

OPERACIJA KATARAKTE ZA ŽUTOKLJUNCE



Thomas A. Oetting



OPERACIJA KATARAKTE ZA ŽUTOKLJUNCE
Thomas A. Oetting

Operacija katarakte za žutokljunce

Autor

Thomas A. Oetting, MS, MD
University of Iowa, Iowa City, Iowa

Naslov izvornika

Cataract Surgery for Greenhorns

Uredništvo hrvatskog izdanja

Mladen Bušić, Biljana Kuzmanović Elabjer, Damir Bosnar, Ivan Čima, Mirjana Bjeloš Rončević, Daliborka Miletić, Suzana Matić

Prevoditelji

Lidija Andrijašević, Ana Bišćan, Filip Bišćan, Mirjana Bjeloš Rončević, Damir Bosnar, Ana Bujan, Mladen Bušić, Ivan Čima, Vid Jakovljević, Antonio Kokot, Biljana Kuzmanović Elabjer, Suzana Matić, Daliborka Miletić, Ranka Motušić, Jurica Predović, Senad Ramić, Milena Vidović Jelinčić

Odgovorni urednik

Eugenia Tedeschi Reiner

Recenzenti

Zdravko Mandić
Rajko Kordić

Nakladnik

Klinika za očne bolesti Medicinskoga fakulteta Osijek, Kliničke bolnice „Sveti Duh”, Zagreb

Grafički urednici

Ivan Čima, Mirjana Bjeloš Rončević

Lektor

Perina Vukša Nahod

Korektor

Tomislav Garić

Odlukom Senata Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku pod brojem 18/13 od 15. srpnja 2013. godine, odobrava se korištenje naziva sveučilišni udžbenik

ISBN 978-953-6201-18-1

Zahvala

Najljubaznije zahvaljujemo dr. Thomasu A. Oettingu i MedRounds Publications, Inc. na dopuštenju za prijevod djela na hrvatski jezik i objavu prijevoda u elektronskom obliku

OPERACIJA KATARAKTE ZA ŽUTOKLJUNCE

Thomas A. Oetting



Osijek – Zagreb, 2013.

Sadržaj

1. Plan učenja	1
1.1. Prva godina – početnik	1
1.2. Druga godina – napredni početnik.	2
1.3. Treća godina – napredni početnik	3
2. Procjena	7
2.1. Klasične vrste katarakte	7
2.1.1. Nuklearna katarakta	7
2.1.2. Stražnja supkapsularna katarakta (SSKK)	7
2.1.3. Kortikalna katarakta	8
2.2. Procjena pacijenta s kataraktom	9
2.2.1. Simptomi katarakte	9
2.2.2. Indikacije za operaciju katarakte	9
2.2.3. Opći problemi	10
2.2.4. Oftalmološka anamneza	10
2.2.5. Prijeoperacijski pregled	10
2.3. Čimbenici rizika	12
3. Prijeoperacijska priprema	15
3.1. Pristanak na operaciju	15
3.2. Odabir intraokularne leće	16
3.2.1. Kratka povijest IOL-a	16
3.2.2. Sadašnjost	16
3.2.3. Vrste materijala IOL-a	16
3.2.4. Vrste dizajna IOL-a	17
3.2.5. Četiri stvari koje treba znati za izračun ispravne jakosti IOL-a	17
3.2.6. Procjena jakosti IOL-a za emetropiju	19
3.2.7. Kako odabrati jakost IOL-a za svojega pacijenta?	20
3.3. Osnove operacijskoga mikroskopa	20
4. Anestezija	22
4.1. Retrobulbarna anestezija	22
4.2. Suptenonska anestezija	23
4.3. Topička anestezija	24
5. Operacija katarakte – stara škola	26
5.1. ICCE	27
5.2. Planirani ECCE (s ekspresijom nukleusa)	28
5.3. Kirurgija katarakte kroz mali rez (MSICS)	29
6. Fakoemulzifikacija – korak po korak	31
6.1. Paracenteza	32
6.2. Instilacija viskoelastika	33
6.3. Rez	33

6.4.	Kapsuloreksa	36
6.5.	Hidrodisekcija	37
6.6.	Fakoemulzifikacija	38
6.7.	Aspiracija korteksa	41
6.8.	Ispunjavanje kapsularne vrećice viskoelastikom	42
6.9.	Implantacija IOL-a u kapsularnu vrećicu	43
	6.9.1. Posebni uvjeti implantacije IOL-a	45
6.10.	Uklanjanje viskoelastika I/A sondom	47
6.11.	Stavljanje šavova	48
6.12.	Ostalo	48
7.	Osnove uređaja za fakoemulzifikaciju	49
7.1.	Četiri glavne sastavnice i program koji ih povezuje.	49
7.2.	Fakoemulzifikacijske crpke.	49
	7.2.1. Crpke na principu vakuuma	50
	7.2.2. Crpke na principu protoka	50
7.3.	Kontrola ultrazvuka	52
8.	Oftalmička viskoelastična sredstva	55
8.1.	Indikacije	55
8.2.	Uklanjanje	56
8.3.	Adaptivni viskoelastici	56
8.4.	Arshinoffova <i>shell</i> tehnika	56
9.	Bojenje kapsule	58
9.1.	Tripansko modriilo	58
9.2.	Indocijaninsko zelenilo (ICG)	58
9.3.	Kirurška tehnika	59
10.	Rutinska poslijeoperacijska skrb	60
10.1.	Fakoemulzifikacija	60
10.2.	ECCE s velikim rezom ili ICCE	61
11.	Principi prednje vitrektomije	65
11.1.	Rani prolaps staklovine – dok je veći dio leće još u oku	66
11.2.	Prolaps staklovine sredinom operacije – tijekom uklanjanja kortikalnoga materijala	68
11.3.	Kasni prolaps staklovine – tijekom implantacije IOL-a	69
11.4.	Bojenje staklovine triamcinolonom	70
11.5.	Literatura	71
12.	Konverzija u ECCE	72
12.1.	Pacijenti s povećanim rizikom za konverziju u ECCE	72
12.2.	Indikacije za konverziju	73
12.3.	Konverzija u suptenonsku anesteziju	73
12.4.	Konverzija incizije	73
12.5.	Ekstrakcija leće	75
	12.5.1. Ekstrakcija leće uz očuvanu lećnu kapsulu	75
	12.5.2. Ekstrakcija leće uz prisutnost staklovine	75

12.6.	Implantacija IOL-a	75
12.7.	Poslijeoperacijska skrb	76
12.7.1.	Prvi poslijeoperacijski pregled	76
12.7.2.	Kontrola prvi tjedan nakon operacije	77
12.7.3.	Kontrola pet tjedana nakon operacije	77
12.8.	Literatura	77
13.	Pristup različitim vrstama katarakte	78
13.1.	Ektopija leće	78
13.2.	Intumescentna kortikalna katarakta	79
13.3.	Hipermaturna katarakta	79
13.4.	Morgagnijeva katarakta	80
13.5.	Prednja polarna katarakta	80
13.6.	Stražnja polarna katarakta	81
13.7.	Perforativne i penetrantne ozljede leće	81
13.8.	Dijabetes melitus i nastanak katarakte	82
13.9.	Katarakta povezana s uveitisom	83
13.10.	Sindrom eksfolijacije (pseudoeksfolijacija)	84
14.	Popis kratica	85

1. Plan učenja

Naš plan učenja temelji se na Dreyfusovim stupnjevima za postizanje vještina kod operacije katarakte, odnosno fakoemulzifikacije. **Početak** ima neke vještine iz *wet lab* i može obaviti dijelove operacije. **Napredni početak** može operirati nekomplikirane slučajeve jednoručno, dok **vješt kirurg** dvoručno operira rutinske i upušta se u komplikirane slučajeve. Od specijalizanata se ne očekuje da budu stručnjaci koji rutinske slučajeve obavljaju bez razmišljanja i da razvijaju tehnike operacije komplikiranih slučajeva. Svaki stupanj učenja obuhvaća i određena očekivanja

1.1. Prva godina – početak

Očekivanja nakon prve godine – početnički stupanj:

- poznavanje naziva svih instrumenata na kirurškome stolu
- poznavanje svih segmenata operacije katarakte fakoemulzifikacijom
- poznavanje čestih komplikacija
- sposobnost pripreme i implantacije intraokularne leće (IOL) u kapsularnu vrećicu
- sposobnost pripreme pacijenta i stavljanja zaštitne folije na oko
- sposobnost upravljanja operacijskim mikroskopom
- sposobnost stavljanja pojedinačnoga šava rožnice
- sposobnost uklanjanja viskoelastika
- sposobnost izvođenja Nd:YAG laserske kapsulotomije
- praćenje stanja pacijenta nakon rutinske operacije katarakte
- opisati nalaz cistoidnoga makularnog edema (CME) na optičkoj koherentnoj tomografiji (OCT) i fluoresceinskoj angiografiji (FAG)
- navesti najčešće komplikacije Nd:YAG laserske kapsulotomije

Izvori stjecanja navedenih vještina:

- potpuno opremljen *wet lab* s mogućnošću operiranja na kadaveričnim ili svinjskim očima
- <http://medrounds.org/cataract-surgery-greenhorns> ili snimiti na iPad pomoću iTunesa
- <http://webeye.ophth.uiowa.edu/eyeforum/tutorials/instruments/Phacoemulsification/index.htm>
- <http://facebook.com/cataract.surgery>
- *backing in* tehnika koju je razvio dr. Mark Wolken (specijalizant najprije uči završne dijelove operacije, a kako napreduje, sve više izvodi početne dijelove)

Očekivanje	Procjena	Izvor
Poznavanje naziva svih instrumenata na kirurškome stolu.	u operacijskoj dvorani	iPod, Greenhorns, EyeRounds.org
Poznavanje svih segmenata operacije katarakte.	usmeno	Greenhorns

Poznavanje čestih komplikacija.	usmeno	Greenhorns
Sposobnost pripreme i implantacije IOL-a u kapsularnu vrećicu.	u operacijskoj dvorani	<i>wet lab</i> , iPod, Greenhorns
Sposobnost pripreme pacijenta i stavljanja zaštitne folije na oko.	u operacijskoj dvorani	iPod, Greenhorns
Sposobnost upravljanja operacijskim mikroskopom.	u operacijskoj dvorani	<i>wet lab</i> , iPod, Greenhorns
Sposobnost stavljanja pojedinačnoga šava rožnice.	u operacijskoj dvorani, <i>wet lab</i>	<i>wet lab</i>
Sposobnost uklanjanja viskoelastika.	u operacijskoj dvorani, <i>wet lab</i>	<i>wet lab</i>
Sposobnost izvođenja Nd:YAG laserske kapsulotomije.	prikaz na klinici	
Praćenje stanja pacijenta nakon rutinske operacije katarakte.	prikaz na klinici	Greenhorns
Opisati nalaz CME-a na OCT-u i FAG-u.	usmeno	
Navesti najčešće komplikacije Nd:YAG laserske kapsulotomije.	usmeno	Greenhorns

Tablica 1. Očekivanja nakon prve godine – početničkoga stupnja

1.2. Druga godina – napredni početnik

Očekivanja tijekom druge godine – stupanj naprednoga početnika:

- poznavanje naziva svih instrumenata na kirurškome stolu
- savjetovanje pacijenta za rutinsku operaciju katarakte
- provedba 5 nekomplikiranih fakoemulzifikacijskih (Phaco) operacija (specijalist može pomoći drugom rukom) < 45 min
- opis koraka za konverziju u ekstrakapsularnu ekstrakciju katarakte (ECCE)
- opis tehnike prednje vitrektomije
- sposobnost izračuna IOL-a optičkim biometrom
- sposobnost učinkovitoga stavljanja višestrukih šavova
- sposobnost bojenja kapsule leće

Izvori za razvijanje vještina:

- potpuno opremljen *wet lab* s mogućnošću operiranja na kadaveričnim ili svinjskim očima
- <http://medrounds.org/cataract-surgery-greenhorns> ili snimiti na iPad pomoću iTunesa
- <http://webeye.ophth.uiowa.edu/eyeforum/tutorials/instruments/Phacoemulsification/index.htm>

- <http://facebook.com/cataract.surgery>
- učenje u operacijskoj dvorani uz uporabu obrasca za formativnu procjenu
- gledanje operacija koje obavljaju stariji specijalizanti u operacijskoj dvorani
- obavljanje dijelova operacija uz asistenciju specijalista
- gledanje snimaka operacija
- literatura: David F. Chang. Phaco Chop: Mastering Techniques, Optimizing Technology, and Avoiding Complications. 1st edition. Slack Inc, 2005; Barry Seibel. Phacodynamics: Mastering the Tools and Techniques of Phacoemulsification Surgery. 4th edition. Slack Inc, 2005.

