja, haloa, drugih disfotopsija i zamagljenog vida koji nije moguće optički korigovati.<sup>760</sup> Intraokularna sočiva takođe mogu da se oštete tokom implantacije i intraoperativno može biti neophodno zameniti sočivo.

Dislokacija zadnjekomornih intraokularnih sočiva može da nastane usled oštećenja haptika, dijalize zonula, rascepa prednje ili zadnje kapsule, asimetrične kapsulorekse, asimetrične kontrakcije kapsule i fibroze i asimetrične pozicije haptika pri čemu je jedan u kapsularnoj vrećici a drugi u cilijarnom sulkusu. Malpozicija zadnje komornog IOS može da dovede do vizuelnih smetnji kao što su zableštenje porekla ivice optika, indukcije aberacije višeg stepena ili inflamaciju usled iritacije tkiva dužice intraokularnim sočivom. U slučaju malpozicije jednokomponentnog akrilnog IOS ili pogrešno orijentisanog IOS-a, često može doći do kontakta i trenja o dužicu i nastanka sekundarnog glaukoma.<sup>463</sup>

Dislokacija i decentracija zabeležene su kod praktično svih vrsta intraokularnih sočiva, od svih materijala i dizajna, uključujući i jednakomponentna i trokomponentna sočiva.<sup>759</sup> Ova komplikacija najčešće se javlja kad IOS nisu implantirana simetrično u kapsularnu vrećicu, ili kad je IOS implantiran u prisustvu kompromitovane kapsulorekse. Glavni predisponirajući faktori za subluksaciju IOS su po jednoj studiji bili sekundarna implantacija, ruptura zadnje kapsule i maturne katarakte.<sup>761</sup> Silikonska IOS s pločastim hapticima mogu da se dislociraju posteriorno nakon YAG kapsulotomije i retko spontano nakon kapsularne kontrakcije.<sup>762</sup> Problem se obično javlja mnogo godina nakon operacije i može se javiti i u prisustvu velikih fiksacionih otvora na hapticima.<sup>763</sup> Kasna spontana posteriorna dislokacija kapsularna vrećica/IOS kompleksa je u vezi s insuficijencijom zonula, kao u slučaju pseudoeksfolijativnog sindroma, prethodne vitreoretinalne hirurgije ili ranije traume.<sup>764-766</sup> Nastanak dislokacije se u proseku dešavao 8,5 godina nakon nekomplikovane operacije katarakte u studiji koja je obuhvatila 86 uzastopnih slučajeva.<sup>766</sup> Spontana dislokacija kapsularna vrećica/IOS kompleksa može se desiti kod intraokularnih sočiva svih materijala, uključujući PMMA, silikonskih, i hidrofobnih akrilnih kao i kod jednokomponentnih i trokomponentnih IOS.<sup>766</sup> Ne postoje dokazi da implantacija kapsularnog tenzionog prstena smanjuje učestalost kasne dislokacije kapsularne vrećice.<sup>767,768</sup>

Zableštenje ili optičke aberacije su čest razlog za eksplantaciju intraokularnih sočiva. Termin disfotopsija se koristi kako bi se opisao skup neželjenih vizuelnih fenomena koje primećuje pseudofakni pacijent.<sup>769,770</sup> Pozitivne disfotopsije uključuju halo, duple slike, kao i optičke fenomene u vidu polumeseca, prstena i bleskova svetlosti koje mogu da ometaju vidnu funkciju. Najčešća negativna disfotopsija se manifestuje u vidu tamnog polumeseca ili lučne senke koja nalikuje skotomu u perifernom temporalnom vidnom polju.<sup>771-773</sup> Prvobitno su pozitivne i negativne disfotopsije često prijavljivane nakon implantacije hidrofobnih akrilnih intraokularnih sočiva s reflektivnim square edge ivicama, visokog refraktivnog indeksa. Međutim, od tada su prijavljivana kod velikog broja različitih IOS materijala i dizajna, uključujući silikonska i hidrofilna intraokularna sočiva.<sup>528, 774-777</sup>

Određene karakteristike optičkog dela IOS, kao što su square edge dizajn, ravna prednja površina, optik manjeg dijametra i multifokalnost češće se dovode u vezu s neželjenim optičkim smetanjama.<sup>771,775,778,779</sup> Velika razdaljina između zadnje površine dužice i prednje površine sočiva izgleda povećava učestalost temporalnih senki.<sup>780</sup> Kompikacije kao što su IOS opacifikacija, naprsli ili oštećeni optik, ili IOS decentracija takođe mogu izazvati disfotopsije.

Prevalenca i izraženost disfotopsija se smanjuje vremenom. U jednoj studiji incidenca negativnih disfotopsija je iznosila 15% prvog postoperativnog dana, dok je godinu dana nakon operacije, bez ikakve intervencije, samo 3% pacijenata prijavljivalo negativne disfotopije.<sup>773</sup>

Implantacija piggyback IOS ili obrnuti optik *capture* (postavljanje optika ispred kapsulorekse) može dovesti do redukcije negativnih disfotopsija.<sup>781</sup> Iako kontroverzna, skleralna ili iris fiksacija haptika sočiva tako da ono zauzme anteriorniji položaj u zadnjoj komori, takođe može da bude od pomoći.<sup>782</sup> Negativne disfotopsije takođe mogu nastati na nivou interfejsa između kapsulorekse i prednje površine IOS, što sugerira da se senka ivice kapsulotomije projektuje na nazalnu retinu.<sup>781</sup>

U nekim slučajevima eksplantacija može biti posledica pogrešne jačine intraokularnog sočiva. Nije moguće predvideti tačno konačni aksijalni položaj IOS. Samim tim, neželjeni refraktivni ishod i iznenadenja su mogući. Rizik je veći u slučaju nepreciznih keratometrijskih merenja ili aksijalne dužine, što može da se desi kod pacijenata koji loše sarađuju, očima koje su se ranije podvrgle refraktivnoj hirurgiji i atipičnim anatomskim varijacijama kao što je stafilom (pogledati sekciju Biometrija i Kalkulacija jačine intraokularnih sočiva i sekciju koja govori o hirurgiji katarakte nakon prethodnih keratorefraktivnih procedura). Pogrešno IOS označavanje ili implantacija pogrešnog IOS može dovesti do neželjenog refraktivnog ishoda. Na kraju, hirurški faktori koji utiču na efektivni položaj sočiva uključuju zaostali OVD u kapsularnoj vrećici, kapsularni blok, neadekvatnu poziciju optika ili haptika, dijametar kapsulorekse, ili inverziju IOS.

Kad dođe do neprihvatljive refraktivne greške nakon implantacije IOS, rizik hirurške intervencije mora da se odmeri u odnosu na alternativna rešenja kao što su nošenje naočara ili kontaktnih sočiva(*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*). Hirurške alternative eksplantaciji intraokularnog sočiva uključuju keratorefraktivne procedure, i sekundarnu implantaciju piggyback sočiva u cilijarni sulkus.

Incidenca IOS opacifikacije ili kalcifikacije se smanjuje po najskorijim podacima kad su u pitanju IOS eksplantacije.<sup>759</sup> Iako je IOS kalcifikacija bila prijavljivana s ranijim modelima hidrofilnih akrilnih intraokularnih sočiva, novija hidrofilna akrilna intraokularna sočiva se koriste u Evropi s minimalnom incidentom kalcifikacije.<sup>783-787</sup> Opacifikacija hidrofilnih akrilnih IOS može se pogrešno dijagnostikovati kao zamućenje kapsule ili vitreusa, što može dovesti do nepotrebnih hirurških intervencija.<sup>788</sup> Opacifikacija optičkog dela silikonskih IOS usled depozita kalcijuma nakon YAG kapsulotomije na očima s asteroidnom hijalozom bila je prijavljena.<sup>789,790</sup> Iz ovog razloga, ima smisla izbegavati implantaciju silikonskih IOS kod ovih pacijenata. Povremeno, IOS je potrebno eksplantirati zbog nepodnošljivih *glistenings-a*.<sup>537</sup>

Komplikacija u vidu interpseudofakne opacifikacije može se javiti kad epitelne ćelije sočiva migriraju između optičkih delova dva piggyback IOS (naročito dva hidrofobna akrilna IOS), kad su oba implantirana u kapsularnu vrećicu.<sup>265,266</sup> Ovaj gusti fibrocelularni materijal je teško ukloniti i može biti neophodno eksplantirati oba IOS.

Ova komplikacija nije prijavljena kad se implantira silikonsko piggyback IOS u cilijarni sulkus, nakon primarne implantacije akrilnog IOS u kapsularnu vrećicu, za razliku od situacije kad se oba IOS implantiraju u kapsularnu vrećicu.

Kao što je već napomenuto, implantacija jednokomponentog akrilnog IOS u cilijarni sulkus je povezano s disperzijom pigmenta, transiluminacionim defektima dužice, porastom IOP i rekurentnom inflamacijom ili krvarenjem.<sup>463</sup> Loše pozicionirana prednje komorna intraokularna sočiva mogu da budu posledica neodgovarajuće veličine sočiva, ukleštenja tkiva dužice nakon implantacije ili rotacije haptika kroz perifernu iridektomiju. Ekscesivna pokretljivost IOS u prednjoj komori može dovesti do dekompenzacije endotelia rožnjače.

Neke komplikacije u vezi sa savitljivim intraokularnim sočivima su jedinstvene za određeni materijal ili dizajn IOS. Na primer, implantacija IOS koje filtrira plavu svetlost u jedno, a providnog IOS u drugo oko, može da rezultuje različitom kolornom percepcijom između dva oka.<sup>791</sup> Hidrofilna akrilna IOS mogu da kalcifikuju ukoliko se naknadno koristi tamponada vazduhom ili gasom, kao što je

slučaj kod DSEK ili DMEK procedure.<sup>542,792-794</sup> Kod očiju koje su pod rizikom od dekompenzacije endotela rožnjače, treba obazrivo izabrati IOS od drugog materijala. Silikonsko ulje adherira za silikonska IOS više nego za IOS napravljena od drugog materijala.<sup>795</sup> Zbog toga je najbolje izbegavati implantaciju silikonskih sočiva u bilo koje oko koje je pod rizikom za naknadnu tamponadu silikonskim uljem.<sup>796</sup> Pseudoakomodativna sočiva s fleksibilnim optik haptik spojevima su pod rizikom za nastanak tilta ili „Z sindroma” ukoliko je kapsularna vrećica suviše mala tokom implantacije IOS ili ukoliko se izraženo kontrahuje nakon operacije.<sup>797-799</sup> Poliranje prednje kapsule i implantacija kapsularnog tenzionog prstena mogu redukovati pojavu ovog problema. Na kraju, torična intraokularna sočiva se mogu rotirati ubrzano nakon implantacije. Silikonska plate-haptic torična sočiva s kratkom ukupnom dimenzijom imala su visoku početnu stopu postoperativne malpozicije, ali naknadno produžavanje dimenzija haptika modela slabije jačine su u velikoj meri rešili ovaj problem.<sup>800</sup> Kasne rotacije plate-haptic sočiva se jednostavno ne viđaju.<sup>801</sup> Single-piece akrilni IOS su rotaciono stabilniji u momentu implantacije, iako se povremeno viđaju malpozicije.<sup>802</sup> Nepravilno pozicioniranje tokom implantacije, visoka miopija, poliranje prednje kapsule, zaostali viskoelastik i promene postoperativnog kornealnog astigmatizma su zasluzni za najveći broj pogrešne pozicije.<sup>803</sup> Kako bi se repozicioniralo torično sočivo na adekvatnu osavinu, izvodi se reoperacija, kojom se obično rešava ovaj problem.<sup>804</sup>

### Očni komorbiditeti

Preoperativni očni komorbiditeti mogu negativno uticati na ishod operacije katarakte.<sup>632,805,806</sup> Mnoga udružena stanja su povezana s potencijalnom redukcijom vidne funkcije ili najbolje korigovane vidne oštine,<sup>807-809</sup> te pacijenta o tome treba informisati preoperativno (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*). Ovo je posebno važno ako pacijent želi refraktivno ili presbiopija korigujuće IOS. Udržena stanja kod pacijenata s kataraktom i posebna razmatranja u vezi s ovim uslovima su navedeni u Tabeli 3.