Očekivanje	Procjena	Izvor
Poznavanje naziva svih instrumenata na kirurškom stolu.	usmeno	iPod, EyeRounds.org
Savjetovanje pacijenta za rutinsku operaciju katarakte.	na klinici	obrasci na klinici
Provedba 5 nekomplikiranih Phaco operacija (svaka < 45 min).	obrazac za formativnu procjenu	iPod, Facebook
Opis koraka za konverziju u ECCE.	usmeno	Greenhorns, Facebook
Opis tehnike prednje vitrektomije.	usmeno	Greenhorns, Facebook
Sposobnost izračuna IOL-a optičkim biometrom.	na klinici	liječnici klinike
Sposobnost učinkovitoga stavljanja višestrukih šavova.	u operacijskoj dvorani	<i>wet lab</i>
Sposobnost bojenja kapsule leće.	u operacijskoj dvorani	Greenhorns, Facebook

Tablica 2. Očekivanja nakon druge godine – stupnja naprednoga početnika

1.3. Treća godina – napredni početnik

Očekivanja tijekom treće godine – stupanj vještoga kirurga:

- sposobnost odabira IOL-a
- savjetovanje pacijenta za složenu operaciju katarakte (npr. kapsularni prsten – CTR, indocijaninsko zelenilo – ICG)
- mogućnost izvođenja konverzije u ECCE ili detaljno poznavanje teorijskoga dijela
- mogućnost izvođenja prednje vitrektomije ili detaljno poznavanje teorijskoga dijela
- mogućnost izvođenja implantacije IOL-a u sulkus ili detaljno poznavanje teorijskoga dijela
- poznavanje postavka uređaja za fakoemulzifikaciju

- poznavanje indikacija za primjenu određenih viskoelastika
- sposobnost korištenja iris-retraktora

Iznimni primjeri ponašanja koji se rijetko vide tijekom treće godine – stupanj stručnjaka:

- sposobnost stavljanja McCannellova šava
- sposobnost implantacije CTR-a
- sposobnost učinkovitoga operiranja katarakte < 15 min
- sposobnost izvođenja Phaco chop tehnike
- asistiranje specijalizantima prve godine u pojedinim dijelovima kirurgije katarakte

Izvori za razvijanje vještina:

- potpuno opremljen *wet lab* s mogućnošću operiranja na kadaveričnim ili svinjskim očima
- <http://medrounds.org/cataract-surgery-greenhorns> ili snimiti na iPad pomoću iTunesa
- <http://webeye.ophth.uiowa.edu/eyeforum/tutorials/instruments/Phacoemulsification/index.htm>
- <http://facebook.com/cataract.surgery>
- učenje u operacijskoj dvorani uz uporabu obrasca za formativnu procjenu
- razvijanje sposobnosti korištenja drugoga instrumenta
- operiranja u topičkoj anesteziji
- prelazak na *chop* tehniku

Očekivanje	Procjena	Izvor
Sposobnost odabira IOL-a.	usmeno	Greenhorns
Savjetovanje pacijenta za složenu operaciju katarakte (npr. CTR, ICG).	usmeno	
Provedba 5 Phaco operacija dvoručno (svaka < 30 min).	obrazac za formativnu procjenu	
Mogućnost izvođenja konverzije u ECCE ili detaljno poznavanje teorijskoga dijela.	usmeno	Greenhorns, Facebook
Mogućnost izvođenja prednje vitrektomije ili detaljno poznavanje teorijskoga dijela.	usmeno	Greenhorns, Facebook
Mogućnost izvođenja implantacije IOL-a u sulkus ili detaljno poznavanje teorijskoga dijela.	usmeno	Greenhorns, Facebook
Poznavanje postavka uređaja za fakoemulzifikaciju.	usmeno	Greenhorns, Facebook
Poznavanje indikacija za primjenu određenih viskoelastika.	usmeno	Greenhorns, Facebook
Sposobnost korištenja iris-retraktora.	u operacijskoj dvorani	Greenhorns, Facebook

Tablica 3. Očekivanja nakon treće godine – stupnja vještoga kirurga

Dreyfusov stupanj	Razina	Očekivani obrasci ponašanja za navedenu razinu	Godina specijalizacije	Specijalizanti koji svladaju zadanu razinu	Izvori za unaprijeđenje znanja
novak	početna razina	Želja za učenjem.	n/p		knjige, gledanje snimaka operacija
	asistent kirurga	Poznavanje aseptičnih uvjeta, svih instrumenata na kirurškome stolu, svih faza operacije katarakte, pripreme pacijenta i stavljanja zaštitne folije na oko, pripreme IOL-a, retrobulbarne (RB) injekcije.	prva godina		knjige, gledanje snimaka operacija, <i>wet lab</i>
početnik	<i>wet lab</i> kirurg	Uporaba mikroskopa na kadaveričnim i svinjskim očima.	prva godina		<i>wet lab</i> , gledanje snimaka operacija, izvođenje dijelova operacije
	kirurg početnik	Obavljanje tehnika šivanja, implantacije IOL-a, irigacije i aspiracije (I/A).	prva godina		<i>wet lab</i> , gledanje snimaka operacija, izvođenje dijelova operacije
napredni početnik	nekomplikirane operacije katarakte	Obavljanje 5 nekomplikiranih operacija (svaka < 45 min), poznavanje faza konverzije u ECCE, poznavanje faza operacije kod prolapsa staklovine, uporaba boje za kapsulu, uspješno savjetovanje pacijenta.	prva polovica druge godine	100 %	<i>wet lab</i> , gledanje snimaka operacija, vježbanje nedominantnom rukom
	asistiranje u topičkoj anesteziji	Obavljanje kapsulorekse u topičkoj anesteziji, asistiranje iskusnome kirurgu.	druga polovica druge godine	100 %	gledanje snimaka operacija, vježbanje s namjerom

vješt kirurg	dvoručna tehnika, napredni kirurg	Obavljanje 5 operacija dvoručno (svaka < 30 min), operacija u topičkoj anesteziji, operacija kod uske zjenice, uporaba CTR-a, uporaba <i>chop</i> tehnike, šivanje IOL-a.	prva polovica treće godine	95 %	gledanje snimaka operacija
			druga polovica treće godine	50 %	gledanje snimaka operacija
ekspert	inovativan i efikasan kirurg	Obavljanje 5 operacija (svaka < 15 min).	četvrta godina	rijetko	gledanje snimaka operacija

Tablica 4. Plan učenja operacije katarakte

2. Procjena

2.1. Klasične vrste katarakte

Vrsta	Dob nastanka	Simptomi
nuklearna	60 – 70	miopizacija, zamućen vid, gubitak percepcije plavo-žute boje
stražnja supkapsularna	40 – 60	zablješćivanje, otežano čitanje, monokularna diplopija
kortikalna	40 – 60	zablješćivanje, monokularna diplopija

Tablica 5. Klasične vrste katarakte

2.1.1. Nuklearna katarakta

Epidemiologija/čimbenici rizika:

- dob
- riboflavin, vitamin C, vitamin E i karoteni mogu smanjiti rizik od nuklearne skleroze
- pušenje povećava rizik od skleroze nukleusa leće

Simptomi/anamneza:

- postupno pogoršanje vida
- poboljšanje vida na blizinu – razvoj miopije zbog povećanoga indeksa loma leće
- monokularna diplopija
- otežano raspoznavanje boja (osobito plave)

Kliničke značajke:

- žuta do smeđa boja središnjega dijela leće
- miopizacija – povećan anteroposteriorni promjer leće
- bilateralna
- smanjen prolaz uskoga snopa plave svjetlosti kroz leću

2.1.2. Stražnja supkapsularna katarakta (SSKK)

Epidemiologija/čimbenici rizika:

- mlađi pacijenti od onih s nuklearnom ili kortikalnom kataraktom
- dijabetes melitus (DM)
- zračenje
- kortikosteroidi
- uveitis koji uključuje pigmentnu distrofiju mrežnice

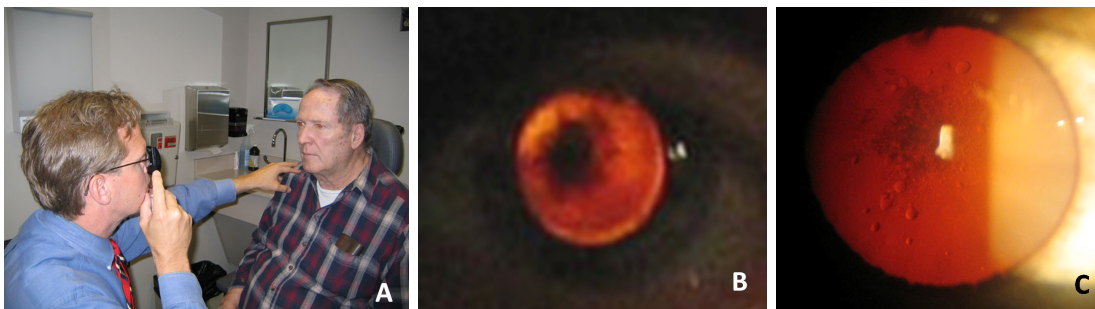
- pušenje

Simptomi/anamneza:

- progresivan (katkad nagli) gubitak vida
- zablješćivanje, halo
- monokularna diplopija

Kliničke značajke:

- aksijalno zamućenje stražnjega korteksa leće
 - u početnome stadiju pojavljuje se prelijevajući sjaj u stražnjemu korteksu, a kasnije granularni opaciteti i opaciteti nalik na plak
- može se zamijeniti sa stražnjom polarnom kataraktom i Mittendorfovom točkom
- može se vidjeti izravno, ali najbolje se vidi biomikroskopom u retroiluminaciji



Slika 1. A) Uporaba direktnoga oftalmoskopa za prikaz stražnje supkapsularne katarakte, B) prikaz direktnim oftalmoskopom, C) prikaz biomikroskopom

2.1.3. Kortikalna katarakta

Epidemiologija/čimbenici rizika:

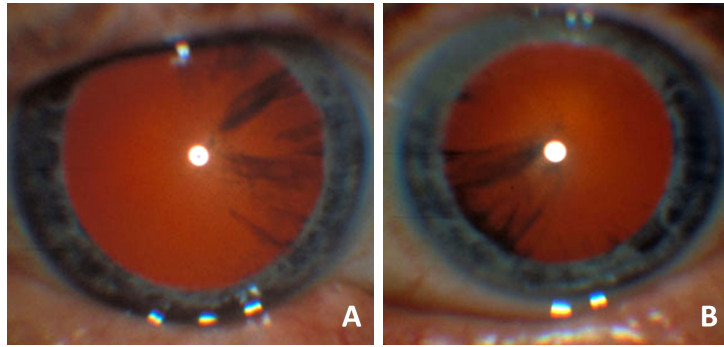
- mlađi pacijenti od onih s nuklearnom kataraktom
- dijabetes melitus
- UV zračenje
- trauma
- pušenje

Simptomi/anamneza:

- progresivan (katkad nagli) gubitak vida
- zablješćivanje, halo
- monokularna diplopija

Kliničke značajke:

- opaciteti kortikalnih vlakana koji nastaju periferno i šire se prema sredini
- katkad u obliku klinova ili kortikalnih žbica
- može napredovati u intumescentnu ili hipermaturnu kataraktu
- obično u medijalnome i donjemu dijelu zbog izloženosti UV zračenju



Slika 2. Kortikalna katarakta: A) desno oko, B) lijevo oko

2.2. Procjena pacijenta s kataraktom

Zapitajte se!

- prouzročuje li katarakta pad vidne oštine?
- je li katarakta nastala sekundarno u sklopu neke sustavne ili očne bolesti?
- ako je operacija katarakte indicirana, može li pacijent (ili njegovo oko) preživjeti operaciju?

2.2.1. Simptomi katarakte

Vidna oština:

- obično postupan pad tijekom godina
- kod SSKK-a pogoršanje vidne oštine može nastati tijekom nekoliko dana
- kod SSKK-a pad vidne oštine na blizinu često je izraženiji od onoga na daljinu

Zablješćivanje:

- problemi pri noćnoj vožnji, haloi, posebno kod SSKK-a i kortikalne katarakte

Dvoslike:

- monokularne, posebno u slučaju SSKK-a i kortikalnoga zamućenja

2.2.2. Indikacije za operaciju katarakte

Funkcionalne, funkcionalne, funkcionalne!

Zabilježite poteškoće s čitanjem, vožnjom, prepoznavanjem lica te zablješćivanje i/ili diplopiju. Morate zabilježiti funkcionalne ispade (najbolje u obliku obrasca s pacijentovim potpisom).

Najbolje korigirana vidna oština $\leq 0,4$ na daljinu ili blizinu obično je prihvatljiva za osiguranje. Još je važnije zabilježiti poteškoće u svakodnevnom funkcioniranju ako je najbolje korigirana vidna oština $> 0,5$.

Rjeđe indikacije:

- bolesti koje prouzročuje leća, npr. glaukom
- potreba za vizualizacijom fundusa (npr. dijabetes melitus, senilna makularna degeneracija – AMD)

2.2.3. Opći problemi

Može li pacijent ležati 30 – 60 minuta?

- problemi s bolovima u leđima, kronična opstruktivna bolest pluća (KOBP), kronično zatajenje srca
- može li pacijentov obiteljski liječnik pomoći u poboljšanju disanja ili olakšavanju bola?

Može li pacijent mirno ležati?

- problemi s mlađim muškarcima, tremor, klaustrofobija
- razmotrite mogućnost opće anestezije
- spektar nemira: najgori su mladi muškarci > mlade žene > starije žene > stariji muškarci najmanje su skloni nemiru (da, nevjerojatno generaliziram – pa što!)

Pogledajte popis lijekova.

- varfarin, klopidogrel ili acetilsalicilna kiselina (ASK) – može li se prekinuti uzimanje? (mnogi dokazi upućuju na to da nije potrebno prestati uzimati antikoagulanse)
- tamsulozin (i drugi alfa-antagonisti za benignu hipertrofiju prostate) – povezan s intraoperacijskim sindromom mlohave šarenice (IFIS), razmisliti o iris-retraktorima ili Maluyginovu prstenu, prekid uzimanja lijeka ne pomaže
- kronična uporaba kortikosteroida – obično nema potrebe za povećanjem doze kortikosteroida, osim ako se pacijent ne podvrgava općoj anesteziji

Alergije na lateks (koji se sad često upotrebljava) i lijekove.

Može li pacijent provoditi poslijeoperacijsku njegu?

- treba li pomoć kod primjene kapi?
- pacijentima koji vide samo na operirano oko može zatrebati dodatna pomoć nakon operacije (razmisliti o prijamu u bolnicu), posebno ako se poslije operacije stavlja zavoj
- pacijenti s apnejom u snu mogu imati poslijeoperacijske smetnje ako su bili sedirani

2.2.4. Oftalmološka anamneza

Vidi poglavlje o katarakti u posebnim okolnostima.