**TABELA 3.** ODABRANI OČNI KOMORBIDITETI

Komorbiditet	Posebna razmatranja (osim smanjenog vidnog potencijala)
Ambliopija	<ul style="list-style-type: none"> <li>Redukovan vidni potencijal</li> </ul>
Dijabetička retinopatija <sup>813-817</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Neprepoznata retinopatija</li> <li>Progresija postojeće retinoaptije</li> <li>CSME</li> <li>Zenice koje se teško šire postoperativno</li> <li>Neovaskularizacija dužice, neovaskularizacija ugla i neovaskularni glaukom</li> </ul>
Epiretinalna membrana <sup>710-818</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Redukovan vidni potencijal</li> <li>CME</li> </ul>
Fuksova kornealna endotelna distrofija <sup>819</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Smanjena vizualizacija tokom operacije</li> <li>Prolongiran postoperativni kornealni edem</li> <li>Pseudofakna bulozna keratopatija</li> <li>Redukovani vidni potencijal</li> </ul>
Glaukom <sup>820-825</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Povišeni postoperativni IOP</li> <li>Redukovana funkcija prethodne filtracione operacije</li> </ul>
Pseudoeksfolijacije (eksfolijativni sindrom) <sup>826-832</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intraoperativna mioza</li> <li>Zonularna slabost ili nestabilnost</li> <li>Gubitak vitreusa</li> <li>Zaostali delovi nukleusa</li> <li>Povišeni postoperativni IOP</li> <li>Brži razvoj PCO</li> <li>Kontrakcija prednje kapsulorekse</li> <li>IOS tilt i decentracija</li> <li>Kasnja dislokacija IOS-a ili “baq-IOS” kompleksa</li> </ul>

**TABELA 3.** ODABRANI OČNI KOMORBIDITETI (NASTAVAK)

Komorbiditet	Posebna razmatranja (osim smanjenog vidnog potencijala)
Retinopatija prematuriteta <sup>833</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ambliopija</li> <li>Intraoperativna mioza</li> <li>Trakciona ablacija retine</li> <li>Labave zonule</li> </ul>
Strabizam	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ambliopija</li> <li>Postoperativna diplopija</li> </ul>
Uveitis <sup>834-839</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zadnje sinehije</li> <li>Slabe zonule</li> <li>Proteinski i čelijski depoziti na IOS-u</li> <li>CME</li> <li>Sekundarni glaukom</li> <li>Prolongirana postoperativna inflamacija</li> </ul>

CME=cistoidni edem makule; CSME=klinički značajan edem makule; IOS=intraokularno sočivo; IOP=intraokularni pritisak; PCO=opacificacija zadnje kapsule

Prisustvo i stepen AMD može se preoperativno utvrditi upotrebom dijagnostičkih procedura kao što su OCT, fluoresceinska angiografija i instrumenti za utvrđivanje potencijalne vidne oštine, koji mogu pomoći u utvrđivanju realnih očekivanja. Postoji sve više dokaza da je rizik za pogoršanje već postojeće AMD nakon operacije katarakte malo verovatan kad se poredi s prirodnim tokom bolesti.<sup>840-843</sup>

Stanje udružene dijabetesne retinopatije, posebno makularnog edema, može se proceniti korišćenjem OCT-a, čime se obezbeđuje energičniji pristup preoperativnoj, intraoperativnoj i postoperativnoj medikamentnoj terapiji, uključujući i upotrebu intravitrealnih injekcija.<sup>730,731,844-849</sup> Studije s nekomplikovanim fakoemulzifikacijama ne pokazuju značajno povišen rizik za pogoršanje dijabetesne retinopatije nakon ECCE i ICCE.<sup>850</sup> Ne čini se da operacija katarakte povećava rizik za progresiju adekvatno tretirane proliferativne dijabetesne retinopatije ili dijabetesnog makularnog edema.<sup>813,851</sup> Ipak, pacijenti s prethodno postojećim DME ili ozbilnjijom retinopatijom su u povišenom riziku za razvoj progresije DME nakon operacije katarakte.<sup>710,850</sup>

Zbog rizika od dekompenzacije rožnjače u prisustvu endoteliopatije, hirurg može razmotriti upotrebu retencionih viskoelastika zajedno s optimizacijom parametara mašine i hirurških tehniku koje smanjuju kumulativno vreme ultrazvuka i endotelnu traumu.<sup>852,853</sup> Pri izboru jačine IOS-a treba uzeti u obzir mogući hipermetropni šift u slučaju izvođenja endotelne keratoplastike.<sup>854</sup>

Pseudoeksfolijacije (eksfolijativni sindrom) najčešće su povezane s uskom zenicom i oslabljenim zonulama što povećava rizik od rupture zadnje kapsule i zaostatka nuklearnih fragmenata.<sup>830</sup>

Preoperativna dubina prednje komore manja od 2,5 mm ukazuje na moguću zonularnu slabost i povećava rizik od komplikacija skoro pet puta.<sup>826</sup> Zbog rizika od kasne dislokacije IOS-a kod ovih pacijenata, preoperativno je moguće razmotriti veću kapsuloreksu, poliranje kapsule i Nd: YAG laser relaksirajuće incizije prednje kapsule za prevenciju ili tretman kontrakcije prednje kapsule.<sup>766,767,855</sup>

Optimalno vreme za operaciju katarakte kod postojanja uveitisa zavisi od mnogih faktora.<sup>856,857</sup> Zapaljenje ne bi trebalo da bude aktivno ili bi trebalo da bude na najvišem nivou kontrole, najmanje tri meseca pre elektivne hirurgije.<sup>838,858,859</sup> Pre operacije treba započeti topikalnu i/ili periokularnu, intraokularnu i sistemsku antiinflamatornu terapiju. (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*) Ona se tada upotrebljava češće, i duži period nakon operacije. Takođe se može razmotriti intravitrealna, periokularna ili sistemski primena antiinflamatornih lekova.<sup>860</sup>

Pored udružene očne patologije, i druge karakteristike pacijenta i samog oka mogu biti povezane s većim rizikom za intraoperativne i postoperativne komplikacije. Karakteristike visokog rizika su i prethodne operacije oka, posebne vrste katarakte, veoma velike ili veoma male oči, duboko usaćene oči, uske zenice ili zadnje sinehije, zamućena ili ožiljno izmenjena rožnjača, slabe ili odsutne zonule, prethodna trauma oka i sistemska upotreba alfa-1a antagonistika. Svaki skup okolnosti predstavlja jedinstveni izazov (Tabela 4). Kao i pacijente s pridruženim očnim bolestima, tako i one s visokorizičnim karakteristikama treba informisati o specifičnom uticaju njihovog stanja na očekivani tok i ishod operacije kao i o opcijama koje se razmatraju u slučaju da se komplikacije dogode (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*).

**TABELA 4.** KARAKTERISTIKE KOJE NOSE VISOK RIZIK ZA INTRAOPERATIVNE I POSTOPERATIVNE KOMPLIKACIJE

Visokorizične karakteristike	Posebna razmatranja
Prednji megaloftalmus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• labave zonule</li> <li>• disperzija pigmenta (udružena s povišenim IOP)</li> <li>• ablacija retine</li> </ul>
Morfološke abnormalnosti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• keratokonus</li> <li>• pseudoeksfolijacije</li> <li>• mala aksijalna osovina (npr. hipermetropija)</li> </ul>
Kornealna opacifikacija	<ul style="list-style-type: none"> <li>• smanjena vidljivost</li> <li>• smanjenje providnosti rožnjače</li> </ul>
Duboko usaćene oči, uska rima, izraženi obrvni lukovi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• smanjena vidljivost</li> <li>• teži pristup limbusu</li> <li>• nagomilavanje irigacione tečnosti</li> <li>• deformacija rane i curenje</li> </ul>
Gusta brunescennta nuklearna katarakta <sup>861,862</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• udružene labave zonule i intraoperativna mioza</li> <li>• malo kortexa za zaštitu kapsule tokom fakoemulzifikacije</li> <li>• produženo vreme fakoemulzifikacije i povećan rizik od postoperativnog edema</li> <li>• veći rizik od termičke i mehaničke povrede rožnjače i irisa tokom fakoemulzifikacije</li> <li>• povećan rizik od rupture zadnje kapsule i dehiscencije zonula</li> </ul>
Visoka hipermetropija <sup>863-865</sup> (s malom aksijalnom osovinom)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• plitka prednja komora s povećanim rizikom od traume endotela</li> <li>• povećan rizik od traume i prolapsa dužice</li> <li>• poteškoće u proračunu jačine IOS-a</li> <li>• intraoperativna suprahoralna efuzija (posebno u nanoftalimičnim očima)</li> </ul>
Visoka miopija <sup>866-871</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fluktuacija dubine prednje komore usled reverznog pupilarнog bloka</li> <li>• poteškoće u proračunu jačine IOS-a, naročito kod postojanja zadnjeg stafiloma</li> <li>• smanjena okularna rigidnost, poteškoće sa zatvaranjem rane</li> <li>• povećan rizik od ablacija retine</li> </ul>
Miotična zenica <sup>689,872</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• loša vidljivost</li> <li>• povećan rizik od rascepa kapsule/prolapsa vitreusa</li> <li>• povećan rizik od traume i prolapsa dužice</li> </ul>
Zadnja polarna katarakta <sup>873,874</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• defektna zadnja kapsula</li> <li>• povećan rizik od potonuća nukleusa</li> </ul>
Zadnje sinehije	<ul style="list-style-type: none"> <li>• intraoperativna mioza</li> <li>• produženo postoperativno zapaljenje</li> <li>• zapaljenski depoziti na IOS</li> <li>• krvarenje dužice</li> </ul>
Potencijalna potreba za vitreoretinalnom hirurgijom <sup>875</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• silikonska sočiva mogu kompromitovati kasniju hiruršku vidljivost ukoliko bude postojala potreba za hirurgijom zadnjeg segmenta ili silikonskim uljem</li> </ul>