- u anamnezi glaukom, odgovor na kortikosteroide – rizični čimbenici za poslijeoperacijski porast intraokularnoga tlaka
- u anamnezi ablacija mrežnice, poderotine mrežnice, *lattice*, visoka miopija – rizični čimbenici za ablaciju
- u anamnezi DM, uveitis, CME drugoga oka, epiretinalna membrana (ERM) – rizični čimbenici za CME
- u anamnezi DME, CME, ERM, AMD – izbjegavajte multifokalni IOL

2.2.5. Prijeoperacijski pregled

Manifestna refrakcija oba oka.

- možda će biti potrebna refrakcija drugoga oka pri izboru jakosti IOL-a
- pada li vidna oštrina s najboljom korekcijom tijekom testiranja zablješćivanjem (sobna rasvjeta i transiluminator pod kutom od 45° kroz foropter s najboljom refrakcijom)?
- kad je vid slab, zabilježite da nema poboljšanja s +/- 3 dioptrije

Zjenice:

- relativni aferentni pupilarni defekt (RAPD) – kao i uvijek, pristupiti kritički, posebno ako je vidna oštrina loša i nakon operacije
- veličina dilatirane zjenice – ovisi o iskustvu kirurga (pogledajte čimbenike rizika)

Konfrontacijsko vidno polje / osjet svjetlosti (LP) u sva četiri kvadranta – kod gustih katarakta (umjesto ultrazvuka).

Keratometrija oba oka:

- ako je moguće, trebala bi se provoditi prije drugih manipulacija s rožnicom
- uzmite u obzir mogućnost operacijskoga pristupa na strmoj osi
- razmotrite mogućnost implantacije toričnoga IOL-a

Topografija:

- ako se planira implantacija toričnoga IOL-a
- da bi se se isključio keratokonus, odnosno iregularni astigmatizam

Vanjski pregled:

- abnormalna funkcija suza, malpozicija vjeđe/izloženost, blefaritis/spazam
- prominentan orbitalni luk/duboka orbita – razmisliti o temporalnome pristupu i retrobulbarnome bloku ili dogovoriti operaciju s drugim specijalizantom

Biomikroskopski pregled:

- rožnica – guttata, stražnja polimorfna distrofija (PPMD) rožnice, *map-dot-fingerprint* (MDF) distrofija rožnice; ekspozicijski keratitis
- tvrdoća leće, fakodoneza, sindrom pseudoeksfolijacije (PEX); isključiti stražnju polarnu kataraktu, fakodonezu

Gonioskopija:

- bitna je ako trebate postaviti AC leću, posebno ako u anamnezi postoji podatak o:
 - uveitisu (moguće prednje sinehije)
 - DM-u (moguće neovaskularizacije šarenice)
 - slabim zonulama (veća vjerojatnost za implantaciju AC IOL-a)

Pregled fundusa u midrijazi:

- nije obavezan ako vjerujete kolegama koji su nedavno obavili pregled
- dilatacija dan prije inhibirat će dilataciju na dan operacije (nije posebno važno)
- utvrdite je li loš prikaz u skladu s lošim vidom
- pažljivo tražite znakove AMD-a, DM-a i ERM-a, planirajte OCT prije operacije
- zabilježite uredan nalaz makule, vidnoga živca i ablaciju stražnje hijaloidne membrane, ako je prisutna

Posebni testovi:

- mjerač potencijalne vidne oštine – projicira optotip oko leće – rijetko pomaže
- stenopeični otvor s karticom za blizinu uz jako osvjtljenje – dobar nalaz predviđa dobru poslijeoperacijsku vidnu oštrinu
- gusta leća koja onemogućuje prikaz fundusa – planirajte ultrazvučni B prikaz (možete preskočiti ako je RAPD negativan i postoji projekcija svjetlosti u sva četiri kvadranta)
- spekularni mikroskop za brojenje endotelinih stanica rijetko je potreban, npr. kod Fuchsove distrofije
- planirajte pahimetriju u pacijenata s edemom rožnice (npr. Fuchsova distrofija)

2.3. Čimbenici rizika

Zašto je važna procjena čimbenika rizika prije operacije?

Koji bi kirurg trebao operirati (npr. specijalist ili specijalizant prve godine)?

- procijenite trajanje operacije
- odredite potrebu za dodatnim instrumentima/opremom
- odredite vrstu anestezije

Čimbenici rizika (padajućim redoslijedom važnosti):

- labave zonule (PEX, trauma u anamnezi, Marfanov sindrom)
- uska zjenica – postoji li neki od sljedećih razloga: PEX, DM (stanje nakon primjene lasera), stražnje sinehije, alfa-blokator (npr. tamsulozin)?
- ne može dugo ležati, npr. KOBP, klaustrofobija, tremor, izrazita pretilost
- loš crveni refleks, bijela/crna katarakta koja otežava kontinuiranu kružnu kapsuloreksu (CCC)
- veliki orbitalni luk koji otežava pristup odozgo
- uski kut, plitka prednja sobica
 - predispozicija za dekompenzaciju rožnice: npr. *guttata*, PPMD, tvrdi nukleus
 - prethodne operacije poput postojeće trabekulektomije ili prethodni PPV
- predispozicija za ekspozicijski keratitis: npr. BOTOX[®], prethodna trauma vjeđe, DM
- antikoagulansi, npr. varfarin, ASK
- monokularni pacijent

Čimbenik	Kirurg	Vrijeme	Oprema/Anestezija
labavost zonula	> 100 zahvata	dvostruko	Iris-retraktori ili kapsularni retraktori. Kapsularni prsten (CTR). Spremni za ljepljeni ili šivani IOL ili šivani (Cionni) CTR, kapsularni segment (CTS). Spremni za ICCE (npr. krioekstrakcija). Razmotrite mogućnost RB anestezije.
uska zjenica	> 50 zahvata	dodajte 50 %	Razvucite zjenicu (izbjegavati ako pacijent uzima tamsulozin). Imajte u vidu Malyuginov prsten ili iris-retraktore. Razmotrite mogućnost RB anestezije.

alfa-blokator tamsulozin (rizik od IFIS-a)	> 50 zahvata	dodajte 50 %	Imajte u vidu Malyuginov prsten (upotrijebite najmanji prsten koji možete). Razmislite o mogućnosti iris-retraktora u dijamantnoj konfiguraciji (jedan retraktor ispod glavnoga reza). Intrakameralno adrenalin/lidokain. Razmotrite mogućnost RB anestezije.
slab crveni refleks	> 20 zahvata	dodajte 50 %	Tripansko modriilo (ili ICG). Razmotrite mogućnost RB anestezije.
duboka orbita/veliki orbitalni luk	> 20 zahvata	dodajte 25 %	Razmotrite mogućnost RB anestezije (anteriorni pomak oka). Operirajte temporalno. Razmislite o šavu gornjega rektusa.
uski kut/plitka prednja sobica	> 50 zahvata	dodajte 25 %	Razmislite o manjemu vrhu ultrazvučne sonde. Budite svjesni mogućega IFIS-a. Razmislite o iris-retraktorima u dijamantnoj konfiguraciji. Razmislite o uporabi BSS+ (s glutathionom). Preporučuje se Arshinoffova <i>soft shell</i> tehnika uporabe viskoelastika.
predispozicija za dekompenzaciju rožnice	> 50 zahvata	0 %	Razmislite o uporabi BSS+ (s glutathionom). Vrsta vrha ultrazvučne sonde. Preporučuje se Arshinoffova <i>soft shell</i> tehnika uporabe viskoelastika. Razmislite o ECCE-u, manualnoj kirurgiji katarakte kroz mali rez (MSICS).
prethodna trabekulektomija	> 20 zahvata	0 %	Izbjegavajte fiksacijski prsten. Izbjegavajte manipulacije sa spojnicom. Malyugin kod uske zjenice. Šavovi nakon operacije.
prethodni PPV	> 20 zahvata	0 %	Topički preparati kod dugoga oka za izbjegavanje RB-a. Mogući CTR. Oprezno tijekom I/A.

nemogućnost ravnoga ležanja	> 100 zahvata	0 %	EKG nadziranje. Razmotrite mogućnost opće anestezije.
antikoagulansi	> 20 zahvata	0 %	Topička anestezija radi izbjegavanja rizika povezanih s injekcijom. Ako je potrebno, suptenonska anestezija. Klopidogrel je najopasniji.
monokularni pacijent	> 100 zahvata	0 %	Topička anestezija radi brže rehabilitacije. Pokušajte ne misliti o tome.

Tablica 6. Čimbenici rizika tijekom operacije katarakte

3. Prijeoperacijska priprema

3.1. Pristanak na operaciju

Najvažniji dio prijeoperacijskoga pregleda.

Pet ključnih dijelova pristanka:

- predstavite se
- opišite sve mogućnosti – operacija katarakte ili odgađanje operacije
- opišite postupak
- opišite moguće rizike – vjerojatnost da će vid biti lošiji nego prije operacije iznosi 1/100
- opišite moguću korisnost – vjerojatnost da će nakon operacije vid s naočalama biti normalan iznosi 9/10

Ukratko pacijentu opišite zahvat:

- zamijenit ćemo Vašu zamućenu prirodnu leću bistrom umjetnom lećom
- pri objašnjavanju rabite riječi: injekcija (bez retrobulbarna), rez i mogući šavovi
- „ne, ne upotrebljavamo laser” (mnogo zabuna kod YAG-a za sekundarnu kataraktu i femtosekundnoga lasera)
- možda ćemo Vam staviti zavoj preko oka noć nakon operacije
- propisat ćemo Vam nove naočale kad stanje oka bude stabilno (2 – 4 tjedna nakon operacije)
- spomenite komorbiditete poput AMD-a ili glaukoma

Korisnost:

- 95 % pacijenata ima vidnu oštrinu bolju od 0,5
- 96 % pacijenata ima bolji vid nego prije operacije
- ja smanjujem ove postotke kod bolesti mrežnice ili vidnoga živca

Rizici:

- 1 % vid lošiji nego prije operacije
- smrt (< 1 : 100 000)
- gubitak oka (< 1 : 10 000)
- nepravilna zjenica (1 : 100)
- nakon katarakte (1 : 20 treba laser nakon 2 godine, ovisno o IOL-u)

Zabilježite:

- nesposobnost funkcionalnoga vida, dajte primjere
- čitko ispunite obrazac pristanka
- na pacijentovu kartonu napišite nešto poput:
„Raspravila/o sam rizike i korisnost operacije katarakte s gospodinom Horvatom i njegovim sinom na njima razumljiv način. Gospodin navodi da je shvatio postojanje maloga rizika operacije, uključujući gubitak vida, kao što je naznačeno u obrascu pristanka te se odlučio za operaciju.”

3.2. Odabir intraokularne leće

3.2.1. Kratka povijest IOL-a

Godine 1949. Harold Ridley je ugradio prvu leću, veliki polimetilmetakrilatni (PMMA) IOL (otprilike veličine kristalne leće).

Godine 1950. upotrijebljen je rigidni IOL za prednju sobicu (AC IOL) nakon ECCE-a i ICCE-a:

- bulozna keratopatija bila je uobičajena
- zbog kronične upale nastali bi CME i glaukom

Kasnije su se upotrebljavale leće s učvršćivanjem za šarenicu kako bi se izbjegao dodir s očnim kutom:

- neki IOL-i bi se šivali za šarenicu; drugi bi se samo pričvrstili (kao npr. današnja Verisyse™ leća)
- često bi došlo do dislokacije leće

Sljedeći su bili fleksibilni AC IOL-i sa zatvorenim (closed-loop) hapticima:

- održali su kirurge koji se bave penetrantnom keratoplastikom u poslu
- prouzročili su uveitis-glaukom-hifema (UGH) sindrom (Ellingsonov sindrom)

Savitljivi IOL-i pojavili su se 90-ih godina 20. stoljeća i omogućavali su manje rezove.

U novije vrijeme pojavili su se multifokalni i torični IOL-i.

3.2.2. Sadašnjost

Odličan uspjeh postiže se modernim fleksibilnim AC IOL-ima s otvorenim (open-loop) hapticima.

Razvoj viskoelastika omogućuje sigurnu implantaciju:

- najčešće se upotrebljavaju leće za stražnju sobicu
- 3 osnovna materijala – PMMA, akrilat i silikon
- PMMA je materijal koji se upotrebljava najduže, ali zahtijeva velik rez
- kod ECCE-a upotrebljava se IOL s najvećim promjerom optike koji prolazi kroz rez (npr. 6,5 ili 7 mm)
- većina kirurga upotrebljava savitljive akrilatne ili silikonske leće zbog maloga reza

Akomodirajući IOL-i (npr. CrystaLens™) odobirala je Agencija za hranu i lijekove (FDA); u budućnosti se očekuju poboljšanja.

Dostupni su multifokalni (ReSTOR®, ReZoom®, Array®) i torični IOL-i (STAAR®, Alcon).

3.2.3. Vrste materijala IOL-a

Materijal leće	Prednosti	Nedostatci
PMMA	najduže u uporabi, najjeftinije leće, blaga upalna reakcija, manje disfotopsija	veličina reza \geq promjer optike

akrilat	savitljiva, najmanja upalna reakcija	cijena, disfotopsije
silikon	cijena, savitljiva, manje disfotopsija	jača upalna reakcija, silikonsko ulje veže se za IOL i prouzročuje njegovo zamućenje (nakon operacija ablacije mrežnice)

Tablica 7. Vrste materijala IOL-a

3.2.4. Vrste dizajna IOL-a

Dizajn leće	Primjeri	Prednosti	Nedostatci
jednodijelna akrilatna	Alcon (SA60AT, SN60WF)	manji rez, jednostavna implantacija, stabilna u kapsuli (torične)	nisu dobre za sulkus – predebeli haptici
pločasti haptici	STAAR [®]	manji rez, jednostavna implantacija	nisu prikladne za sulkus, oprez pri YAG kapsulotomiji – može se dislocirati straga
trodijelna	Alcon (MA60BM), AMO (SI-40, Sensar [™] AR40)	dobra za sulkus	veći rez, oprez s hapticima tijekom implantacije
oštar rub	Alcon (SA60AT, SN60WF)	rjeđe замуćenje stražnje kapsule	disfotopsije
okrugao rub	AMO SI-40	manje disfotopsija	češće замуćenje stražnje kapsule

Tablica 8. Vrste dizajna IOL-a

3.2.5. Četiri stvari koje treba znati za izračun ispravne jakosti IOL-a

1) Željeni poslijeoperacijski sferni ekvivalent (SE)

Blaga miopija od -0,50 do -1,00 razuman je plan. Zašto?

- ako se pogriješi pri izračunu jakosti IOL-a, miopija je bolja od hiperopije
- dioptrija -1,00 omogućuje vidnu oštrinu na daljinu oko 0,5 i dobar vid na srednjoj udaljenosti
- korekcija naočalama od -1,00 eliminira povećanje prouzročeno IOL-om

Zlatno je pravilo ciljati emetropiju na oba oka (nakon operacije pacijent nosi samo naočale za čitanje ili progresivne naočale).

Monovision.

- mini *monovision* – jedno oko bez dioptrije, a drugo otprilike -1,00 (često kod CrystaLens™ akomodativne leće – možda zbog toga jer inače uopće ne bi imale učinka)
- standard *monovision* – dominantno oko bez dioptrije (za daljinu), a drugo otprilike -2,00

Voditi računa o dioptriji drugoga oka jer se anizometropija > 3 dioptrije ne podnosi dobro.

2) Aksijalna duljina oka (AL)

Kontaktna ultrazvučna sonda za biometriju.

- kontaktna sonda na oku mjeri udaljenost do foveje
- pritisak sonde na oko prouzročuje pogrešno mjerenje aksijalne duljine oka koja se čini prekratkom – miopsko iznenađenje
- ponoviti mjerenje ako je razlika AL između očiju $> 0,3$ mm
- ponoviti mjerenje ako je AL < 22 mm ili > 25 mm

Laserska interferometrija (IOLMaster, LENSTAR LS 900®).

- najbolja tehnika – brza, mala mogućnost pogreške, bez dodira
- manje ovisna o mjeritelju zbog preciznosti
- nemogućnost mjerenja kod guste nuklearne katarakte ili čak blagoga SSKK-a

Imerzijski ultrazvuk.

- zlatni standard u slučaju nedoumice
- na oko se stavlja cilindar ispunjen tekućinom, a sonda se uroni u tekućinu (ne dodiruje oko)
- potrebno je nešto vještine, ali nema mogućnosti pogreške tijekom pritiskanja oka
- provesti imerzijsko ultrazvučno mjerenje kada god postoji gusta katarakta

3) Lomna jakost rožnice

Keratometrija oba oka – trebala bi biti podjednaka.

- autorefraktometar
- IOLMaster
- keratometar
- kornealna topografija (posebno kod izračuna za torični ili multifokalni IOL)

Keratometriju je teško odrediti nakon refraktivnih kirurških zahvata na rožnici – duga priča. Pogledati izvrsnu mrežnu stranicu dr. Warrena Hilla: <http://www.doctor-hill.com/iol-main/keratorefractive.htm>

4) Poslijeoperacijska pozicija IOL-a (učinkovita pozicija leće)

Što je IOL više pomaknut prema naprijed, manja je njegova dioptrijska jakost.

- npr. za IOL postavljen u sulkus potrebna je manja dioptrijska jakost
- dubina prednje sobice je varijabla u nekim IOL formulama (npr. Holliday 2)

Cilj je implantirati IOL u stražnju sobicu (PC).

- može završiti u kapsularnoj vrećici (najbolje) ili u sulkusu (na prednjoj kapsuli leće)
- ako se IOL izračunat za kapsularnu vrećicu implantira u sulkus, dolazi do miopskoga

iznenađenja

- potrebno je smanjiti jakost za 0,5 do 1,0 dioptrije (što je kraće oko, veća je dioptriya koju treba oduzeti)
- ako je primarni izbor jednodijelni IOL (npr. SN60WF), za sulkus upotrijebiti trodijelni IOL
- vidi: <http://www.doctor-hill.com/iol-main/bag-sulcus.htm>

Uvijek uzeti u obzir mogućnost implantacije IOL-a u prednju sobicu.

- stavlja se ispred šarenice s hapticima u očnome kutu
- upotrebljava se kada nema kapsule koja bi držala IOL
- ako je premala, može se pomaknuti i ukositi, a prevelika može prouzročiti oštećenje
- prije implantacije IOL-a u prednju sobicu obaviti perifernu iridektomiju da bi se spriječio *iris bombé*

3.2.6. Procjena jakosti IOL-a za emetropiju

Prva formula nastala je prema teorijskome modelu Fyodorova, Colenbrandera i suradnika 70-ih godina 20. stoljeća.

Na temelju geometrijske optike:

$$IOL = \frac{N}{AL - ACD} - \frac{N}{K - ACD}$$

IOL – očekivana jakost IOL-a za poslijeoperacijsku emetropiju

N – indeks loma očne vodice i staklovine

ACD – dubina prednje sobice, odnosno pozicija IOL-a nakon operacije

AL – aksijalna duljina oka mjerena ultrazvukom

K – prosječna vrijednost keratometrije

No, prije operacije nije moguće znati poslijeoperacijske vrijednosti ACD -a, odnosno poziciju IOL-a!

SRK – klasična regresijska formula (godine 1980. osmislili su je Sanders, Retzlaff i Kraff):

$$IOL = A\text{-konstanta} - 2,5 \times AL - 0,9 \times K$$

A -konstanta – parametar koji određuje učinkovitu poziciju IOL-a

(npr. PC IOL Alcon SN60WF: A -konstanta = 118,7; AC IOL Alcon

MTA: A -konstanta = 115,3)

Pripazi: pogreška od 1 mm u aksijalnoj duljini oka rezultira pogreškom od 2,5 D u jakosti IOL-a. SRK formula nije dobra za oči kod kojih je $AL < 22$ mm ili $> 24,5$ mm.

Moderni regresijski algoritmi mnogo su precizniji:

- SRK/T formula najbolja je za visoke miope
- regresijske formule neprecizne su za kratke oči

- neke kratke oči imaju proporcionalne dimenzije pa regresijske formule funkcioniraju
- neke kratke oči imaju oblik jajeta sa standardnom dubinom prednje sobice pa regresijske formule ne funkcioniraju
- moderne formule 4. generacije (npr. Holladay 2) rabe dubinu prednje sobice i promjer rožnice radi boljega predviđanja učinkovite pozicije leće u kratkim očima
- vidi: <http://www.doctor-hill.com/iol-main/formulas.htm>

3.2.7. Kako odabrati jakost IOL-a za svojega pacijenta?

SRK formula računa jakost leće za emetropiju, ali Vi možda imate drugi cilj.

U ultrazvučnome biometru ili IOLMasteru postoji tablica u kojoj su određene jakosti IOL-a uparene sa željenim poslijeoperacijskim SE-om.

- ugrubo, promjena od 1,5 D u jakosti IOL-a dovodi do promjene od 1,0 D u naočalama (npr. ako je izračun za emetropiju 19,0 D, implantacija IOL-a jakosti 20,5 D dovela bi do SE-a od -1,00 D)
- ako je procijenjena jakost vašega IOL-a neobična, sigurno ste u krivu
- dvaput provjerite svoje izračune
- ako je jedno oko već operirano, treba vjerovati nalazu dioptrije nakon operacije
- ako se oko čini prekratko, pitajte pacijenta je li u mladosti bio dalekovidan (prije nego što je nastala miopizacija zbog katarakte)

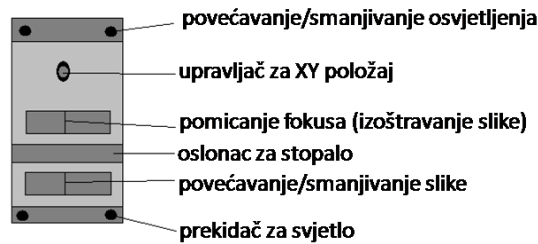
Izračunajte jakost za AC IOL i PC IOL te usporedite izračune dobivene raznim formulama.

Kada ste uvjereni da je izračun ispravan, provjerite postoje li u operacijskoj dvorani sve potrebne dioptrije IOL-a.

- trebat ćete PC IOL za implantaciju u kapsularnu vrećicu (jednodijelni ili trodijelni)
- trebat ćete trodijelni IOL za implantaciju u sulkus
 - IOL za sulkus ima za 0,5 – 1,0 D manju jakost nego IOL koji se implantira u kapsularnu vrećicu
 - ne upotrebljavajte jednodijelni akrilatni IOL (Alcon SA60AT ili SN60WF) za sulkus
- trebat ćete AC IOL
 - uobičajeni AC IOL-i dostupni su u 3 promjera: 12,5, 13,0 i 13,5 mm
 - veličina se određuje tijekom operacije dodavanjem 1 mm na iznos promjera rožnice

3.3. Osnove operacijskoga mikroskopa

Naučite kako upravljati nožnom pedalom i vježbajte prije prve operacije.



Shema 1. Tipična Zeissova nožna pedala

Zapitajte se gdje ćete sjediti.

Položaj	Prednosti	Nedostatci
gore	<p>Ako tijekom operacije dođe do traume šarenice, vjeđa pokriva defekt.</p> <p>Ako je potrebno mnogo šavova (npr. ECCE), vjeđa pokriva šavove.</p> <p>Ima više mjesta za noge (ne moraju se smjestiti ispod glave).</p> <p>Rez je moguće napraviti na strmoj osi rožnice.</p>	<p>Može smetati orbitalni luk ili filtracijski jastučić.</p>
temporalno	<p>Izbjegavate orbitalni luk ili filtracijski jastučić.</p>	<p>Katkad je teško smjestiti noge ispod stola.</p> <p>Trauma šarenice može prouzročiti zablješćivanje nakon operacije.</p> <p>Nekad nije moguće napraviti rez na strmoj osi rožnice.</p>

Tablica 9. Prednosti i nedostatci položaja kirurga tijekom operacije katarakte

Ispravan redoslijed za prilagođavanje mikroskopa:

1. Najprije dajte retrobulbarnu anesteziju (neka djeluje dok namještate mikroskop).
2. Postavite sterilne nastavke na mikroskop.
3. Ponovno postavite fokus i XY položaj mikroskopa (može biti ista tipka).
4. Prilagodite udaljenost između zjenica i dioptriju okulara.
5. Prilagodite visinu stolca.
6. Podignite krevet toliko da možete oba stopala staviti na pedale.
 - (a) Dominantno stopalo – Phaco pedala (većina ljudi).
 - (b) Nedominantno stopalo – pedala mikroskopa (većina ljudi).
 - (c) Skinite cipele.
7. Ručno pomaknite mikroskop i postavite ga u fokus.
8. Prilagodite visinu stolca i kreveta kako bi ugodno mogli gledati kroz okulare.
9. Pripremite i prekrijte pacijenta.

4. Anestezija

Metoda	Postupak	Prednosti	Nedostatci
retrobulbarni blok	akinezija, anestezija, midrijaza, proptoza, smanjuje osjetljivost na svjetlost	dobra za početnike, proptoza, olakšava operaciju	rizik od penetracije oka, rizik od ozljede vidnoga živca, rizik od ozljede mišića, rizik od retrobulbarnoga krvarenja, povoj nakon operacije, kemoza spojnice
suptenonska anestezija	anestezija, +/- midrijaza, +/- akinezija, smanjuje osjetljivost na svjetlost	nema rizika od penetracije oka, mali rizik od ozljede mišića, nema rizika od ozljede vidnoga živca, lako se izvodi nakon prekrivanja pacijenta	kemoza spojnice, crvenilo spojnice, poslijeoperacijska nelagoda, povoj nakon operacije
peribulbarni blok	anestezija, +/- midrijaza, +/- akinezija, smanjuje osjetljivost na svjetlost	nema rizika od ozljede očnoga živca, mali rizik od penetracije oka	teško je postići dobru blokadu, kemoza spojnice, povoj nakon operacije
topička i intrakameralna	anestezija, midrijaza	brza rehabilitacija – nema povoja, nema rizika od ozljede orbite	otežava operaciju, toksična za epitel – zaštititi viskoelastikom
topička	anestezija	brza rehabilitacija – nema povoja, nema rizika od ozljede orbite	otežava operaciju, toksična za epitel – zaštititi viskoelastikom

Tablica 10. Vrste lokalne anestezije kod operacije katarakte

4.1. Retrobulbarna anestezija

ZA:

- izvrsna za duge operacije (> 45 minuta)
- izvrsna za neiskusne kirurge (akinezija, proptoza)
- proptoza omogućuje bolji pristup oku
- zaustavlja nistagmus (može i prije uporabe Nd:YAG lasera u pacijenata s nistagmusom)

PROTIV:

- pacijenti na antikoagulansima (nekoliko istraživanja pokazalo je da je rizik od krvarenja nizak za ASK i varfarin)

- monokularni pacijenti (potreba za hospitalizacijom dok se ne skinu povoji)
- rizik od ozljede oka posebno kod dugih očiju
- nezgodno u pacijenata sa serklažom

POSTUPAK:

1. Ukapajte 1 kap topičkoga anestetika u oba oka.
2. Očistite donju vjeđu sterilnom gazom s alkoholom.
3. Napunite štrcaljku od 5 ml lidokainom i bupivakainom u omjeru 1 : 1 (bez epinefrina).
4. Stavite tupu iglu promjera 23 G na štrcaljku (tupa igla smanjuje rizik od penetracije oka).
5. Počnite u lateralnome dijelu donje vjeđe na oko 2/3 udaljenosti od medijalnoga dijela.
6. Upotrijebite kažiprst nedominantne ruke kako bi napravili prostor između donjega orbitalnog ruba i bulbusa.
7. Ciljajte okomito na vjeđu sve dok ne probijete septum (prvi otpor).
8. Promijenite smjer malo prema gore i nastavite još 2,5 – 3,5 cm u mišićni konus (drugi otpor).
9. Aspirirajte kako biste se uvjerali da niste u krvnoj žili.
10. Istisnite polako 4 ml u retrobulbarni prostor.
11. Izvlačite iglu sve dok ne ostanete ispod kože u razini orbikularnoga mišića.
12. Istisnite preostali 1 ml kako biste blokirali *n. facialis* i spriječili stiskanje vjeđa.
13. Neka pacijent cijelo vrijeme gleda ravno.
14. Potrebno je pritiskati zatvoreno oko jednu minutu – budite spremni na moguće retrobulbarno krvarenje.
15. Pogledajte snimku na internetu: <http://www.facebook.com/video/video.php?v=38250571140>



Slika 3. Retrobulbarna anestezija

4.2. Suptenonska anestezija

ZA:

- izvrsna kada operacija u topičkoj anesteziji postane komplicirana (npr. konverzija u ECCE, prednja vitrektomija)
- izvrsna za pacijente na antikoagulantnoj terapiji jer smanjuje rizike od retrobulbarne

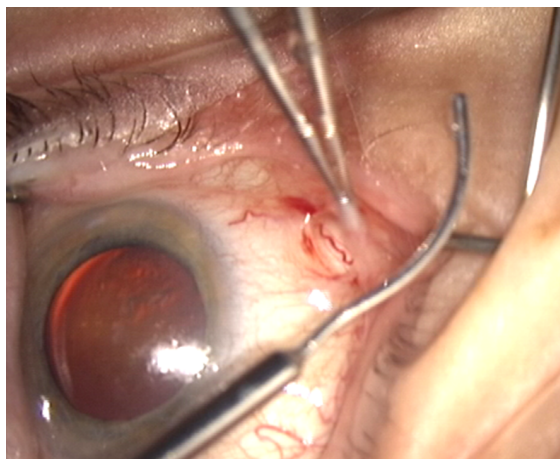
injekcije

PROTIV:

- crvenilo spojnice
- osjećaj prisutnosti stranoga tijela nakon operacije
- kemoza spojnice može biti problem

POSTUPAK:

1. Dajte topičku anesteziju (vjerovatno ste to već učinili ako radite konverziju iz topičke anestezije).
2. Pripremite štrcaljku od 3 ml s lidokainom i bupivakainom u omjeru 1 : 1 ili uzmite lidokain bez konzervansa.
3. Uzmite blago savinutu lakrimalnu kanilu koja odgovara zakrivljenosti bulbusa (može se upotrijebiti Masketova ili neka druga kanila dizajnirana za ovu svrhu).
4. Izaberite kvadrant za pristup (najbolje lateralni kako bi se izbjegli kosi ekstraokularni mišići).
5. Recite pacijentu da gleda suprotno od izabranoga kvadranta radi bolje preglednosti.
6. Upotrijebite spojničnu pincetu za retrakciju spojnice.
7. Napravite mali rez spojnice i Tenonove ovojnice Westcottovim škalicama.
8. Preusmjerite Westcottove škalice sa zavojem prema dolje i tupo ispreparirajte kvadrant.
9. Preparirajte sve do iza ekvatora (slično kao sa Stevensovim škalicama za tenotomiju tijekom operacije strabizma).
10. Upotrijebite spojničnu pincetu za trakciju stražnje spojnice radi lakšega pristupa.
11. Postavite kanilu kroz inciziju i usmjerite je iza ekvatora prije injiciranja.
12. Injicirajte anestetik (trebalo bi ići lako, bez otpora, s nastankom minimalne kemoze).
13. Ako anestetik ne teče lagano, dodatno ispreparirajte spojnicu straga Westcottovim škalicama.



Slika 4. Suptenonska anestezija

4.3. Topička anestezija

ZA:

- kirurg treba biti iskusan i spretan

- brz oporavak kod monokularnih pacijenata
- izvrsna kod dugih očiju jer se time izbjegava rizik od ozljede oka iglom
- eliminira rizik od retrobulbarnoga krvarenja, posebno u pacijenata koji uzimaju klopidogrel
> ASK ≥ varfarin

PROTIV:

- žutokljunci trebaju akineziju
- nema učinka na nistagmus

Intrakameralna anestezija:

- primjena 1 %-tnoga lidokaina bez konzervansa u prednju sobicu može dopuniti topičku anesteziju
- mnoge studije nisu dokazale dodatnu ugodnost nakon primjene intrakameralnoga anestetika
- poboljšava midrijazu
- prema našim iskustvima čini se da pomaže kod dugotrajnih operacija i pacijenata s mlohavom šarenicom
- obično se primjenjuje odmah nakon paracenteze
- aplicirati oko 0,5 ml 1 %-tnoga lidokaina bez konzervansa (može uz dodatak adrenalina)
- može malo peći, na što pacijente obično upozorim: „Dajem Vam preostali dio lijeka protiv bolova i to možete osjetiti na sekundu ili dvije, ali tada počinje čarolija.”

Lijek	Upute	Za	Protiv
tetrakain	3 x 1 kap (svakih 5 min) 15 – 30 min prije operacije	jeftin	peče, toksičan za epitel
tetrakain gel	primijeniti 15 – 30 min prije operacije	bolja anestezija	peče, skup, može otežati pripremu za operaciju
proparakain	3 x 1 kap (svakih 5 min) 15 – 30 min prije operacije	jeftin, manje peče	manje anestezije, toksičan za epitel
lidokain gel	primijeniti 15 – 30 min prije operacije	odlična anestezija, jednostavna primjena	može ometati vizualizaciju, dolazi u velikome pakiranju, može otežati pripremu za operaciju

Tablica 11. Anestetici za topičku primjenu

5. Operacija katarakte – stara škola

ICCE = intrakapsularna operacija katarakte – leća se uklanja zajedno s kapsulom.

ECCE = ekstrakapsularna operacija katarakte – leća se uklanja, a veći dio kapsule ostaje netaknut.

- kod planiranoga ECCE-a obavlja se ekspresija nukleusa kroz veliki rez
- manualna operacija katarakte kroz mali rez (**MSICS**) – radi se kroz manji samobrtveći rez
- tijekom **fakoemulzifikacije** ultrazvučnim uređajem lomi se nukleus kroz mali rez

PPLx = *pars plana* lensektomija – leća se uklanja tijekom vitrektomije.

Metoda	Indikacije	Prednosti	Nedostatci
ICCE	slabe zonule	bez rizika za razvoj sekundarne katarakte, jeftina	visok rizik od gubitka staklovine (20 %), astigmatizam, produžen oporavak vida, AC IOL ili sulkusna fiksacija
ECCE	vrlo tvrda katarakta, loš endotel rožnice	potrebna minimalna oprema, poštedna za endotel rožnice, PC IOL	astigmatizam/šavovi, produžen oporavak vida
MSICS	vrlo tvrda katarakta, loš endotel rožnice, ograničen proračun klinike	mali astigmatizam, brz oporavak vida, uglavnom bez šavova, jeftina operacija, poštedna za endotel rožnice, PC IOL	teška incizija
Phaco	većina katarakta	brz oporavak vidne oštine	skupi instrumenti/potrošni materijal, ultrazvučna energija može oštetiti endotel rožnice, duga krivulja učenja
PPLx	slabe zonule, tijekom vitrektomije	nije problem ako leća potone	skupi instrumenti, teško implantirati IOL u kapsularnu vrećicu

Tablica 12. Vrste operacija katarakte

5.1. ICCE

Indikacije:

- danas rijetko indicirana – kod nas se otprilike provodi jedna godišnje
- nestabilne leće s izraženom labavošću zonula

Oprez kod:

- djece
- ruptуре kapsule
- visoke miopije
- Marfanova sindroma
- prolapsa staklovine

Prijeoperacijski:

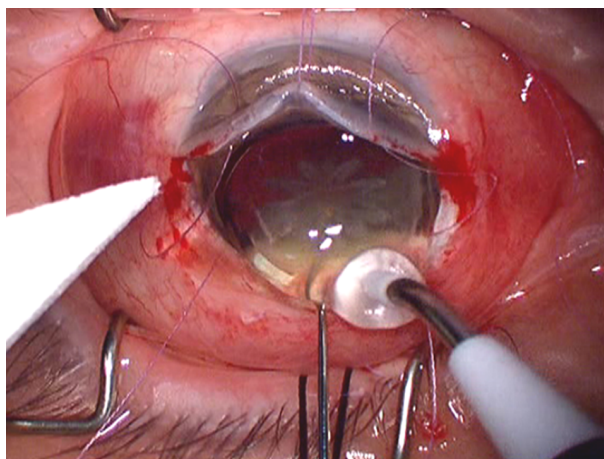
- orbitalna masaža ili osmotski lijekovi da bi se smanjio vitrealni tlak

Anestezija:

- retrobulbarni blok i blok vjeđa
- rijetko opća anestezija (npr. u slučaju klaustrofobije, demencije, tremora)

Postupak:

1. Šav ispod gornjega rektusa.
2. Kod visokih miopa katkad treba postaviti skleralni prsten.
3. Peritomija otprilike 170°.
4. Limbalni rez dužine 11 – 12 mm (tako da odgovara peritomiji od 170°).
5. Postaviti sigurnosne šavove (obično 7-0 vikril).
6. Napraviti malu perifernu iridektomiju.
7. Prije se upotrebljavao alfa-kimotripsin za razgradnju zonula.
8. Prednju površinu leće posušiti celuloznom spužvicom.
9. Postaviti krio-sondu na srednju periferiju leće i zamrznuti leću.
10. Leću ukloniti postraničnim pokretima kroz rez.
11. Zatvoriti ranu sigurnosnim šavovima.
12. Ako je potrebno, zbrinuti staklovinu.
13. Napraviti perifernu iridektomiju s pomoću vitrektoma te implantirati IOL u prednju sobicu.
14. Zatvoriti rez 10-0 najlonskim šavom.



Slika 5. ICCE pomoću krio-sonde

5.2. Planirani ECCE (s ekspresijom nukleusa)

Indikacije:

- danas još uvijek indicirana (varijanta ove operacije kroz mali rez, tzv. MSICS je vrlo popularna diljem svijeta)
- tvrde leće s lošim endotelom rožnice

Kontraindikacije:

- slabe zonule
- meka leća

Prijeoperacijski:

- orbitalna masaža ili osmotski lijekovi da bi se smanjio vitrealni tlak

Anestezija:

- retrobulbarni blok i blok vjeđa
- suptenonski blok
- rijetko opća anestezija (npr. u slučaju klaustrofobije, demencije, tremora)

Postupak:

1. Šav ispod gornjega rektusa.
2. Peritomija otprilike 170°.
3. Limbalni rez dužine oko 11 mm.
4. Ući u prednju sobicu na sredini (rez širine oko 3 mm) kako bi se učinila kapsulotomija.
5. Instilirati viskoelastik.
6. Kapsulotomija (obično tehnikom otvaranja konzerve).
7. Mobilizirati leću (fizički sa cistotomom ili hidrodisekcijom – potreban oprez).
8. Proširiti početni rez do pune širine (škarama ili nožićem).
9. Postaviti sigurnosne šavove (obično 7-0 vikril).
10. Ukloniti leću s pomoću petlje ili vectis kanile tehnikom povratnoga tlaka.
11. Zatvoriti ranu sigurnosnim šavovima.
12. Ukloniti korteks postupkom irigacije i aspiracije (automatski ili ručno).
13. Instilirati viskoelastik.

14. Implantirati iol u stražnju sobicu.
15. Zatvoriti rez 10-0 najlonskim šavom.
16. Ukloniti viskoelastik.

5.3. Kirurgija katarakte kroz mali rez (MSICS)

Indikacije:

- ograničen proračun klinike
- tvrde leće s lošim endotelom rožnice

Kontraindikacije:

- meke leće

Prijeoperacijski:

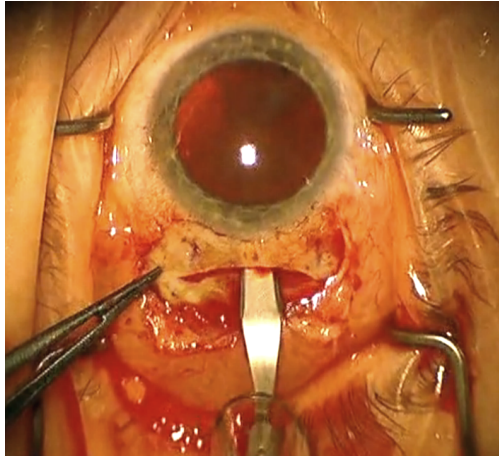
- orbitalna masaža ili osmotski lijekovi, da bi se smanjio vitrealni tlak

Anestezija:

- retrobulbarni blok i blok vjeđa
- suptenonski blok
- rijetko opća anestezija (npr. u slučaju klaustrofobije, demencije, tremora)

Postupak:

1. Šav ispod gornjega rektusa.
2. Peritomija otprilike 170°.
3. Napraviti rez zakrivljen suprotno od limbusa (frown incision) kako bi se minimalizirao inducirani astigmatizam.
4. Sredina reza je 1 – 2 mm od limbusa.
5. Rez je širok 6 – 7 mm.
6. Napraviti korneoskleralni tunel tako da je unutarnji (rožnični) dio širi (oko 10 mm).
7. Instilirati viskoelastik.
8. Ući u prednju sobicu keratomom na sredini kako bi se učinila kapsulotomija.
9. Otvoriti prednju kapsulu (velika kapsuloreksa ili kapsulotomija tehnikom otvaranja konzerve).
10. Ukloniti leću s pomoću irigacijske vectis kanile postavljene ispod leće.
11. Dopustiti da tlak tekućine izgura leću iz oka.
12. Ukloniti korteks i/a postupkom (automatski ili ručno).
13. Instilirati viskoelastik.
14. Implantirati iol u stražnju sobicu.
15. Rez može sam zacijeliti ili se postave pojedinačni 10-0 najlonski šavovi.
16. Ukloniti viskoelastik.
17. Vratiti spojnicu (šav ili elektrokoagulacija).