**TABELA 4.** KARAKTERISTIKE KOJE NOSE VISOK RIZIK ZA INTRAOPERATIVNE I POSTOPERATIVNE KOMPLIKACIJE (NASTAVAK)

Visokorizične karakteristike	Posebna razmatranja
Prethodne anti-VEGF injekcije	<ul style="list-style-type: none"> <li>• endoftalmitis</li> <li>• ruptura zadnje kapsule</li> <li>• zaostali fragmenti sočiva<sup>876</sup></li> </ul>
Prethodna filtraciona hirurgija glaukoma <sup>877-880</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• povećana filtracija kroz filtraciono jastuče tokom operacije</li> <li>• smanjena filtracija ili disfunkcija filtracionog jastučeta nakon operacije</li> <li>• postoperativna hipotonija</li> <li>• labave zonule</li> </ul>
Prethodna keratorefraktivna hirurgija <sup>881-883</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• neprecizan proračun jačine IOS-a</li> <li>• prolazan hipermetropni šift neposredno nakon operacije na očima s ranije rađenom radijalnom keratotomijom</li> <li>• dehiscencija incizije od refraktivne keratotomije</li> <li>• smanjen vidni potencijal zbog iregularnog astigmatizma</li> <li>• kornealne aberacije, zableštenja i haloii</li> </ul>
Prethodna pars plana vitrektomija <sup>884-886</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• konjunktivalno ožiljavanje</li> <li>• intraoperativna fluktuacija dubine prednje komore naročito veliko produbljivanje</li> <li>• intraoperativna mioza</li> <li>• povećana nuklearna skleroza</li> <li>• povećana učestalost pojave plaka na zadnjoj kapsuli</li> <li>• oslabljene zonule i kapsula sočiva</li> </ul>
Prethodna keratoplastika <sup>887-889</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• loša vidljivost</li> <li>• odbacivanje ili disfunkcija grafta</li> <li>• neprecizan proračun jačine IOS-a</li> <li>• hipermetropni šift udružen sa DSEK</li> </ul>
Prethodni skleralni serklaž/plomba <sup>890,891</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• promena u aksijalnoj osovinu utiče na proračun jačine IOS</li> <li>• konjunktivalno ožiljavanje</li> <li>• povećan rizik od perforacije sklere injekcionom anestezijom</li> </ul>
Pseudoeksfolijacije	<ul style="list-style-type: none"> <li>• labave zonule</li> <li>• slabo širenje zenice</li> <li>• povećan IOP nakon operacije</li> </ul>
Relativni prednji mikroftalmus <sup>892,893</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oštećenje rožnjače, dužice i zadnje kapsule</li> <li>• neprecizan proračun jačine IOS-a</li> </ul>
Plitka prednja komora	<ul style="list-style-type: none"> <li>• povreda dužice</li> <li>• prolaps dužice</li> <li>• postoperativni edem rožnjače</li> </ul>
Upotreba sistemskih simpatičkih α-1a antagonista u terapiji benigne hiperplazije prostate <sup>894,895</sup> i drugih sistemskih stanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• loša dilatacija zenice, intraoperativna mioza, floppy iris i prolaps dužice</li> </ul>
Bela katarakta (maturalna kortikalna katarakta) <sup>896-899</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• otežano izvođenje kapsulorekse (bojenje kapsule može biti od koristi)<sup>900</sup></li> <li>• intumescentno sočivo</li> <li>• radijalno cepanje kapsulorekse s propagacijom ka zadnjoj kapsuli</li> </ul>
Labavost ili dehiscencija zonula (npr. trauma) <sup>689,901,902</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fakodoneza</li> <li>• prolaps vitreusa oko ekvatora sočiva</li> <li>• ruptura kapsule sa zaostajanjem sočivnih fragmenata</li> <li>• sindrom misdirekcije tečnosti</li> <li>• postoperativna decentracija IOS-a</li> <li>• povećan rizik od radijalnog cepanja kapsulorekse</li> <li>• kontrakcija kapsule s kasnom dislokacijom ili decentracijom IOS-a/kapsularne vrećice</li> </ul>

DSEK=Descemet stripping endotelna keratoplastika; IOS=intraokularno sočivo; IOP=intraokularni pritisak;  
VEGF=vaskularni endotelni faktor rasta

Prilikom manipulacije s visokorizičnim očima treba razmotriti određene modifikacije tehnike i/ili primenu dopunskih instrumenata.

Viskoelastici (*OVD – Ophthalmic viscosurgical devices*) se razlikuju po svojim reološkim svojstvima koja mogu biti od koristi kod određenih visokorizičnih slučajeva.<sup>903</sup> OVD se bira na osnovu svojih karakteristika u slučaju postojanja deficijencije endotelnih ćelija, plitke prednje komore, intumescentne katarakte i male zenice.<sup>903</sup>

U slučaju postojanja bele ili maturne katarakte, ili kad je vidljivost kompromitovana, treba razmotriti kapsularne boje za bojenje prednje kapsule.<sup>897,900</sup>

Kapsularni tenzioni prstenovi su korisna pomoćna sredstva u slučaju labavih zonula. Uloga im je da smanje verovatnoću intraoperativne separacije zonula i kapsularne komplikacije,<sup>904</sup> a mogu da poboljšaju postoperativno centriranje IOS-a. U slučaju izraženije zonulopatije razmatraju se kapsularni retraktori, modifikovani kapsularni tenzioni prsten ili kapsularni tenzioni segmenti za skleralnu fiksaciju.<sup>906</sup>

Postoje razne intraoperativne metode za širenje uskih zenica. Farmakološke metode podrazumevaju intrakameralnu primenu α-1 agonista kao što su epinefrin ili fenilefrin.<sup>907</sup> Mehaničke metode podrazumevaju viskomidrijazu, oslobođanje zadnjih sinehija, rastezanje zenice, mikrosfinkterotomije, iris retraktore ili pupilarne ekspanzionate prstenove.<sup>908</sup>

Intraoperativni *floppy iris* (IFIS) je posebna forma sindroma s uskom zenicom, udruženog s talasanjem i prolapsom dužice, kao i s progresivnom intraoperativnom miozom.<sup>894,909</sup> Postoji povećan rizik od intraoperativnih komplikacija, naročito kad nije očekivan i prepoznat.<sup>894,909-912</sup> Može se očekivati ukoliko pacijent daje podatak o upotrebi oralnih α-1 antagonista (npr. tamsulosin). Rastezanje zenice i sfinkterotomije su u ovim slučajevima bez koristi, pa u cilju rešavanja IFIS-a treba razmatrati farmakološki pristup, viskomidrijazu i pupilarna ekspanziona pomagala, pojedinačno ili u kombinaciji<sup>894,909,910</sup> (*II-, umeren kvalitet, snažna preporuka*).

### Sistemski komorbiditeti

Sistemske bolesti koje mogu biti od značaja intraoperativno jesu dijabetes melitus, plućne disfunkcije, kardiovaskularne disfunkcije (npr. loše kontrolisan krvni pritisak, loše kontrolisana srčana insuficijencija), poremećaji mišićno-skeletnog sistema koji dovode do otežanog pozicioniranja, tremor, ozbiljno oštećenje sluha, anksioznost, mentalna retardacija, demencija i koagulopatije.<sup>913</sup> Kod pacijenata sa složenim medicinskim stanjima korisna je saradnja s lekarom opšte prakse. Važno je preduzeti sve adekvatne mere da se prati i stabilizuje stanje pacijenta, u zavisnosti od planirane vrste anestezije i sedacije (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*).

Pojava IFIS-a je u uskoj vezi s upotrebom sistemskih α-1 antagonistika koji se najčešće koriste u terapiji benigne hiperplazije prostate.<sup>894,895,909,914</sup> Smernice Američke urološke asocijacije u vezi s terapijom benigne hiperplazije prostate preporučuju izbegavanje uvođenja α-1 antagonistika kod pacijenata kod kojih se planira hirurgija katarakte, dok se ona ne obavi.<sup>915</sup> Prekid upotrebe α-1 antagonistika pre operacije obično ne sprečava pojavu *floppy iris* sindroma koji se može javiti dugo nakon obustave leka.<sup>894,909-911,915</sup> Brojne retrospektivne i prospektivne studije<sup>894,909,911,912,916</sup> navode da se IFIS javlja češće i u ozbiljnijoj formi kod pacijenata koji upotrebljavaju selektivni α-1a antagonist, tamsulosin, nego kod pacijenata koji uzimaju neselektivne α-1 antagoniste,<sup>917</sup> što je potvrđeno metaanalizom.<sup>918</sup> Intraoperativni *floppy iris* sindrom udružen je s većim rizikom od komplikacija.<sup>651</sup>

Metaanaliza iz 2009. godine utvrdila je da pacijenti koji uzimaju varfarin tokom hirurgije katarakte imaju trostruko veći rizik (ukupno 9–10% šanse) od krvarenja u poređenju s onima koji nisu na varfarinu.<sup>919</sup> Najveći broj tih krvarenja je samoograničavajući, tipično hifema ili subkonjunktivalne hemoragije. Nema dokaza da nastavak upotrebe varfarina ima negativan uticaj na postoperativnu

vidnu oštrinu. Ova analiza je uključila studije s pacijentima koji se podvrgavaju i ECCE i fakoemulzifikaciji, i koji su imali topikalnu, subtenonsku, peribulbarnu ili retrobulbarnu anesteziju. Slično tome, analiza 48.862 operacija iz *U.K. Cataract National Dataset* pokazala je da pacijenti koji su na varfarinu ili klopipogrelu imaju povećanu šansu za subkonjunktivalnu hemoragiju (3,7% varfarin, 4,4% klopipogrel, 1,7% bez terapije) i komplikacije izvođenja anestezIOŠkih blokova oštrom iglom ili subtenonskom kanilom (6,2% varfarin, 8% klopipogrel, 4,3% bez terapije).<sup>708</sup> Ipak, nije registrovan značajan porast ugrožavajućih komplikacija lokalne anestezije ili operativne hemoragije (hifema, horoidalna/suprahoralna hemoragija). Kod pacijenata koji koriste samo aspirin nije bilo porasta komplikacija od anestezije ili hemoragije.

Druga studija na 19.283 operacije (od kojih je 74% rađeno u peribulbarnom ili retrobulbarnom bloku) pokazala je da pacijenti koji su nastavili upotrebu aspirina ili varfarina nisu imali povećan rizik od okularnih hemoragija (hifema, intravitrealna hemoragija, retrobulbarna hemoragija). Nije bilo podataka o subkonjunktivalnoj hemoragiji ili ekimozi kapaka.<sup>920</sup>

Podaci o upotrebi novijih antikoagulanasa uz operaciju katarakte su oskudni. U jednoj studiji su randomizovani pacijenti s atrijalnom fibrilacijom koju su upotrebljavali ili varfarin ili dabigatran, koji su im bili privremeno ukinuti pre operacije. Uočena je slična stopa periproceduralnog krvarenja.<sup>921</sup>

Sve više pacijenata se nalazi na dualnoj antitrombotičnoj terapiji. Nedavna studija je radila skrining 141.213 hitnih slučajeva upućenih u Univerzitetsku bolnicu. Identifikovana su tri slučaja četvrtog stadijuma retrobulbarne hemoragije. Dvoje od ovih pacijenata su bili na kombinovanoj antikoagulantnoj terapiji acetilsalicilnom kiselinom i klopipogrelom, i primili su retrobulbarnu injekciju.<sup>922</sup> Suprotno tome, *U.K. study* koja je obradila 48.862 pacijenta podvrgnuta operaciji katarakte nije pronašla porast komplikacija anestezije ili hemoragije kod pacijenata koji su na dualnoj antiagregacionoj ili kombinovanoj aspirin/varfarin terapiji, a primili su blok ili subtenonsku anesteziju.<sup>708</sup>

U zaključku, nekoliko studija je ukazalo na povećanu incidencu subkonjunktivalnih hemoragija kod pacijenata koji operišu kataraktu a imaju antiagregacionu i antikoagulantnu terapiju,<sup>708,919,923,924</sup> ali raspoloživi podaci ne ukazuju da su to komplikacije koje ugrožavaju vid<sup>708,920,923,924</sup> ili postoperativnu vidnu oštrinu.<sup>919</sup> Iako ovi podaci ukazuju na veoma nisku stopu okularnih hemoragičnih komplikacija operacije katarakte, i dalje nije definitivno zaključeno da antikoagulaciona terapija ne povećava rizik od operativne hemoragije ili okularnih hemoragijskih komplikacija lokalne anestezije.