Slika 6. Pravljenje tunela sklere kod MSICS-a

6. Fakoemulzifikacija – korak po korak

Molim pročitati:

- Paul S. Koch. Simplifying Phacoemulsification: Safe and Efficient Methods for Cataract Surgery. 5th edition. Slack Inc, 1997.
- Bonnie An Henderson. Essentials of Cataract Surgery. 1st edition. Thorofare NJ, Slack Inc, 2007.
- David F. Chang. Phaco Chop: Mastering Techniques, Optimizing Technology, and Avoiding Complications. 1st edition. Slack Inc, 2005.
- David F. Chang, Terry Kim, Thomas A. Oetting. Curbside Consultation in Cataract Surgery. 1st edition. Thorofare NJ, Slack Inc, 2007.

Indikacije:

- gotovo sve vrste katarakte

Kontraindikacije:

- možda svega nekoliko: npr. potpuni nedostatak zonula ili izrazito tvrda leća

Anestezija:

- topička ± intrakameralna
- retrobulbarni blok i blok vjeđa
- supštenonski blok
- rijetko opća anestezija (npr. u slučaju klaustrofobije, demencije, tremora)

Moguće komplikacije	Što učiniti?
retrobulbarno krvarenje	Odgoditi zahvat i ako je potrebno učiniti kantomiju/kantolizu. Provjeriti IOT.
penetracija očne jabučice	Odgoditi zahvat i zbrinuti mjesto penetracije kriopeksijom ili laserom. Pomolite se i obavijestite službu za upravljanje rizicima.
nepotpuni blok	Nastaviti sa zahvatom. Dodati još anestetika.
supkonjunktivalno krvarenje	Zanemariti.

Tablica 13. Komplikacije retrobulbarne anestezije

Šav ispod gornjega rektusa (rijetko) – infradukcija oka i bolja izloženost gornjega dijela.

Moguće komplikacije	Što učiniti?
ulazak iglom u oko	Odgoditi zahvat i zbrinuti mjesto penetracije kriopeksijom ili laserom.
supkonjunktivalno krvarenje	Zanemariti.

Tablica 14. Komplikacije stavljanja šava ispod gornjega rektusa

6.1. Paracenteza

Nožićem od 15° ili od 30° (ili stiletto nožićem).

Fiksirati bulbus spojničnom pincetom ili prstenom za fiksaciju.

Položaj paracenteze ovisi o glavnome rezu (unaprijed planirati).

Za Seibelov *chopper* treba biti udaljena oko 60° od glavnoga reza.

Moguće komplikacije	Što učiniti?
postavljena na krivo mjesto	napraviti novu
premala	napraviti novu
prevelika	kasnije zašiti
zarezana kapsula	uključiti u kapsuloreksu
zarezana šarenica	zanemariti

Tablica 15. Komplikacije tijekom pravljenja paracenteze

Pri topičkoj anesteziji instilirati lidokain (u tuberkulinskoj štrcaljki, 1 %-tni bez konzervansa).

Moguće komplikacije	Što učiniti?
pečenje	Umiriti pacijenta.
instilacija krivoga lijeka	Isprati prednju sobicu i pomoliti se. Obavijestiti službu za upravljanje rizicima.
toksični keratitis	Zaštititi epitel disperzivnim viskoelastikom.

Tablica 16. Komplikacije topičke anestezije

6.2. Instilacija viskoelastika

Arshinoffova tehnika: prvo staviti disperzivni (npr. Viscoat[®]), a zatim kohezivni viskoelastik (npr. Healon[®]).

Disperzivni viskoelastik obloži endotel rožnice i štiti ga od ultrazvučne energije.

Kohezivni viskoelastik održava prednju sobicu tijekom prvoga dijela operacije.

Može se upotrijebiti i samo jedan viskoelastik (Healon[®] je jeftiniji).

Moguće komplikacije	Što učiniti?
ispaljivanje kanile u unutrašnjost oka	Bolje stegnuti drugi put.
mjhurići zraka	Štrcaljkom izvući zrak ili dodati još viskoelastika distalno te istisnuti mjehuriće.

Tablica 17. Komplikacije tijekom instilacije viskoelastika

6.3. Rez

Tri glavna (vrlo slična) načina: limbalni, skleralni i kornealni.

Vrsta reza	Prednosti	Nedostatci
limbalni	jednostavan za konverziju u ECCE, manipulacija instrumentima ne iskrivljuje rožnicu, odličan za početnike	inducira astigmatizam, uvijek zahtijeva šivanje, češće dolazi do prolapsa šarenice, manipulacija konjunktivom i kauterizacija, oko je crveno nakon zahvata
skleralni	rijetko inducira astigmatizam, dobro zacjeljuje	otežana konverzija u ECCE, tehnički zahtjevniji, češće dolazi do prolapsa šarenice, manipulacija konjunktivom i kauterizacija, manipulacija instrumentima iskrivljuje rožnicu, oko je crveno nakon zahvata

kornealni	bez kauterizacije i manipulacije konjunktivom, oko nije podraženo nakon zahvata	otežana konverzija u ECCE, tehnički zahtjevniji, manipulacija instrumentima iskrivljuje rožnicu, pojava astigmatizma kod širokoga reza, veći rizik od endoftalmitisa (upitno)
-----------	---	---

Tablica 18. Vrste rezova kod fakoemulzifikacije

Limbalni rez:

- peritomija 4 – 7 mm, ovisno o veličini IOL-a
- kauterizacija sklere
- napraviti rez do pola debljine sklere
- ući u oko keratomom (veličine prilagođene ultrazvučnoj sondi)

Moguće komplikacije	Što učiniti?
predubok rez sklere	Uglavnom nije velik problem. Napraviti rez na drugome mjestu ako dođe do prolapsa šarenice.
zarezana kapsula	Uključiti u kapsuloreksu.
zarezana šarenica	Zanemariti.

Tablica 19. Komplikacije tijekom pravljenja limbalnoga reza

Skleralni tunel:

- peritomija 4 – 7 mm, ovisno o veličini IOL-a
- kauterizacija spojnice
- napraviti rez do pola debljine sklere
- *crescent* nožićem napraviti tunel kroz polovicu debljine sklere do rožnice
- ući u oko keratomom (veličine prilagođene ultrazvučnoj sondi)

Moguće komplikacije	Što učiniti?
predubok rez sklere	Zapitati se: „Je li to cilijarno tijelo?”. Zašiti rez i početi novi na drugome mjestu.

rastrgan gornji dio tunela	Nastaviti s tunelom dalje u rožnicu.
preširok rez	Djelomično zašiti kako bi se održala prednja sobica.
zarezana kapsula	Uključiti u kapsuloreksu.
zarezana šarenica	Zanemariti.

Tablica 20. Komplikacije tijekom pravljenja skleralnoga tunela

Kornealni rez:

- na 1/3 dubine rožnice napraviti tunel keratomom
- ući u oko keratomom

Moguće komplikacije	Što učiniti?
rastrgan gornji dio reza	Započeti na drugome mjestu i/ili zašiti.
preširok rez	Započeti na drugome mjestu i/ili zašiti.
predug rez	Započeti na drugome mjestu ili ponovno ući na istome mjestu (kraći rez). Napraviti širi unutarnji dio reza.
prekratak rez	Zašiti i početi na drugome mjestu. Upotrijebiti iris-retraktor kako bi se spriječio prolaps šarenice.
početak previše posteriorno	Peritomija - kako bi se spriječilo napuhavanje spojnice.
zarezana kapsula	Uključiti u kapsuloreksu.
zarezana šarenica	Zanemariti.
odvajanje Descemetove membrane	Staviti zrak u prednju sobicu i pozicionirati glavu radi tamponade. Staviti SF ₆ plin (ispuniti od 1/3 do 1/2 prednje sobice).

Tablica 21. Komplikacije tijekom pravljenja kornealnoga reza

6.4. Kapsuloreksa

Najvažniji dio zahvata.

Prednja sobica mora biti ispunjena viskoelastikom.

Dvije su osnovne tehnike: kontinuirana kružna kapsuloreksa (CCC) i tehnika otvaranja konzerve.

Tehnika	Prednosti	Nedostaci
tehnika otvaranja konzerve	jednostavna, crveni refleks nije potreban, dopušta ECCE ekspresiju nukleusa	veći rizik od prolapsa staklovine, manje stabilan IOL, povećan rizik od zamućenja stražnje kapsule (PCO)
CCC	manji rizik od prolapsa staklovine, IOL je vrlo stabilan, manja učestalost PCO-a	teško izvediva (kompliciranija tehnika), može biti potrebno bojenje kapsule u slučaju lošega crvenog refleksa, potrebne dodatne relaksirajuće incizije u slučaju ECCE-a

Tablica 22. Tehnike kapsulorekse

Cilj je napraviti CCC sa središnjim kružnim otvorom nešto manjega promjera od optičkoga dijela IOL-a.

Tri su osnovne tehnike za CCC (najbolji način da naučite o tome je gledajući snimku):

- cistotom – početni rez i cijela kapsuloreksa cistotomom (najbolje upotrijebiti kohezivni viskoelastik)
- kombinacija – početni rez cistotomom, a preostali dio pincetom za kapsuloreksu (najčešća tehnika)
- pinceta – početni rez oštrim vrhom pincete, a zatim pincetom uhvatiti kapsulu i dovršiti kapsuloreksu
- femtosekundnim laserom – varanje!

Moguće komplikacije	Što učiniti?
loš crveni refleks	Upotrijebiti boju za kapsulu (npr. tripansko plavilo). Upotrijebiti postranično svjetlo u slučaju zamućenja rožnice.

periferni bijeg kapsulorekse	Dodati viskoelastik – najvažnije. Uхватiti kapsulu blizu početka razderotine i pre-smjeriti. Littleova tehnika – povući poklopac u smjeru suprotnom od širenja razderotine i kapsuloreksa će nastaviti u pravome smjeru.
potpuna radijalna razderotina	Upotrijebiti škarice za novi rez i početak kapsulorekse u suprotnome smjeru. Relaksirajuća incizija na 180° (s druge strane). Dovršiti tehnikom otvaranja konzerve i konvertirati u ECCE. Ukloniti prednji dio leće (oblikovati poput zdjele) prije hidrodisekcije. Oblikovati široku središnju brazdu i prepoloviti leću prije hidrodisekcije. Napraviti V brazdu bez hidrodisekcije.
premala kapsuloreksa	Proširiti nakon implantacije IOL-a.
prevelika kapsuloreksa	Zanemariti. Moguć prolaps nukleusa tijekom hidrodisekcije.
slabost zonula	Upotrijebiti iris-retraktore ili kapsularne retraktore za stabilizaciju. Upotrijebiti iris-retraktore i CTS za stabilizaciju. Implantirati CTR (sa ili bez Cionnijeve modifikacije). Implantirati i zašiti CTS. Implantirati CTR ili CTS nakon viskodisekcije kohezivnim viskoelastikom.

Tablica 23. Komplikacije tijekom kapsulorekse

6.5. Hidrodisekcija

Drugi po važnosti korak Phaco operacije.

Preskočiti u slučaju stražnje polarne katarakte, perforativne ozljede leće ili katarakte koja je nastala u kratkom razdoblju nakon vitrektomije.

Upotrijebiti balansiranu fiziološku otopinu u štrcaljki od 3 ml s Troutmanovom kanilom promjera 27 G.

Injicirati u kratkim mlazovima.

Injicirati točno ispod kapsule kako bi se postiglo odvajanje korteksa od kapsule.

Nježno pritisljati na leću.

Promatrati napredovanje tekućine sve dok val ne prođe do suprotne strane.

Rotirati leću kako biste bili sigurni da je hidrodisekcija potpuna.

Može doći do prolapsa leće u prednju sobicu u slučaju široke kapsulorekse – nije uvijek loše.

Moguće komplikacije	Što učiniti?
nema vala tekućine	Pokušajte ponovno na drugome mjestu. Povećajte pritisak. Injicirajte kratke mlazove tekućine i nježno pritisnite na nukleus između mlazova.
prolaps šarenice	Smanjite pritisak u prednjoj sobici kroz paracentezu. Nagnite leću kako biste oslobodili tekućinu koja se nalazi između kapsule i leće te smanjili pritisak straga. Spriječite ga uklanjanjem disperzivnoga viskoelastika iznad leće i šarenice prije hidrodisekcije. Postavite iris-retraktor ispod mjesta incizije.
prolaps nukleusa	Brownova ili <i>Pop-n-Chop</i> tehnika. Okrenite ga u cilijarni sulkus. Vratite ga natrag u kapsularnu vrećicu.
ruptura stražnje kapsule	Uzroci mogu biti stanje nakon vitrektomije, ozljeda ili stražnja polarna katarakta. Uklonite staklovinu i ostatke korteksa iz prednje sobice te ako je moguće implantirajte IOL u sulkus. Pozovite vitreoretinalnoga kirurga kojega najbolje poznajete (ne zabrinjavajte se, to je ionako njegov posao).

Tablica 24. Komplikacije tijekom hidrodisekcije

6.6. Fakoemulzifikacija

Cilj je ukloniti leću uz minimalno oštećenje rožnice ultrazvukom.

Tijekom uklanjanja nukleusa više rabiti vakuum, a što je manje moguće energiju ultrazvuka.

Ultrazvučna energija može biti torzijska (Alcon, AMO) ili longitudinalna (standardni ultrazvuk).

Ultrazvučna energija	Prednosti	Nedostatci
torzijska (npr. OZil [®])	komadići leće kreću se prema vrhu sonde, može biti hladnija	vrh sonde može se začepiti, otvor je veći od promjera vrha sonde

longitudinalna (standardna)	više snage, lakše se postiže okluzija, dobra za oblikovanje brazde u leći	gura materijal dalje od vrha sonde, može biti toplija
--------------------------------	--	---

Tablica 25. Načini primjene ultrazvučne energije tijekom fakoemulzifikacije

Fakoemulzifikacija nukleusa može se učiniti:

- u kapsularnoj vrećici – fakoemulzifikacija nukleusa u kapsuli
- iznad kapsule – prolaps nukleusa u sulkus tijekom fakoemulzifikacije
- u prednjoj očnoj sobici – prolaps cijeloga nukleusa u prednju očnu sobicu
- pola u kapsularnoj vrećici, pola u prednjoj sobici – naginjući nukleus na stranu tako da je jedna polovica u kapsularnoj vrećici, a druga u prednjoj sobici – Brown, *Pop-n-Chop*

Provođenje fakoemulzifikacije	Prednosti	Nedostatci
u kapsularnoj vrećici	ultrazvučna energija dalje od rožnice	oštećenje prednje kapsule <i>chopperom</i> ili vrhom sonde, dijelovi nukleusa tijesno nagurani u kapsularnoj vrećici – problem slagalice (<i>jigsaw puzzle</i>)
iznad kapsule	manji rizik od zahvaćanja prednje kapsule, nema problema slagalice	ultrazvučna energija blizu rožnice, manipulacije nukleusom blizu rožnice
prolaps nukleusa u prednju sobicu	manje naprezanje kapsule	dugotrajnije, ultrazvučna energija blizu rožnice, stara škola
pola u kapsularnoj vrećici, pola u prednjoj sobici	nema problema slagalice, manji rizik od oštećenja prednje kapsule	ultrazvučna energija blizu rožnice

Tablica 26. Različita mjesta odvijanja fakoemulzifikacije nukleusa

Postoji mnogo načina za usitnjavanje nukleusa:

- *Sculpt and collapse* – izdubiti leću u obliku zdjele, a ostatak kolabirati u sredinu
- *Divide and conquer* (podijeli pa vladaaj) – klasična tehnika, morate je znati
- *V groove* (brazda poput slova V) – stara škola; korisno kada hidrodisekcija nije moguća

- *Chop* (cijepanje nukleusa) – horizontalni *chop*, vertikalni *chop* (*quick chop*), *Stop-n-Chop*

Način usitnjavanja	Prednosti	Nedostatci
<i>sculpt and collapse</i>	može se učiniti jednoručno	spora tehnika, ultrazvučna energija blizu rožnice, velika snaga ultrazvuka
<i>divide and conquer</i>	klasična tehnika, lako izvedivo, ultrazvučna energija dalje od rožnice, može se učiniti jednoručno	velika snaga ultrazvuka
<i>V groove</i>	nije potrebna hidrodisekcija, nije potrebna rotacija, korisna u slučaju postojećega oštećenja kapsule	spora tehnika, velika snaga ultrazvuka
<i>stop-n-chop</i>	prilično jednostavna tehnika, mala snaga ultrazvuka	dvoručna tehnika
<i>chop</i>	manje naprezanje kapsule, najniža snaga ultrazvuka, brza tehnika, poštedna za zonule	teško izvediva, dvoručna tehnika, zahvaćanje prednje kapsule <i>chopperom</i> , problem slagalice

Tablica 27. Načini usitnjavanja nukleusa

Moguće komplikacije	Što učiniti?
nestabilnost sobice, nallet tekućine nakon okluzije	Povećajte visinu infuzije. Smanjite vakuum (i količinu protoka kod peristaltičke crpke). Provjerite jesu li irigacijske cijevi presavinute. Preširoki rezovi – zašijte krajeve.
razderotina prednje kapsule	Nastavite oprezno. Razmislite o konverziji u ECCE. Razmislite o tehnici brazde poput slova V.

ruptura stražnje kapsule	Dobro razmislite o konverziji u ECCE. Uklonite staklovinu iz prednje sobice, instilirajte viskoelastik, razmislite o nastavku fakoemulzifikacije (napredan kirurg). Upotrijebite IOL kao podlogu. Ne dopustite smanjenje dubine prednje sobice (ako je moguće, upotrijebite viskoelastik).
komadići leće ne dolaze prema vrhu sonde	Povećajte količinu protoka i vakuum. Povećajte vakuum (osobito s Venturijevom crpkom). Provjerite aspiracijske cijevi. Dodajte longitudinalni ultrazvuk (okluzija vrha sonde). Uklonite drugi instrument, osobito ako paracenteza propušta.
zagrijavanje na mjestu reza	Proširite rez i nastavite. Nemojte podizati rožnicu sondom. Isperite viskoelastik (osobito disperzivni). Zašijte rez nakon operacije (možda će biti potreban produžni šav).
smanjenje dubine prednje sobice	Više tekućine izlazi nego što ulazi – provjerite cijevi, rezove, visinu infuzije, suprakoroidalno krvarenje (crveni refleks). Irigacija usmjerena straga u staklovinu – pričekaite. Tekućina zarobljena ispod leće – pomaknite leću kako biste je oslobodili.

Tablica 28. Komplikacije tijekom fakoemulzifikacije

6.7. Aspiracija korteksa

Tijekom aspiracije treba uhvatiti kraj korteksa i odljuštiti ga od kapsule, a ne usisavati cijeli korteks s kapsulom.

Opasan postupak – najčešći uzrok gubitka staklovine kod iskusnoga kirurga.

Aspiracija korteksa ispod mjesta incizije je najteža, osobito kod uske kapsulorekse.

Dobra hidrodisekcija čini ovaj korak lakšim.

Moguće komplikacije	Što učiniti?
nestabilnost prednje sobice	Postavite infuziju na viši položaj. Provjerite cijevi i razinu izotonične tekućine u boci. Ako je rez prevelik, zašijte krajeve. Smanjite vakuum ili razinu protoka (peristaltika).
uhvatili ste stražnju kapsulu – „znak pauka”	Učinite refluks tekućine. Nastavite držeći aspiracijski otvor prema gore.
uhvatili ste kapsulu i rastrgali zonule	Implantirajte CTR. Postavite haptike trodijelnoga IOL-a na mjesto slabih zonula. CTS ako je područje rastrganih zonula > 3 sata. Instilirajte disperzivni viskoelastik na mjestu bez zonula.
ruptura stražnje kapsule	Ne dopustite smanjenje dubine prednje sobice (ako je moguće, upotrijebite viskoelastik). Prednja vitrektomija. Konverzija u kontinuirani kružni otvor (rijetko moguće). Uklonite ostatni korteks kanilom bez irigacije. Razmislite o implantaciji IOL-a u sulkus. Acetilkolin/karbakol intrakameralno na kraju operacije.
preostali korteks ispod mjesta incizije	Učinite hidrodisekciju kroz paracentezu i ponovno pokušajte aspiraciju. Upotrijebite I/A sondu zakrivljenu pod 90°. Instilirajte viskoelastik i oprezno upotrebite J kanilu. Implantirajte IOL te iskoristite optički dio kao zaštitu kapsule, ponovno pokušajte aspiraciju.

Tablica 29. Komplikacije tijekom I/A korteksa

6.8. Ispunjavanje kapsularne vrećice viskoelastikom

Formirajte kapsularnu vrećicu, a ne sulkus.

Upotrijebite kohezivni viskoelastik.

Razmislite o disperzivnome viskoelastiku blizu reza radi brtvljenja.

Uvijek istiskujte viskoelastik ispred kanile da ne biste probili stražnju kapsulu kanilom.

Provjerite je li kanila dobro pričvršćena za štrcaljku jer može izletjeti u oko.

Proširenje reza radi implantacije IOL-a

U slučaju implantacije PMMA IOL-a (nije savitljiv) rez treba proširiti nešto više od promjera optike.

U slučaju implantacije IOL-a pincetom, rez treba proširiti na otprilike 3,5 mm (stara škola).

U većini slučajeva kada se implantacija izvodi injektorom, nije potrebno širiti rez.

Ako je dobro napravljen, malo veći rez bolje cijeli od razvučenoga malog reza.

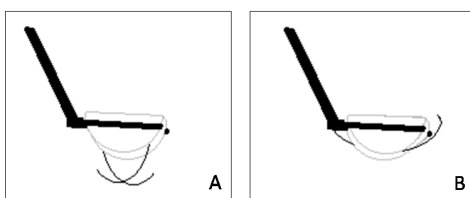
6.9. Implantacija IOL-a u kapsularnu vrećicu

PMMA IOL:

1. Uхватite IOL i stražnji haptik pincetom (npr. Kelman-McPhersonovom).
2. Stavite prednji haptik u kapsularnu vrećicu, optiku u prednju sobicu; otpustite pincetu.
3. Stavite optiku u kapsularnu vrećicu.
4. Stavite stražnji haptik u kapsularnu vrećicu s pomoću kukice ili pincete.

Savitljivi IOL:

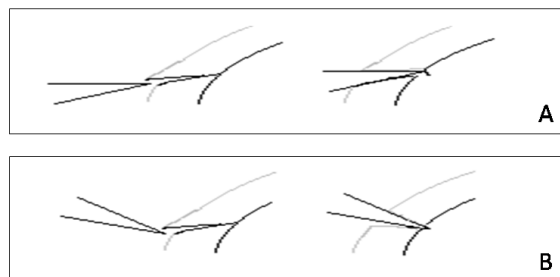
- savinuti i uhvatiti posebnom pincetom
- veličina reza blago raste s povećanjem jakosti IOL-a – iznosi oko 3,5 mm
- haptici poput brkova: potrebna šira incizija, ali zato haptici lagano ulaze u kapsularnu vrećicu (korisno kada se IOL šiva za šarenicu ako nema kapsule)
- haptici postavljeni aksijalno: manja incizija, ali je nužno usmjeravanje haptika



Shema 2. Implantacija IOL-a pomoću pincete: A) haptici poput brkova, B) haptici postavljeni aksijalno

Implantacija IOL-a injektorom:

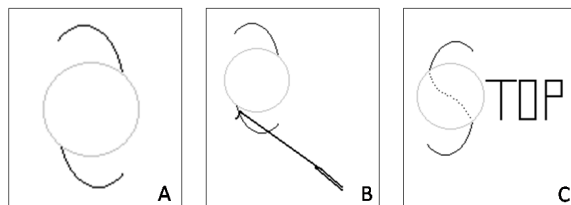
- najučestalija – različite vrste injektora
- jednodijelni akrilni IOL (SA60AT, SN60WF) te IOL s ravnim hapticima najjednostavniji su za implantaciju
- za trodijelni IOL potrebna je određena pozornost i manipulacija hapticima
- pazite na Descemetovu membranu (osobito tijekom implantacije injektorom)



Shema 3. Implantacija IOL-a pomoću injektora: A) vrh injektora usmjeren prema gore pri čemu nastaje razderotina Descemetove membrane, B) vrh injektora usmjeren prema dolje tako da klizi ispod Descemetove membrane

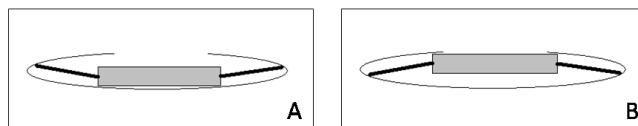
Je li IOL okrenut pravom stranom prema gore?

- pravilno okrenut izgleda kao *7-0-Leven* (jeste li čuli za trgovine 7-11?)



Shema 4. A) pravilno okrenut IOL (gornji haptik izgleda kao 7, optika je O, a donji haptik izgleda kao L), B) IOL je dizajniran za dešnjake (lakša rotacija u smjeru kazaljke na satu), C) obrnuto okrenut IOL izgleda poput slova S kao u STOP pa zato stanite ako namjeravate rotirati

Obrnuto okrenut trodijelni IOL prouzročuje miopski pomak nakon operacije jer je optički dio IOL-a pomaknut prema naprijed.