Kliničke smernice koje su zasnovane na dokazima preporučuju nastavak antikoagulantne terapije kod pacijenata koji idu na operaciju katarakte pod uslovom da je INR u terapijskom opsegu<sup>925-927</sup> (*I+, dobar kvalitet, jaka preporuka*) i da se aspirin isključuje pre operacije jedino ako potencijalni rizici od krvarenja prevazilaze korist od upotrebe<sup>928</sup> (*I-, dobar kvalitet, jaka preporuka*). Rešavanje ovih slučajeva i dalje treba da bude prilagođeno svakom pacijentu pojedinačno.<sup>929,930</sup>

Američka kardiološka asocijacija<sup>931</sup> i Američka akademija ortopedskih hirurga nisu dale preporuke za profilaktičku upotrebu sistemskih antibiotika kod pacijenata s veštačkim valvulama ili zglobovnim protezama koji se podvrgavaju operaciji katarakte.<sup>932</sup>

### Kombinovana hirurgija i specijalne okolnosti

#### Operacija katarakte i glaukom

Kad pacijent kome se planira operacija katarakte ima i glaukom, opcije hirurškog lečenja su: sama operacija katarakte s implantacijom IOS-a, kombinovana operacija katarakte i glaukoma, operacija glaukoma nakon operacije katarakte ili operacija katarakte nakon operacije glaukoma. Hirurgija glaukoma podrazumeva trabekulektomiju, ugradnju šantova, nepenetrantnu hirurgiju glaukoma, minimalno invazivnu hirurgiju glaukoma i endociklotokoagulaciju.<sup>933</sup> U *Veterans Affairs*

retrospektivnoj kohortnoj studiji je zaključeno da oči s glaukomom imaju povišen rizik od komplikacija i skromniju vidnu oštrinu nakon operacije katarakte u poređenju s očima koje nemaju glaukom.<sup>934</sup>

Operacija katarakte s implantacijom IOS-a dovodi do umerenog sniženja IOP-a, koje može biti od koristi naročito kod pacijenata sa suspektnim ili potvrđenim primarnim glaukomom zatvorenog ugla, ili kod blagog ili umerenog glaukoma otvorenog ugla na medikamentnoj terapiji.<sup>935</sup> Studije su pokazale da je stepen sniženja IOP-a veći kod višeg preoperativnog IOP-a i da takvo stanje može trajati nekoliko godina.<sup>820,822,824,936,937</sup> Novije studije su zaključile da su kod starijih pacijenata, kraćih aksijalnih osovina, ženskog pola, prisustva glaukoma ili pseudoeksfolijacija ovi efekti izraženiji.<sup>938</sup> Osim toga, procena Američke oftalmološke akademije i pregled od strane Allen-a ima slične zaključke.<sup>618,939</sup>

Kombinovana fakotrabekulektomija obično nije efikasna u sniženju IOP-a kao sama trabekulektomija.<sup>935,940</sup> I pristup s jednom incizijom i pristup s odvojenim incizijama kod kombinovane procedure daju slično sniženje IOP-a.<sup>941</sup> Fakoemulzifikacija u kombinaciji s trabekulektomijom omogućava dobru kontrolu pritiska zajedno s poboljšanjem vidne oštrine, u poređenju s vidom pre operacije.<sup>942,943</sup> Novije glaukomske procedure takođe mogu biti kombinovane s operacijom katarakte. Tu se podrazumevaju kanalopastika,<sup>944</sup> *ab interno* trabekulotomija,<sup>945</sup> endociklofotoagulacija<sup>946</sup> i *ab interno* trabekularni bajpas mikrostentovi<sup>947</sup> implantirani tokom operacije katarakte. U poređenju s tradicionalnom filtracionom hirurgijom s upotreboom antimetabolita, ove intervencije mogu smanjiti rizik od hipotonije i komplikacija vezane za filtraciono jastuče, ali ne mogu u toj meri da smanje pritisak.<sup>948,949</sup> Prospektivno, multicentrično, randomizovano, dvostruko masikirano kliničko ispitivanje pokazalo je da je očni pritisak bio klinički i statistički značajno niži nakon dve godine kod pacijenata kojima je ugrađen trabekularni bajpas mikrostent uz operaciju katarakte u poređenju s grupom pacijaneta kojima je urađena samo operacija katarakte, bez razlike u bezbednosti.<sup>950</sup>

Potencijalne koristi kombinovane procedure (ekstrakcija katarakte s ugradnjom sočiva i trabekulektomija) jesu zaštita od mogućeg postoperativnog skoka IOP-a i dugoročna kontrola IOP-a.<sup>935</sup> Ipak, *Cochrane* analiza je 2015. godine poredila kombinovanu hirurgiju i hirurgiju katarakte izolovano kod pacijenata s glaukomom i zaključeno je da postoje dokazi slabog kvaliteta da kombinovana hirurgija katarakte i glaukoma može bolje kontrolisati IOP u periodu praćenja od godinu dana u poređenju sa samom operacijom katarakte. Autori su naveli da je potrebno još randomizovanih kontrolnih studija za dalje formiranje terapijskog vodiča koji bi se bazirao na dokazima.<sup>951</sup>

Iako je filtraciona hirurgija potencijalno indikovana kod očiju s aktivnim uveitisom, neovaskularizacijom, ili multiplom patologijom na prednjem segmentu, postoje i nedostaci izvođenja ove operacije izolovano, pre operacije katarakte. Oni podrazumevaju povećanje perioperativnog rizika i anestezioškog rizika, i mogućnost od neuspeha filtracije kao rezultat sledstvene operacije katarakte.

Korist od upotrebe antifibrotičnih agenasa (mitomicin C i 5 fluorouracil), u kombinovanoj fakotrabekulektomiji, u cilju smanjenja mogućnosti nefunkcionalanja filtracionog jastučeta je kontroverzna. *Cochrane* analiza 2014. godine nije pronašla randomizovane kontrolne studije koje ispituju efikasnost antimetabolita u cilju prevencije neuspeha prethodne trabekulektomije i zaključila je da su takva istraživanja u budućnosti neophodna.<sup>952</sup> Iako se čini da najčešće korišćeni mitomicin C može biti efikasan u obezbeđivanju dugoročnog sniženja IOP-a kad se koristi u kombinovanim procedurama, 5 fluorouracil nema takav efekat.<sup>935,940,953</sup> Prilikom donošenja odluke o upotrebi antifibrotičnih agenasa treba uzeti u obzir komplikacije koje potencijalno mogu ugroziti vid kao što su endoftalmitis povezan s filtracionim jastučetom,<sup>954-956</sup> hipotona makulopatija<sup>957</sup> i kasno curenje jastučeta.<sup>958</sup>

Najbolja hirurška opcija zavisi od brojnih faktora uključujući odgovor pacijenta na medikamentnu i lasersku terapiju glaukoma, stepen oštećenja očnog nerva, promene u vidnom polju, uznapredovalost katarakte i iskustva hirurga.

### Operacija katarakte i keratoplastika

Prisustvo endotelne distrofije predstavlja izazov za hirurga katarakte u predviđanju koliko dobro će kompromitovana rožnjača funkcionišati nakon operacije katarakte. Evaluacija endotela je od značaja u preoperativnoj proceni pacijenta s kataraktom. Ukoliko pregled na biomikroskopu pokaže mikrocistični edem ili zadebljanje strome, i/ili centralnu kornealnu debljinu veću od 640 mikrona,<sup>852</sup> i/ili mali broj endotelnih ćelija izmeren spekularnom mikroskopijom, postoji povećana verovatnoća za dekompenzaciju rožnjače nakon operacije katarakte. Anamnestički podatak o produženom zamućenom vidu nakon buđenja često ide u prilog značajnom pogoršanju endotelne pumpe. Ako nedostatak evaporacije tokom spavanja dovodi do simptomatskog edema rožnjače, onda je verovatnoća od njene dekompenzacije nakon operacije katarakte velika. U tom slučaju, treba razmotriti kombinovanu operaciju ekstrakcije katarakte, ugradnje sočiva i transplantacije rožnjače.<sup>959</sup> S graničnom endotelnom rezervom, perifernja incizija, ili temporalna kornealna ili korneoskleralna, i ponavljanje instilacije OVD-a može sačuvati više endotelnih ćelija.

Postoji nekoliko razloga za razmatranje kombinovane operacije katarakte uz keratoplastiku, čak i kod postojanja početne katarkte. Koristi su sledeće:

- ◆ nakon transplantacije rožnjače kataraka može brže napredovati
- ◆ upotreba topikalnih kortikosteroida nakon operacije može ubrzati pojavu PSC
- ◆ operacija katarakte nakon transplantacije može oštetiti kornealni graft
- ◆ hirurgija je ograničena na jednu operaciju
- ◆ oporavak vidne funkcije je brži.

Upotreba kapsularnih boja može povećati verovatnoću za intaktnu kapsuloreksu kad se izvode kombinovana kornealna transplantacija i ekstrakcija katarakte.<sup>961</sup>

Proračun sočiva kod ove vrste hirurgije je neprecizan zato što se u momentu kombinovane operacije ne može znati koja će biti korenala zakrivenost nakon penetrantne keratoplastike.<sup>962</sup> Zbog toga neki hirurzi preferiraju da prvo rade keratoplastiku, a operaciju katarakte naknadno, kad se izvade suture i graft se stabilizuje. Ukoliko se kataraka operiše nakon uklanjanja suture i stabilizacije keratometrije transplantirane rožnjače, može biti predvidljiviji proračun sočiva, a samim tim i refraktivni ishod operacije.<sup>963,964</sup> U određenim slučajevima ovaj pristup ima prednost zbog manje vremena „pod otvorenim nebom“ tokom penetrantne keratoplastike. Ova razmatranja se odnose i na duboku prednju lamelarnu keratoplastiku. Ukoliko postoji mogućnost, tokom kombinovane hirurgije, fakoemulzifikaciju bi trebalo izvesti pre penetrantne keratoplastike ukoliko je vidljivost dobra, da bi se smanjila količina vremena pod otvorenim nebom<sup>965</sup> (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*). Ipak, hidratacija staklastog tela i visok posteriorni pritisak mogu biti potencijalni problem tokom faze keratoplastike.

Alternativa za penetrantnu keratoplastiku u slučaju tretmana dekompenzacije endotela je transplantacija endotela i zadnje strome ili zamena endotela samom Descemetovom membranom.<sup>966,967</sup> Ove procedure mogu da se kombinuju s fakoemulzifikacijom i implantacijom savitljivog sočiva s dobrim rezultatima.<sup>854,968</sup> Među ostalim potencijalnim prednostima, ovaj pristup čuva prednju kornealnu zakrivenost i zbog toga ima bolju predvidljivost u proračunu jačine IOS-a u poređenju s kombinovanom operacijom katarakte i penetrantnom keratoplastikom. I OCT i Scheimpflug slike pokazale su da DSEK indukuje hipermetropni šift zbog promene zadnje zakrivenosti rožnjače. Iako postaje manji s vremenom, hipermetropni šift (oko +0,6D nakon 12 meseci u jednoj studiji<sup>969</sup> i +1,47D u drugoj studiji<sup>970</sup>), treba uzeti u obzir ukoliko postoji povećan rizik od kornealne dekompenzacije nakon operacije katarakte.<sup>969,970</sup>

Nažalost, dosadašnje studije pokazale su varijabilnost u hipermetropnom šiftu. Jedna je pokazala prosečno smanjenje kornealne prelomne moći od 1,94D u poređenju s kontrolnom grupom,<sup>971</sup> dok je druga prikazala prosečan ishod od +1,63D od očekivanog rezultata kad se posmatra kombinovana operacija katarakte i transplantacija. Treća je pokazala samo 0,15D hipermetropnog šifta što nije statistički značajna razlika u odnosu na preoperativnu refrakciju.<sup>973</sup> Ova varijabilnost zavisi od toga kako je posteriorni kornealni transplantat namešten tako da je najbolje u saradnji s kornealnim hirurgom proceniti očekivani rezultat i prema tome podesiti jačinu IOS-a. Refraktivni ishod je manji problem sa DMEK-om gde je prijavljen hipermetropni šift od 0,49D (rang od -1,0D do +1,50D).<sup>974</sup> Retrospektivni pregled slučajeva rešavanja astigmatizma nakon keratoplastike ukazao je na to da ugradnja toričnog sočiva tokom operacije katarakte nakon obavljenе penetrantne keratoplastike i potpunog uklanjanja sutura, redukuje manifestni cilindar, kao i da se nekorigovana i korigovana vidna oštrina poboljšavaju kod pacijenata s umerenim do visokim regularnim preoperativnim topografskim astigmatizmom.<sup>188</sup>

Ukoliko je razlog razmatranja transplantacije prisustvo centralne zamućenosti rožnjače, pre nego endotelna disfunkcija, a odgovarajuća bistra rožnjača je prisutna na srednjoj periferiji, postoji mogućnost operacije katarakte s izvođenjem sfinkterektomija radi obezbeđivanja dovoljne širine zenice za prolaz svetlosti kroz providni deo rožnjače.<sup>975</sup> Ukoliko je inicijalna indikacija za transplantaciju rožnjače povećanje vidljivosti za operaciju katarakte, upotrebo kapsularnih boja se olakšava i omogućava bezbednija operacija katarakte kod postojanja blagih zamućenosti rožnjače, uz moguće izbegavanje potrebe za transplantacijom.<sup>976</sup>

### **Operacija katarakte i vitreoretinalna hirurgija**

Operacija katarakte često je neophodna pre, tokom ili nakon vitreoretinalne hirurgije. Vitreoretinalne procedure, računajući i intravitrealne injekcije, mogu prouzrokovati progresiju postojeće katarakte, najčešće u vidu povećanja nuklearne skleroze.<sup>977-982</sup> Operacija ovih katarakti može biti otežana zbog mogućeg postojanja defekata kapsule ili oslabljenih zonula. Takođe, može postojati i nestabilna dubina prednje komore tokom operacije. U ovim situacijama mogu biti od koristi retraktori dužice. Za određenu retinalnu patologiju sama operacija katarakte može dovesti do adekvatnog poboljšanja vidne funkcije. Prednosti kombinovane vitreoretinalne i hirurgije katarakte jesu izvođenje jedne operacije i anestezije kao i potencijalno brži oporavak i isplativost.<sup>983-985</sup> Različiti vitreoretinalni poremećaji mogu se operisati istovremeno kad i katarakta, kao što su intravitrealna hemoragijska, dijabetična retinopatija, epiretinalna membrana, rupa u makuli i ablacija retine.<sup>986-988</sup>

Fakoemulzifikacija s postavljenjem savitljivog sočiva u kapsularnu vrećicu je dobra opcija za kombinovanje s raznim vitreoretinalnim procedurama. Ipak, kod složenijih slučajeva se i dalje često izvodi pars plana fragmentacija sočiva s istovremenom ili naknadnom implantacijom zadnjekomornog sočiva u sulkus.<sup>989</sup> Bezbednosno zatvaranje rane je važno radi sigurnosti vitreoretinalnih manevara.<sup>990-992</sup> Prilikom odabira tipa sočiva, materijala i optičke zone, hirurg mora uzeti u obzir prirodu patologije na zadnjem segmentu i potrebu za dobrom vidljivošću.<sup>549,550,993,994</sup> Intraoperativna vidljivost zadnjeg segmenta se naročito može narušiti kad silikonsko sočivo dođe u kontakt sa silikonskim uljem ili mehurićima gasa.<sup>549,55</sup> Pored toga, postoje izveštaji o kalcifikaciji IOS-a kod intravitrealne upotrebe vazduha, gasa i silikonskog ulja u vitreoretinalnoj hirurgiji, češće kod upotrebe hidrofilnih akrilnih sočiva, ali i kod drugih materijala.<sup>995</sup>

U nekim slučajevima kombinovane operacije može se naći i mali miopni šift.<sup>996,997</sup>

Mogući nedostaci kombinovane operacije katarakte i vitreoretinalne hirurgije su produženo trajanje operacije, dehiscencija rane od operacije katarakte zbog manipulacije s bulbusom tokom vitrektomije, intraoperativna mioza nakon ekstrakcije katarakte, decentracija sočiva ili *optic capture*, i neželjeni optički efekti tokom vitreoretinalne operacije ukoliko je sočivo implantirano pre operacije na zadnjem segmentu.

Cochrane studija iz 2013. godine je analizirala efikasnost i bezbednost operacije katarakte nastale nakon vitrektomije, u odnosu na vidnu oštrinu, kvalitet života i druge ishode.<sup>998,999</sup> Analizom nije pronađeno nijedno randomizovano niti kvazirandomizovano kontrolisano ispitivanje koje poredi

grupu pacijenata kojima je operisana katarakta nastala posle vitrektomije sa grupom pacijenata kod kojih nije operisana. Preporučene su randomizovane kontrolisane studije je da bi se rešio ovaj nedostatak informacija.

### **Operacija katarakte nakon refraktivne hirurgije**

Pacijenti kojima je ranije rađena kornealna refraktivna hirurgija predstavljaju izazov za kalkulaciju IOS-a. Osim nemogućnosti preciznog merenja centralne prelomne moći rožnjače, brojne formule predviđaju efektivnu poziciju sočiva na osnovu kornealne zakrivenosti. Stoga, keratorefraktivno ustrmljenje ili zaravnjenje rožnjače dovode do artefakata u proračunu. Pored toga, hirurške strategije variraju u zavisnosti od prirode prethodne refraktivne hirurgije.

Kod prethodne radikalne keratotomije najbolje je izbegavati da hirurška incizija ide preko rađenih rezova da ne bi došlo do dehiscencije incizije, curenja rane, odloženog zarastanja ili iregularnog astigmatizma.<sup>1000-1003</sup> U ovim situacijama može biti korisna tehnika mikroincizija, a kad su prisutne brojne incizije, skleralni rez može smanjiti mogućnost zahvatanja prethodno napravljenih incizija.

U slučaju radikalne keratotomije, keratometrijske vrednosti su neprecizne zbog indukovane centralnog zaravnjenja rožnjače. To je zato što keratometri procenjuju centralnu zakrivenost rožnjače na osnovu paracentralnih merenja i zbog toga ne mogu da detektuju pun stepen centralnog zaravnjenja.<sup>1004,1005</sup> Poznavanje ranijih kliničkih karakteristika koje podrazumevaju preoperativnu keratometriju i refrakciju obično nije od koristi nakon radikalne keratotomije zato što u njenom slučaju često dolazi do pojave progresivnog kornealnog zaravnjenja (hipermetropna promena) koje se može nastaviti godinama i decenijama. Određeni specifični oblici automatske kompjuterizovane videokeratografije (topografija ili tomografija) mogu biti korisni u određivanju stvarne centralne prelomne moći rožnjače.<sup>1006,1007</sup>

Uopšteno gledajući, prethodna laserska refraktivna hirurgija ne uzrokuje anatomske izazove tokom operacije katarakte. S druge strane, kod prethodno implantiranog faknog sočiva, ono mora biti uklonjeno pre ili tokom operacije katarakte.

Svaki tip refraktivne hirurgije predstavlja jedinstven problem za određivanje tačne jačine IOS-a. Nakon miopne laserske operacije, rožnjača može imati više pozitivnih sfernih aberacija nego prosečna, tako da bi optički bilo korisnije ugraditi negativno asferično sočivo. Nasuprot tome, posle hipermetropne ablacije, rožnjača više ima negativni asfericitet te bi bilo korisnije ugraditi pozitivno sferično IOS.<sup>1008</sup>

Keratometrijske vrednosti dobijene tradicionalnim keratometrima, automatskim refraktometrima i topografima često su netačne nakon *Excimer* laserske refraktivne hirurgije (bilo da je u pitanju površinska ili intrastromalna fotoablacija) zbog hirurški izmenjene prednje površine rožnjače i izmenjenog odnosa između prelomne moći prednje i zadnje površine rožnjače. Kao rezultat toga, postoji tendencija pojave hipermetropne korekcije nakon operacije katarakte na očima s ranije rađenom miopnom laserskom ablacijom.<sup>881,1009-1012</sup> Slično tome, oči na kojima je ranije rađena hipermetropna laserska ablacija su sklene pojaviti miopne refrakcije nakon operacije katarakte.<sup>1013</sup>

Brojne formule i algoritmi, od kojih pojedini zahtevaju poznavanje preoperativne keratometrije, refrakcije i promene u manifestnoj refrakciji, osmišljeni su da pomognu određivanje jačine IOS-a nakon kornealne refraktivne hirurgije, ali u ovom momentu nema konsenzusa o najboljoj metodi.<sup>1014-</sup><sup>1024</sup> Pacijenti treba da budu informisani o mogućem nepreciznom proračunu sočiva kao i da će eventualno biti potrebna dopunska hirurgija radi postizanja željene postoperativne refrakcije (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*).

Za najpreciziju kalkulaciju jačine IOS-a kod pacijenata kojima je rađena radikalna keratotomija ili miopna ili hipermetropna fotoablacija ASCRS je razvio i redovno ažurirao *online IOS-power* kalkulator dostupan na <http://IOScalc.ascrs.org/>.<sup>249,1025</sup>

Takođe, kako je pomenuto u odeljku Optička i refraktivna razmatranja, intraoperativna aberometrija može pomoći u odabiru sočiva kod očiju s prethodno rađenom laserskom refraktivnom hirurgijom.<sup>285</sup> Postoperativna kornealna hidratacija ili edem i povišen IOP mogu pojačati efekat incizija od radikalne keratotomije prouzrokujući tako prolaznu hipermetropiju i promene astigmatizma. Svaku narednu refraktivnu hirurgiju treba odložiti dok refrakcija ne postane stabilna.<sup>1000</sup>

### **Operacija katarakte i uveitis**

Postoje određene okolnosti koje treba razmotriti prilikom planiranja operacije katarakte kod pacijenta s uveitisom.<sup>1026,1027</sup> Pacijenti s aktivnim zapaljenjem, posebno oni s prednjim ili intermedijarnim uveitisom, imaju značajan rizik od postoperativnih komplikacija. Glavni potencijalni problem, posebno kod pacijenata s prethodnim oštećenjima dužice ili opsežnim zadnjim sinehijama, predstavlja nastajanje postoperativnih adhezija između dužice i kapsule sočiva. Ostali potencijalni problemi uključuju formiranje membrana, depozite na IOS-u, poteškoće sa zonulama i cistoidni makularni edem. Konsultacija s lekarima koji tretiraju pacijentov uveitis pre planirane operacije katarakte će omogućiti odabir odgovarajuće antiinflamatorne profilaktičke terapije i poboljšati ishod operacije.

Postoji mnogo važnih faktora koje treba uzeti u obzir kod postojanja uveitisa. Najbolje je da zapaljenje ne bude aktivno ili da bude što je duže moguće kontrolisano pre elektivne operacije.<sup>858</sup> Mnogi uveitolazi zagovaraju period tri ili više meseci mirnog stanja pre operacije jer to smanjuje rizik od postoperativnog edema makule. Čak i ako pacijent već koristi hroničnu antiinflamatornu terapiju, dodatni lokalni ili oralni kortikosteroidi često su preporučljivi preoperativno, da bi se predupredile teške postoperativne egzacerbacije.<sup>839</sup> U jednoj studiji je prikazano da preoperativna oralna kortikosteroidna terapija najverovatnije smanjuje rizik od pojave cistoidnog makularnog edema.<sup>859</sup> Medicinski režim treba individualizovati na osnovu ozbilnosti i posledica prethodnih epizoda uveitisa kao i lakoće s kojom je prethodna inflamacija bila pod kontrolom (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*). Preoperativnim planiranjem treba uzeti u obzir moguću potrebu za drugim procedurama, koje su često neophodne zbog udruženih komplikacija uveitisa, kao što je sekundarni glaukom (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*). Hirurška procedura ponekad se mora modifikovati da bi se rešile postojeće zadnje sinehije, pupilarne membrane, kompromitovane zonule i ožiljno izmenjena pupilarna ivica.

Bezbednost intraokularnih sočiva u većini očiju s uveitisom je opšteprihvaćena. Materijal sočiva nema velikog uticaja na postoperativnu inflamaciju. Međutim, nedavna studija zasnovana na dokazima i metaanalize ukazuju na to da neki materijali mogu biti u vezi s boljim postoperativnim ishodom.<sup>838</sup> U ovoj studiji, pacijenti kojima je implantirano akrilno ili HSM (*heparin surface modified*) polimetilmetakrilatno sočivo imali su bolji vidni ishod nego oni kojima je implantirano ne-HSM polimetilmetakrilatno ili silikonsko sočivo.<sup>1028</sup> Autori su zaključili da se bolji ishod operacije očekuje kod preoperativno kontrolisanog uveitisa, upotrebe akrilnih ili HSM sočiva i dijagnoze Fuksovog heterohromnog iridociklitisa. Ipak, *Cochrane* analiza iz 2014. godine pronašla je dokaze za bolji efekat kod ugradnje hidrofobnih akrilnih sočiva u odnosu na silikonska, naročito kod postojanja zadnjih sinehija, ali ovaj efekat prikazan je samo u jednoj studiji. Nedovoljno veliki uzorak i heterogenost objavljenih rezultata nisu obezbedili dovoljno informacija da se procene pomenuti, a i drugi tipovi materijala sočiva za operaciju katarakte kod postojanja uveitisa.<sup>839</sup> Na kraju, studija na 171 oku pronašla je dobru dugoročnu biokompatibilnost i bezbednosni profil kod implantiranja hidrofobnog akrilnog sočiva.<sup>1029</sup>

Komplikacije koje su u vezi s intraokularnim sočivom podrazumevaju zapaljenske depozite, formiranje površinskih membrana i zapaljenske kapsularne komplikacije koje mogu dovesti do subluksacije sočiva. Kod ozbiljno oštećenih uveitičnih očiju s ekstenzivnim formiranjem pupilarnih ili cilijarnih membrana ili znacima upornog zapaljenja, kao što su hipotonija i izražena reakcija u prednjoj komori, treba razmotriti ostavljanje afaknog oka. U većini slučajeva poželjno je standardno pozicioniranje haptika sočiva u kapsularnu vrećicu. Međutim, fiksacija haptika u sulkus može

dovesti do toga da IOS blokira formiranje iridokapsularnih adhezija u visokorizičnim očima (npr. opsežno oštećenje dužice ili preoperativne zadnje sinehije). Nije primećeno da ovakva tehnika povećava postoperativnu inflamaciju.<sup>835</sup> Kod postavljanja sočiva u kapsularnu vrećicu, veći dijametar kapsulorekse može smanjiti rizik od postoperativnog formiranja sinehija na prednjoj kapsuli. Prednjekomorna sočiva mogu stimulisati zapaljenje u većoj meri i da budu problematična ukoliko je kompromitovana anatomija komornog ugla.

Iako se kod uveitičnih očiju zenica može loše širiti, treba izbegavati velike manipulacije sa zenicom koliko god je moguće, da bi se izbeglo pogoršanje zapaljenja i formiranje zadnjih sinehija. Postoperativna upotreba kratkodelujućih midrijatika može sprečiti formiranje sinehija nakon operacije. Međutim, fiksirana midrijaza s dugodelujućim cikloplegicima kao što je atropin, može dovesti do formiranja zadnjih sinehija u dilatiranom stanju. Tokom operacije treba razmotriti upotrebu dopunske kortikosteroidne terapije (intravenski, periokularno ili intraokularno) (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*). Pacijenti s uveitisom su pod rizikom od postoperativnog pogoršanja zapaljenja. Ovi pacijenti nakon operacije zahtevaju češcu i dužu upotrebu topikalne antiinflamatorne terapije i treba ih pažljivo i dovoljno često pratiti zbog komplikacija kao što su teški iridociklitis, sekundarni glaukom, zadnje sinehije, sekundarne membrane i cistoidni edem makule<sup>1030</sup> (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*).

Postoperativno zapaljenje i cistoidni makularni edem generalno reaguju na antiinflamatornu terapiju. Kao što se i preoperativno savetuje profilaktička terapija kod pacijenata s uveitisom, tako je i postoperativno preporučljivo usklađivanje terapije uz konsultaciju s uveitologom.

### **Katarakta kod pacijenata koji su funkcionalni monokulusi**

Funkcionalni monokulusi su pacijenti koji se primarno razmatraju za operaciju katarakte jer zavise od samo jednog oka. Kod ovih pacijenata može postojati značajan okularni komorbiditet ili mogu biti prisutne druge visokorizične karakteristike.<sup>1031,1032</sup> Indikacije za operaciju su iste kao i kod drugih, a to znači kada vid na oku s kataraktom postane pacijentu neprihvatljiv i kad očekivana korist od operacije prevazilazi potencijalni rizik. Operacija katarakte kod ovih pacijenata dovodi do većeg poboljšanja funkcionalnog vida nego operacija kod pacijenata s binokularnim vidom.<sup>1033</sup> Kada se razmatra operacija katarakte kod funkcionalnog monokulusa, oftalmolog je obavezan da informiše pacijenta da je slepilo jedan od rizika operacije katarakte, a da ono takođe može nastati i kao rezultat pogoršanja udružene oftalmološke patologije nakon operacije<sup>1034</sup> (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*).

Oftalmolog i pacijent treba da uzmu u obzir da odlaganje operacije do momenta kad je katarakta veoma uznapredovala može povećati intraoperativni rizik i usporiti oporavak vidne funkcije (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*).

### **Operacija na drugom oku**

Prema kliničkim studijama, binokularna sumacija postoji kod osoba koje imaju približnu vidnu oštrinu na svakom oku pojedinačno, i u uslovima lošije osvetljenosti.<sup>1035-1040</sup> Pored toga, studije pokazuju da je binokularna sumacija manje verovatna kad su različite pojedinačne vidne oštirine ili kad je osoba starija. Pacijenti s kataraktom na oba oka i različitom pojedinačnom vidnom oštirinom (ili kad je na jednom oku katarakta a na drugom pseudofakija) imaju inhibiciju binokularnosti.<sup>1040</sup>

Velika epidemiološka studija pokazuje da osobe koje imaju inhibiciju binokularnosti imaju veću verovatnoću za poteškoće u vožnji nego one koje imaju očuvanu binokularnost.<sup>1035</sup> Važno je o ovome razgovarati s pacijentima koji imaju potencijalnu anizometropiju pre nego što se upute na operaciju katarakte. Svi ovi podaci zajedno ukazuju na to da će postojati poboljšanje binokularnog vida i kvaliteta života ukoliko operacija katarakte na drugom oku obezbedi približnu vidnu oštirinu kao i na prvom operisanom oku.

Studije koje upoređuju rezultate operacije katarkte na prvom i na drugom oku pokazuju da pacijenti koji su operisali oba oka imaju veće poboljšanje funkcije nego pacijenti koji su operisali samo jedno oko.<sup>117,1041-1046</sup> Pacijenti koji su operisali oba oka su statistički značajno zadovoljniji vidom nego pacijenti koji su operisali samo jedno oko.<sup>1041,1047</sup> Druga studija pokazala je da je oko s kataraktom ometalo vidnu funkciju pseudofaknog oka i da su žalbe na vid prestale nakon operacije drugog oka.<sup>1048</sup> Jedna studija pokazala je da se stereoskopski vid povećao od 32% pacijenata nakon prve operacije do 90% pacijenata nakon operacije drugog oka. Takođe, binokularno horizontalno vidno polje popravilo se kod 36% pacijenata. Broj pacijenata koji su mogli da zadovolje kriterijume za vožnju povećao se sa 52% nakon operacije prvog oka na 86% nakon operacije i drugog oka.<sup>1049</sup>

Operacija katarkte oba oka je adekvatan tretman za pacijente s bilateralnim padom vida uzrokovanim kataraktom<sup>1041,1043,1044,1050</sup> (*I-, dobar kvalitet, snažna preporuka*).

Pregled brojnih randomizovanih kontrolisanih studija pokazao je da je operacija katarkte drugog oka ne samo klinički efikasna već i dugoročno isplativa.<sup>1051</sup>

Indikacije za operaciju drugog oka su iste kao i za operaciju prvog. Ishod operacije na prvom oku može imati uticaja na vreme operacije drugog oka. Kod nekih pacijenata, rezultat smanjenja ametropije na oku koje se prvo operiše može biti anizometropija. Ovo može dovesti do poremećaja u stereovidu i smanjenu sposobnost pacijenta za redovne dnevne aktivnosti. Kod pacijenata čija anizometropija ometa vid i funkcionisanje, operacija katarkte drugog oka može biti prikladna i u ranijim fazama.<sup>1043,1052</sup>

Kod određenih pacijenata kontaktno sočivo može da reši problem anizometropije i tada operacija drugog oka može da sačeka.

Adekvatan razmak između prve i druge operacije zavisi od više faktora među kojima su potrebe i zahtevi pacijenta, vidna oštrina i funkcija drugog oka, medicinska i refraktivna stabilnost prvog oka, stepen anizometropije. Pre planirane operacije drugog oka treba da se odredi refrakcija prvog oka da bi se odredilo odgovarajuće sočivo za drugo oko.<sup>1053-1054</sup>

### Istovremena (istog dana) bilateralna operacija katarkte

Većina oftalmologa ne vrši istovremenu operaciju katarkte oba oka. Brz oporavak vidne funkcije i niska stopa komplikacija kod mikroincizione operacije katarkte pod topikalnom anestezijom doveli su do povećanog interesovanja za ovaj pristup u nekim međunarodnim zdravstvenim centrima,<sup>1055-1068</sup> posebno u onim s dugim listama čekanja.<sup>1055, 1065-1067</sup> Prospektivna uporedna ispitivanja bilateralne istovremene operacije i operacije katarkte oba oka različitog dana ukazuju na određeno smanjenje troškova i kratkoročnu funkcionalnu prednost kod istovremene operacije.<sup>1062-1067,1069,1070</sup> Pod pretpostavkom da pacijent želi operaciju oba oka, istovremena operacija ima pozitivne i negativne strane koje se moraju pažljivo proceniti i razmotriti.<sup>1071</sup> Najvažniji je rizik od komplikacija koje mogu dovesti do slepila na oba oka kao što je endoftalmitis i TASS (toksični sindrom prednjeg segmenta). Iz tog razloga, drugo oko treba tretirati kao da je u pitanju novi pacijent, koristiti odvojen pribor i povidon jod za pripremu, drejp, instrumente, irigacione tečnosti, OVD i lekove (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*). Ovo može biti posebno važno kod magistralne preparacije lekova. U objavljenoj literaturi, bilateralne komplikacije su retke i procedura je bezbedna,<sup>1055-1061,1072,1073</sup> mada ima objavljenih slučajeva gde se desi bilateralni endoftalmitis kod istovremene operacije katarkte ali u tom slučaju nisu bile ispoštovane gorenavedene smernice za striktno odvojene hirurške pristupe za svako oko.<sup>1063,1064,1074,1075</sup> Ukoliko se desi intraoperativna komplikacija tokom operacije prvog oka, onda treba razmotriti pomeranje termina za operaciju drugog oka (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*).

Još jedan potencijalni nedostatak istovremene bilateralne operacije katarkte jeste nemogućnost podešavanja planova za operaciju drugog oka prema rezultatima operacije prvog oka.<sup>1054</sup> Pored neočekivanog refraktivnog ishoda na prvom oku, odabir sočiva za drugo oko takođe može biti izmenjen zato što pacijent odlučuje o drugoj ciljnoj refrakciji i tipu drugog sočiva na osnovu rezultata operacije prvog oka.<sup>1054</sup> Jedna studija pokazala je da je 5% pacijenata imalo promenu IOS-a

baziranu na rezultatima dobijenim u prvoj operaciji. S poboljšanjem intraoperativne i postoperativne biometrije ovaj procenat bi se vremenom mogao poboljšati.<sup>1076</sup>

Indikacije za istovremenu bilateralnu operaciju katarkte su potreba za opštom anestezijom kod postojanja obostrane značajne katarkte, pacijenti kojima je značajan problem putovanje na operaciju i kontrolne pregledе, i kada je zdravlje pacijenta takvo da može podneti samo jednu operaciju.<sup>1056,1059,1068</sup>

### Otpuštanje iz bolnice nakon operacije katarkte

Osnovni kriterijumi za otpuštanje pacijenata nakon dnevne hirurgije katarkte su sledeći:

- ◆ stabilni vitalni znaci
- ◆ ponovo uspostavljen preoperativni mentalni status
- ◆ kontrolisana mučnina i povraćanje
- ◆ odsutan ili minimalan bol
- ◆ dostupna pratnja, ukoliko je potrebno
- ◆ postoperativna pravila ponašanja i terapija detaljno objašnjeni pacijentu/pratnji i pismeno date postoperativne instrukcije i
- ◆ zakazana redovna postoperativna kontrola.

Operativne komplikacije (bilo oftalmološke ili sistemske) su moguće indikacije za hospitalizaciju. U studiji *Medical Testing for Cataract Surgery* (19.250 operacija) bila je 61 hospitalizacija na dan operacije (0,3%).<sup>235</sup> Oftalmološke komplikacije koje mogu zahtevati ostanak u bolnici su hifema, nekontrolisani povišeni IOP, preteća ili ispoljena ekspulzivna suprahoralna hemoragija, retrobulbarna hemoragija, teški bolovi i drugi oftalmološki problemi koji mogu zahtevati momentalnu terapiju ili pažljivu opservaciju. Među sistemskim komplikacijama su srčana ili respiratorna nestabilnost, cerebrovaskularne krize, dijabetes melitus ili hipertenzija koji zahtevaju momentalnu terapiju, nekontrolisana mučnina i povraćanje, akutna urinarna retencija, akutna psihijatrijska dezorientacija i druga sistemska stanja koja zahtevaju intenzivnu negu s pažljivim monitoringom.

Situacije pod kojim bi produžena observacija bila opravdana su sledeće:

- ◆ prisutna medicinska stanja koja zahtevaju produženo postoperativno praćenje od strane obučenog medicinskog osoblja
- ◆ pacijenti koji su u lošijem mentalnom stanju ili oni s dijagnozom psihijatrijske bolesti
- ◆ pacijent ne može samostalno da sprovodi adekvatnu postoperativnu terapiju
- ◆ pacijent je funkcionalni monokulus, a operisao je kataraktu na jedinom funkcionalnom oku od koga je zavisan.

### Postoperativni tretman

Hirurg koji radi operaciju ima krajnju odgovornost za preoperativni pregled i postoperativnu brigu oko pacijenta, počevši s indikovanjem operacije preko postoperativnog kontrolisanja do potpune stabilnosti stanja nakon operacije.<sup>1077</sup> On ima jedinstvenu perspektivu i detaljan uvid u pacijentov intraoperativni tok, postoperativno stanje i reakciju na operaciju. U ranom postoperativnom periodu može doći do najvećeg broja komplikacija, a to je ujedno i period unutar koga se postiže stabilna vidna oštrina. Hirurg koji izvodi operaciju ima etičku obavezu prema pacijentu koja traje dok se ne završi postoperativna rehabilitacija.

Hirurg takođe mora da obezbedi onu vrstu postoperativne nege koja je u jedinstvenoj nadležnosti oftalmologa (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*). To ne mora da podrazumeva postoperativnu brigu koju po zakonu može da pruži i pomoćno osoblje. Ukoliko ovo nije izvodljivo, hirurg treba prethodno da se dogovori s drugim oftalmologom koji bi mogao da prati operisanog pacijenta i sprovodi postoperativne kontrole, s čim i pacijent i oftalmolog moraju biti saglasni.<sup>232,1078</sup> Komenadžment je veza između hirurga i drugog oftalmologa koji zajedno vode postoperativnu brigu

o pacijentu, kad je pacijent pismenim putem saglasan s tim. Usluge koje se pružaju su u domenu rada oba lekara, koji su takođe pismeno potvrdili zajedničku saradnju oko operisanog pacijenta. Kad postoji indikacija, jedan drugom upućuju pacijenta radeći odgovorno svako u svom domenu ono za šta su kvalifikovani.

Hirurg koji operiše pacijenta u obavezi je da ga informiše o odgovarajućim znacima i simptomima mogućih komplikacija, zaštititi oka, aktivnostima, terapiji, neophodnim kontrolama i razlozima za hitno javljanje (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*). Takođe, mora da ga obavesti o njegovoj odgovornosti i obavezi da se pridržava saveta i uputstava koji se daju u postoperativnom toku, i da hitno obavesti oftalmologa ukoliko se desi neki problem (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*). Pacijenti bi uvek trebalo da imaju pristup oftalmologu radi odgovarajućeg zbrinjavanja ukoliko se dogode ozbiljniji problemi (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*).

Većina oftalmologa obezbeđuje svu postoperativnu brigu u svojim ordinacijama. I drugi oftalmolozi iz tima mogu učestvovati u komenadžmentu za postoperativno praćenje pacijenta. Hirurg koji je operisao kataraktu odgovoran je pacijentu za one aspekte postoperativne brige koja je prepustena drugim oftalmozima.<sup>232</sup> Ekonomski razlozi nikad ne bi trebalo da utiču na odluku o saradnji među lekarima, niti o vremenu upućivanja i pregleda pacijenata nakon operacije. Takvi događaji su netički i često nelegalni.<sup>1077</sup> Svako prenošenje postoperativne odgovornosti s hirurga na drugog oftalmologa koji prati pacijenta i svi troškovi na bilo kojoj strani moraju biti potpuno transparentni za pacijenta i dozvoljeni jedino ako je pacijent dao pismenu saglasnost. Rutinsko prebacivanje pacijenta drugom lekaru nije prikladno već se treba pridržavati specifičnih protokola pisanih prema potrebama pacijenata. (Za detaljnije informacije videti sveobuhvatne smernice za komenadžment za postoperativnu oftalmološku negu.<sup>1077</sup>)

Postoperativni režim upotrebe lokalnih antibiotika, kortikosteroida, NSAIL i oralnih analgetika varira među lekarima.<sup>1079</sup> Ne postoje kontrolisane studije koje uspostavljaju optimalan režim upotrebe lokalne terapije. Stoga je odluka na hirurgu da li će se koristiti neki ili svi pomenuti lekovi, pojedinačno ili u kombinaciji. Komplikacije postoperativne terapije mogu biti skok IOP-a kod upotrebe kortikosteroida i alergijske reakcije na antibiotike. Nakon upotrebe lokalnih NSAIL retko su prijavljivane značajnije reakcije na rožnjači, uključujući epitelne defekte i stromalne ulceracije i melting.<sup>1080-1082</sup>

### **Postoperativno praćenje**

Učestalost postoperativnih kontrola zasnovana je na cilju optimizacije ishoda operacije i brzog prepoznavanja i rešavanja komplikacija. Ovo zahteva hitnu i preciznu dijagnozu i lečenje postoperativnih komplikacija, obezbeđivanje zadovoljavajuće optičke korekcije, informisanje i podršku pacijenta i objašnjenje postoperativnog ponašanja. Tabela 5 daje smernice za kontrole, koje su u odsustvu dokazanih optimalnih rasporeda zasnovane na konsenzusu. Prospektivna studija iz Velike Britanije prikazala je da je propuštanje kontrole prvi dan nakon rutinske operacije nekomplikovane katarakte bilo udruženo s niskom stopom ozbilnjih komplikacija.<sup>1083-1086</sup>

**TABELA 5. RASPORED POSTOPERATIVNIH KONTROLA**

Karakteristike pacijenta	Prva kontrola	Naknadne posete
Bez visokog rizika, znakova ili simptoma mogućih komplikacija nakon mikroincizione operacije katarakte	U okviru 48 h od operacije	Vreme i učestalost zavise od refrakcije, kapaciteta vida i stanja oka
Funkcionani monokulus; intraoperativne komplikacije; visok rizik od neposrednih, postoperativnih komplikacija kao što je skok IOP-a	U okviru 24 h od operacije	Najčešće su neophodne češće kontrole

IOP=intraokularni pritisak

Pacijent mora hitno da se javi oftalmologu ukoliko ima neke od simptoma kao što su značajan pad vida, povećanje bolova, progresivno crvenilo i periokularni otok zato što oni mogu da ukazuju na pojavu endoftalmitisa (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*).

U odsustvu komplikacija, vreme i učestalost narednih kontrola zavisi u velikoj meri od veličine i izgleda incizije, potrebe za uklanjanjem sutura i stabilizacije refrakcije, vidne funkcije i zdravstvenog stanja oka. Ukoliko postoje neuobičajeni nalazi, simptomi ili komplikacije, generalno su indikovane češće postoperativne kontrole. Pacijent mora imati mogućnost da oftalmologu postavi pitanje ili potraži savete i pregled (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*).

Svaki postoperativni pregled trebalo bi da sadrži sledeće komponente:

- ◆ anamnestičke podatke iz proteklog perioda uključujući i postoperativnu terapiju, nove simptome i samopregled vida
- ◆ merenje vidne funkcije (vidna oština, a po potrebi i provera sa stenopeikom i refrakcijom)
- ◆ merenje IOP-a
- ◆ pregled na biomikroskopu
- ◆ savetovanje/informisanje pacijenta ili pacijentovog staratelja
- ◆ plan terapije

Pregled očnog dna u širokoj zenici je indikovan kad postoji opravdana sumnja ili povećan rizik za patologiju na zadnjem segmentu. Nema studije koja pokazuje da će ablacija retine biti ranje detektovana ukoliko su prethodno rađeni pregledi u širokoj zenici a u odsustvu simptoma i postoperativnih komplikacija. Ipak, široka zenica često je potrebna i za pregled potencijalnih problema na prednjem segmentu kao što su kontraktura kapsule ili loša pozicija IOS-a, kao i drugih retinalnih stanja kao što je cistoidni edem makule.

Ukoliko je postoperativno poboljšanje vida manje od očekivanog, oftalmolog može sprovesti dodatne dijagnostičke testove da bi utvrdio uzrok. Na primer, ukoliko se sumnja na makulopatiju, OCT ili fluoresceinska angiografija mogu biti adekvatni u dijagnostikovanju cistoidnog ili difuznog makularnog edema, epiretinalne membrane ili senilne degeneracije makule. Isto tako, kornealna topografija može pomoći u dijagnostici iregularnog astigmatizma. Kompjuterizovano vidno polje je od koristi kod neurooftalmoloških poremećaja. Ukoliko je potrebno, mogu se sprovesti i druga ispitivanja.

Konačna kontrola treba da se zakaže da bi se pacijentu odredila odgovarajuća refrakcija i recept za naočare (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*). Vreme za određivanje refrakcije zavisi od pacijentovih potreba i stabilnosti merenja. Ukoliko postoje suture, mogu se ukloniti radi smanjenja astigmatizma. Optička korekcija najčešće se može propisati nakon jedne do četiri nedelje od mikroincizione operacije katarakte<sup>1087</sup> i šest do dvanaest nedelja nakon operacije sa suturiranim velikim incizijama.

### **Opacifikacija zadnje kapsule**

Opacifikacija zadnje kapsule (PCO) dovodi do postepenog pada vida i često se dešava nakon operacije katarakte bilo kojom metodom. U komparativnoj studiji, incidencija PCO bila je značajno veća u toku jedne godine u grupi pacijenata kojima je radena ECCE nego u grupi pacijenata kojima je radena fakoemulzifikacija.<sup>485,1088</sup> Najčešći uzrok PCO je proliferacija i metaplazija epitelnih ćelija sočiva koje zaostaju u kapsularnoj vrećici nakon operacije katarakte.<sup>1089,1090</sup>

Vreme nastanka PCO nakon operacije varira.<sup>1091,1092</sup> Incidencija izvođenja Nd:YAG laser kapsulotomije takođe varira, a objavljeno je da se izvodi u opsegu od 3% do 53% u okviru tri godine.<sup>1093</sup> Cataract PORT studija objavila je incidenciju javljanja PCO od 19% u okviru četiri meseca od operacije katarakte.<sup>106</sup> Novije, dobro dizajnirane kliničke studije (tri do pet godina praćenja) pokazale su da je kod upotrebe silikonskih ili hidrofobnih akrilnih sočiva optičkog dizajna s oštrim ivicama incidencija kapsulotomije oko 5%.<sup>1094-1097</sup>

Mlađi pacijenti često imaju veću stopu javljanja PCO nakon operacije katarakte nego stariji. Longitudinalna studija u Švedskoj otkrila je da je za 10 godina praćenja 37% pacijenata mlađih od 65 godina (u vreme operacije) tretirano Nd:YAG laserom u poređenju sa 20% starijih od 65 godina.<sup>1098</sup> Rezultati metaanalize pružaju informacije o efikasnosti različitih materijala sočiva i dizajna ivice u prevenciji PCO.<sup>533</sup> Analiza 23 randomizovane kontrolne studije otkrila je da hidrofobna akrilna sočiva s oštrim ivicama i silikonska sočiva pokazuju manju rizik za pojavu PCO i Nd:YAG laser kapsulotomiju nego PMMA i hidrofilna akrilna (hidrogel) sočiva. Sistematična *Cochrane* analiza iz 2010. godine nije potvrdila statistički značajnu razliku u incidenci javljanja PCO kod različitih tipova i materijala sočiva (PMMA, hidrogel, hidrofobna akrilna i silikonska).<sup>1099</sup> Međutim, hidrogel sočiva imala su veću tendenciju razvoja PCO, a silikonska sočiva manju nego sočiva od drugih materijala. Ova analiza utvrdila je značajno manju stopu razvoja PCO i izvođenja Nd:YAG laser kapsulotomije kod sočiva s oštrim ivicama u odnosu na sočiva sa zaobljenim ivicama.

Sistematična analiza devet randomizovanih kontrolnih studija iz 2013. godine utvrdila je veću stopu pojave PCO i izvođenja Nd:YAG laser kapsulotomije u okviru jedne i dve godine nakon operacije kod hidrofilnih sočiva s oštrim ivicama nego kod hidrofobnih akrilnih sočiva s oštrim ivicama.<sup>1100</sup> Međutim, jedna randomizovana studija pokazala je nakon 12 godina praćenja da protektivni efekat hidrofobnih sočiva s oštrim ivicama može jedino da odloži uticaj PCO u poređenju sa silikonskim ili PMMA sočivima sa zaobljenim ivicama.<sup>1101</sup>

Postoje značajni dokazi da je incidencija PCO manja ukoliko prednja kapsuloreksa u potpunosti prekriva optički deo sočiva.<sup>1102-1104</sup> Kad su u pitanju jednodelna savitljiva akrilna sočiva, kapsuloreksa može biti manje važan faktor.<sup>1098</sup>

Poliranje prednje kapsule ima varijabilan efekat na smanjenje pojave PCO.<sup>1105-1107</sup> Ipak, fibroza i kontraktura prednje kapsule su češće kod silikonskih nego kod akrilnih sočiva, a poliranje prednje kapsule može da umanji ovaj fenomen.<sup>1105,1106,1108</sup> Utvrđeno je da su kontrakcija i opacifikacija prednje kapsule češće kod nepotpunog square-edge IOS dizajna nasuprot kompletnom 360 stepeni kontinuiranom sharp-edge dizajnu.<sup>1109</sup> Nije potvrđeno da produženo ukapavanje kortikosteroida ili topikalnih NSAIL ima uticaja na incidenciju javljanja PCO.<sup>883-885</sup>

Još jedno stanje koje se tretira Nd:YAG laser kapsulotomijom je sindrom distenzije kapsule (*capsular distension syndrome*) koji se karakteriše mlečnom tečnošću iza optičkog dela sočiva i njegovim pomeranjem unapred, dovodeći tako do miopnog šifta.

Nd:YAG laser zadnja kapsulotomija je efikasna hirurška metoda za uklanjanje smetnji u vidu prouzrokovanih zamućenom zadnjom kapsulom, kao i za poboljšanje kontrastne senzitivnosti.<sup>1110</sup> Indikacija za Nd:YAG laser kapsulotomiju je PCO u skladu s padom vida koji pacijentu onemogućava redovno funkcionalisanje ili značajno ometa uvid u očno dno. Prilikom odluke o Nd:YAG laser kapsulotomiji, treba uzeti u obzir korist i potencijalne rizike (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*). Zadnja kapsulotomija može biti indikovana ranije kod pacijenata s ugrađenim multifokalnim sočivima zbog većeg funkcionalnog uticaja rane PCO u uslovima slabijeg kontrasta i bleštavila. I multifokalna sočiva i rana PCO smanjuju kontrastnu senzitivnost. Lasersku zadnju kapsulotomiju ne treba raditi profilaktički (kad je kapsula čista) (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*). Istovremena bilateralna laserska kapsulotomija može biti odgovarajuća ukoliko postoji indikacija. Pre izvođenja laserske kapsulotomije, oko ne sme biti pod upalom i sočivo treba da bude stabilno<sup>1101</sup> (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*).

Komplikacije laserske kapsulotomije podrazumevaju skok IOP-a,<sup>1111</sup> ablaciju retine, cistoidni edem makule, povredu rožnjače, iritis, vitritis, oštećenje i dislokaciju sočiva.<sup>1112</sup> Postoje objavljeni slučajevi s pojavom rupe u makuli<sup>1113,1114</sup> i pozognog endoftalmitisa<sup>1115</sup> nakon Nd:YAG laserske kapsulotomije. Kapsulotomija može da komplikuje potencijalnu zamenu sočiva. Rizik od ablacije retine nakon Nd:YAG laser kapsulotomije je veći kod aksijalne miopije,<sup>1116</sup> kao i kod prethodnih vitreoretinalnih oboljenja, muškog pola, mlađeg uzrasta, prolapsa vitreusa u prednju komoru i spontane ekstenzije kapsulotomije.<sup>1117</sup> Dve serije slučajeva objavile su incidenciju ablacije retine od

0% do 0,4% u okviru jedne do sedam godina nakon kapsulotomije.<sup>705,1118</sup> U jednoj od ovih serija nije bilo ablacijske retine na očima s aksijalnom dužinom manjom od 24 mm.<sup>705</sup> Case-control studija objavila je da u odsustvu rupt ure zadnje kapsule tokom operacije, kasnija laserska kapsulotomija ne povećava rizik od ablacije retine.<sup>1119</sup>

U odsustvu faktora rizika za skok IOP-a, rutinska profilaktička upotreba hipotenzivnih preparata nakon kapsulotomije nije dosledno podržana u literaturi.<sup>1120,1121</sup> U prisustvu faktora rizika, kao što je postojeći glaukom, različiti agensi za sniženje IOP-a pokazali su se kao efikasni u sprečavanju skokova IOP-a.<sup>1122-1127</sup> Iz tog razloga, kod visokorizičnih pacijenata, hirurg treba da prati vrednosti IOP-a u ranom postoperativnom periodu (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*). Terapija topikalnim kortikosteroidima, NSAIL ili cikloplegicima zavisi od pacijentovih faktora rizika i preferenci hirurga.

Rupture i ablacija retine su akutni procesi koji mogu da se dese nedeljama i godinama nakon kapsulotomije, a u odsustvu subjektivnih smetnji rutinskim pregledom fundusa u širokoj zenici retko se detektuje retinalna patologija koja zahteva tretman. Upoznavanje visokorizičnih pacijenata s karakterističnim simptomima može obezbediti ranu dijagnozu rupture ili ablacije retine.<sup>1128</sup>

## OSOBLJE I HOSPITALIZACIJA

Oftalmolog koji izvodi operaciju katarakte ima jedinstvenu ulogu da potvrdi postojanje katarakte, odredi da li je potrebna operacija, kao i da napravi i sprovede plan lečenja zajedno s postoperativnim kontrolama.<sup>231,232</sup> Postavljanje dijagnoze i lečenje katarakte zahtevaju medicinsku ekspertizu, hirurške veštine i specijalizovanu dijagnostičku i hiruršku opremu. Obučenost lekara i kliničko iskustvo su neophodni u proceni medicinskih, očnih i psihosocijalnih faktora koji se koriste za utvrđivanje potrebe za hirurgijom i prikladnog vremena za operaciju (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*). Operacija katarakte, uključujući i upotrebu *femtosecond* lasera, mora biti poverena samo odgovarajućem obučenom oftalmologu<sup>1129</sup> (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*).

Izvođenje određenih dijagnostičkih procedura (kao što su merenje IOP-a, biometrija, refrakcija) može se prepustiti adekvatno obučenom osoblju uz nadzor oftalmologa, ali interpretacija ovih nalaza zahteva kliničku procenu oftalmologa (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*).

Skoro sve operacije katarakte se rade u uslovima dnevne hirurgije, bilo u odseku za ambulantnu hirurgiju u sklopu bolnice, ili odvojenom centru za ambulantnu hirurgiju. *Cochrane* analiza zaključila je da nema razlike u ishodu, niti povećanog rizika za komplikacije između stacionarne i dnevne hirurgije katarakte.<sup>1130,1131</sup> Hirurški objekat mora biti u skladu s lokalnim i državnim propisima i standardima (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*). Stacionarna hirurgija može biti neophodna ukoliko postoji potreba za kompleksnom anestetičkom ili hirurškom negom, višestrukim procedurama ili postoperativnim praćenjem pacijenta koje zahteva uslove akutne nege.

## SAVETOVANJE I UPUĆIVANJE PACIJENATA

Pacijente treba preoperativno informisati o mogućem padu vida nakon operacije katarakte i eventualnoj potrebi za daljom rehabilitacijom u tom slučaju.<sup>1132</sup> (*III, dobar kvalitet, snažna preporuka*). Informacije o rehabilitaciji vida, uključujući i materijal za pacijente, dostupni su na sajtu [www.aao.org/smart-sight-low-vision](http://www.aao.org/smart-sight-low-vision).

Odgovarajuće upućivanje specijalisti treba razmotriti kad postoperativni tok ne ide kako je očekivano ili nema odgovarajućeg odgovora na standardnu terapiju (npr. perzistentna inflamacija, cistoidni makularni edem koji ne prolazi, nekontrolisan glaukom).

## LITERATURA I APENDIKS

Zbog obima stavki i tabela pogledati na <https://www.aao.org/preferred-practice-pattern/cataract-in-adult-eye-ppp-2016>