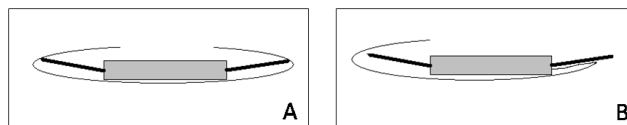


Shema 5. IOL unutar kapsularne vrećice: A) pravilno implantiran, B) okrenut naopačke

Provjerite jesu li oba haptika u kapsularnoj vrećici:

- možda ćete morati dodati viskoelastik – često dio izađe van tijekom implantacije IOL-a
- najčešći uzrok poslijeoperacijskoga decentriranja IOL-a: jedan haptik u vrećici, a drugi u sulkusu
- u vrećici ima manje prostora nego u sulkusu – IOL se pomiče prema haptiku koji se nalazi

u sulkusu



Shema 6. IOL unutar kapsularne vrećice: A) centriran, B) decentriran (samo 1/2 unutar kapsularne vrećice)

Rotirajte IOL tako da su haptici pod kutom od 90° prema rezu:

- pripremite se za idući korak – irigacija i aspiracija (I/A)
- omogućuje da vrh I/A sonde dođe ispod IOL-a za uklanjanje viskoelastika ispod IOL-a
- oslobađa najučestalije mjesto ostatnoga korteksa (ispod reza) od haptika

6.9.1. Posebni uvjeti implantacije IOL-a

Razderotina prednje kapsule:

- jednodijelni akrilni IOL u kapsularnu vrećicu – stvara malu napetost na vrećicu
- trodijelni IOL u sulkus (tako da su oba haptika u sulkusu)

Dijaliza zonula:

- CTR s bilo kojim IOL-om
- trodijelni IOL s PMMA haptikom orijentiranim prema mjestu slabih zonula
- razmislite o CTS-u

Ruptura stražnje kapsule prije nego što je implantiran IOL – stabilna ili okrugla ruptura:

- disperzivni viskoelastik na mjesto rupture u stražnjoj kapsuli, nježno implantirajte IOL u vrećicu
- implantirajte trodijelni IOL u sulkus +/- uglavite optički dio u sredini ispod otvora kapsulorekse

Ruptura stražnje kapsule prije implantacije IOL-a – velika ruptura:

- disperzivni viskoelastik na mjesto rupture u stražnjoj kapsuli
- implantirajte trodijelni IOL u sulkus +/- uglavite optički dio u sredini ispod otvora kapsulorekse

Ruptura stražnje kapsule nakon implantacije trodijelnoga IOL-a u vrećicu (rijetko):

- disperzivni viskoelastik na mjesto rupture u stražnjoj kapsuli
- nježno pomaknite trodijelni IOL u sulkus
- razmislite o uglavljenju optičkoga dijela IOL-a ispod otvora kapsulorekse
- ako sulkus nije stabilan, zašijte haptike IOL-a za šarenicu

Ruptura stražnje kapsule nakon implantacije jednodijelnoga IOL-a u vrećicu (rijetko):

- disperzivni viskoelastik na mjesto rupture u stražnjoj kapsuli
- nježno pomaknite optički dio IOL-a naprijed i uglavite ga iznad otvora kapsulorekse (ako je moguće)
- ako kapsuloreksa nije stabilna, uklonite jednodijelni IOL i zamijenite ga trodijelnim u sulkusu

Nedostatak kapsule:

- AC IOL – 3 veličine ovisno o promjeru rožnice (jednostavno)
- PC IOL zašiven za šarenicu (morate znati kako to učiniti)
- PC IOL zašiven za skleru
- prema Classic Wagoner AAO istraživanju nema razlike između prethodno navedenih opcija
- Agarwalova tehnika s hapticima u skleralnome džepu i fibrinskim ljepilom
- IOL s hapticima za šarenicu, tzv. *iris-claw* IOL (Verisyse™, ARTISAN®)

Moguće komplikacije	Što učiniti?
implantacija IOL-a naopačke	Ostaviti kao što jest i pomiriti se s miopskim pomakom ili izvaditi jedan haptik kroz inciziju s pomoću kuke: <ol style="list-style-type: none"> 1. Instilirati viskoelastik iznad i ispod IOL-a. 2. Jedna kuka iznad, a druga ispod – okrenuti IOL.
nenamjerna implantacija u sulkus	Instilirati viskoelastik – zarotirati u kapsularnu vrećicu s pomoću kuke. Ako je trodijelan, ostaviti u sulkusu (uzeti u obzir poslijeoperacijski miopski pomak). Ne ostavljati jednodijelni akrilatni IOL (SA60AT) u sulkusu.
IOL nije centriran	Obično je jedan haptik u sulkusu, a drugi u vrećici – postaviti oba u vrećicu ili oba u sulkus. Moguća dijaliza zonula: <ul style="list-style-type: none"> • ako je IOL gotovo centriran, nemojte ga dirati • oprezno rotirati IOL kako bi se što bolje centrirao, najbolje s haptikom trodijelnoga IOL-a u nestabilnoj zoni • provjeriti ima li staklovine u rezu • uzeti u obzir naknadnu implantaciju CTR-a ili CTS-a • miotik intrakameralno (pomaže pri provjeri prisutnosti staklovine) Oštećenje haptika (posebno kod trodijelnoga IOL-a): <ul style="list-style-type: none"> • možda je potrebno zamijeniti IOL • može se pokušati uglaviti unutar otvora kapsulorekse
razderotina Descemetove membrane	Paziti da se razderotina ne proširi. Aplicirati mjhurić zraka na kraju operacije – poslijeoperacijski položaj glave tako da mjhurić zraka bude gore na mjestu reza (zatvara razderotinu).

oštećen IOL	Ako oštećenje nije u sredini, zanemariti. Ako je oštećenje u sredini, zamijeniti IOL .
ostatci korteksa iza IOL-a	Rotirati haptik za 90° od reza. Petom I/A sonde prema dolje ući ispod IOL-a. Aspirirati korteks imajući cijelo vrijeme pod kontrolom otvor I/A sonde.

Tablica 30. Komplikacije tijekom implantacije IOL-a

Stavljanje šavova (ako je potrebno)

Postaviti 10-0 najlonske šavove dok je viskoelastik u prednjoj sobici.

Kod skleralnoga tunela širine 6 mm obično su potrebna dva pojedinačna šava ili jedan povratni šav.

Kod limbalnoga reza širine 3 mm obično je potreban pojedinačni šav.

Kod dobro konstruiranoga reza rožnice obično nisu potrebni šavovi.

Kod djece se mogu upotrijebiti 10-0 resorpcijski šavovi.

6.10. Uklanjanje viskoelastika I/A sondom

Kao i uvijek, aspiracijski otvor držati okrenut prema gore.

Ući sondom ispod IOL-a kako bi uklonili sav viskoelastik, posebno ako ste prethodno već imali problema s poslijeoperacijskim porastom intraokularnoga tlaka.

Moguće komplikacije	Što učiniti?
nestabilnost sobice	Staviti infuziju na viši položaj. Provjeriti dovod i razinu tekućine u boci. Prevelik ulazni rez – postaviti šav. Sniziti vakuum.
hvatanje šarenice sondom	Učiniti refluks tekućine. Nastaviti i zadržati postavke.
hvatanje kapsule i puknuće zonula	Implantirati CTR. Instilirati disperzivni viskoelastik u područje bez zonula.

Tablica 31. Komplikacije tijekom I/A viskoelastika

6.11. Stavljanje šavova

Za 10-0 najlonski šav sklere: 3/1/1.

Za 10-0 najlonski šav rožnice radi lakše rotacije i ukopavanja čvora: 2/1/1.

6.12. Ostalo

Ukapat i antibiotičke kapi, rijetko supkonjunktivalna primjena antibiotika.

Uzeti u obzir poslijeoperacijsku primjenu povidon-jodida.

Uzeti u obzir vlaženje rožnice disperzivnim viskoelastikom (npr. OcuCoat[®]).

Staviti povoj kako bi se zaštitila rožnica ako je korištena retrobulbarna ili suptenonska anestezija.

7. Osnove uređaja za fakoemulzifikaciju

7.1. Četiri glavne sastavnice i program koji ih povezuje

Crpka – najvažnija varijabla:

- parametri ovise o promjeru cijevi i njihovoj popustljivosti (materijalu od kojega su izrađene)
- parametri ovise o promjeru sonde za fakoemulzifikaciju
- omogućuje uklanjanje emulzificiranoga materijala leće
- postaviti niže tijekom faze modeliranja, a više tijekom faze uklanjanja kvadranta, odnosno cijepanja leće (*chopping*)

Irigacijski sustav:

- obično je to samo boca s mogućnošću prilagođavanja visine koja je postavljena iznad razine oka kako bi se omogućio protok tekućine
- uređaj može prilagođavati visinu boce
- uređaj može uključiti i isključiti protok tekućine

Ultrazvučna sonda:

- vibrirajuća igla može se namjestiti na frekvenciju u rasponu od 20 000 do 40 000 Hz
- povećanje snage ultrazvuka povećava ekskurziju igle, a ne frekvenciju
- povećanjem količine aspiriranoga materijala (npr. veliki komad leće), frekvencija/ekskurzija mogu zakazati
- moderne ultrazvučne sonde s više kristala bolje su kod veće količine materijala
- neki uređaji (npr. Alcon i AMO) imaju i longitudinalnu i torzijsku snagu

Nožna pedala:

- obično se upravlja dominantnom nogom (bez cipela)
- pedala nalik na akcelerator uobičajena je za sve proizvođače
- položaj 0 – sve je isključeno
- položaj 1 – irigacija uključena, bez crpke (aspiracije), bez ultrazvuka
- položaj 2 – irigacija uključena, crpka uključena, bez ultrazvuka
- položaj 3 – irigacija uključena, crpka uključena, ultrazvuk uključen

7.2. Fakoemulzifikacijske crpke

Pogledaj klasično štivo: Barry Seibel. *Phacodynamics: Mastering the Tools and Techniques of Phacoemulsification Surgery*. 4th edition. Slack Inc, 2005.

Količina protoka – količina tekućine koja prolazi kroz cijevi (ml/min) te brzina aspiracije.
Vakuum – razlika u tlaku tekućine između dviju točaka, npr. na vrhu sonde i u prednjoj sobici (mmHg).

7.2.1. Crpke na principu vakuuma

Venturijeva crpka (npr. uređaji Stellaris i Accurus), dijafragma.

Povećavanjem snage crpke vakuum se povećava izravno; količina protoka neizravno.

Za Venturijevu crpku potreban je vanjski izvor komprimiranoga zraka ili kompresor.

Ovo ograničuje prihvaćenost crpke (ambulantni kirurški centar ne mora imati dovod zraka).

Komprimirani plin struji preko otvorenoga vrha čvrste kazete spojene na cijevi.

Protok plina stvara vakuum isto kao što protok preko avionskoga krila stvara potisak odozdo i podiže ga.

Količina protoka je funkcija vakuuma i otpora protoku te nije izravno postavljena.

Ugrubo je to analogno odnosu električnoga napona struje (Ohmov zakon):

$$I = \frac{U}{R}$$

U – napon (analogno vakuumu)
 I – struja (analogno količini protoka)
 R – otpor (analogno cijevima i okluziji)

Veći protok (ml/min) kod manjega otpora (ako se ne mijenja vakuum).

Veći protok kod većega vakuuma (ako se ne mijenja otpor).

Postavke crpke:

- nema postavka za količinu protoka, samo za vakuum
- stabilne:
 - bez obzira na to koliko ste pritisnuli pedalu na položaju 2 ili 3, vakuum je stabilan
 - odlično za cijepanje leće (*chopping*) i uklanjanje kvadranata
- promjenjive:
 - pritiskom na pedalu vakuum se povećava od 0 do maksimalne zadane vrijednosti
 - odlično za I/A jer se vakuum može postupno povećavati do željene razine

7.2.2. Crpke na principu protoka

Peristaltička crpka (npr. uređaji Infiniti, Sovereign i Legacy).

Povećanjem snage crpke brzina protoka povećava se izravno, a vakuum neizravno.

Vakuum ovisi o otporu protoka.

Ugrubo je to analogno odnosu napona električne struje (Ohmov zakon):

$$U = I \times R$$

U – napon (analogno vakuumu)
 I – struja (analogno količini protoka)
 R – otpor (analogno cijevima i okluziji)

Više vakuuma kod većega otpora (uz stalnu količinu protoka).

Više vakuuma kod veće količine protoka (uz stalni otpor).

Postavke crpke:

- prilagoditi graničnu vrijednost vakuuma i količinu protoka
- granična vrijednost vakuuma:

- doima se kao da prilagođujete vakuum, a zapravo prilagođujete vrijednosti vakuuma pri kojima crpka prestaje raditi
- povećavanje vakuuma ne ubrzava rad crpke
- količina protoka ili aspiracijska količina protoka (AFR, engl. *aspiration flow rate*) prilagođuje brzinu rada crpke (ml/min)
- kod modernih peristaltičkih crpaka (Infiniti) za svaki položaj noge moguć je:
 - stalan ili promjenjiv protok
 - stalna ili promjenjiva granična vrijednost vakuuma

Brzina protoka	Granična vrijednost vakuuma	Komentar/primjena
stalna	stalna	Protok i vakuum neovisni su o jačini pritiska pedale. Niske vrijednosti dobre su za modeliranje leće.
stalna	promjenjiva	Jači pritisak pedale, veća granična vrijednost vakuuma. Ograničena kontrola. Tipična I/A postavka na uređaju <i>Legacy 20 000</i> .
promjenjiva	stalna	Jači pritisak na pedalu, brži rad crpke. Veći osjećaj kontrole jer se mijenja brzina rada crpke. Bimodalna postavka na uređaju <i>Legacy 20 000</i> .
promjenjiva	promjenjiva	Jačina pritiska pedale mijenja obje varijable. Oponaša Venturijevu crpku.

Tablica 32. Primjena različitih postavki brzine protoka i vakuuma

Crpka	Za	Protiv
vakuum (npr. Venturijeva)	Manji nalet tekućine nakon okluzije. Bolja za uklanjanje staklovine. Materijal lako dolazi do vrha sonde.	Potreban je izvor komprimiranoga plina. Potrebna je tvrda kazeta.
protočna (npr. peristaltička)	Bolja za modeliranje. Nema potrebe za komprimiranim zrakom.	Nalet tekućine nakon okluzije. Potrebna je okluzija da bi se stvorio vakuum.

Tablica 33. Usporedba fakoemulzifikacijskih pumpi

7.3. Kontrola ultrazvuka

Postoje četiri aksijalna načina rada ultrazvuka: kontinuirani, pulsni, rafalni (*bursts*) i hiperpulsni. Neki uređaji imaju rotacijske (OZil[®] na Infinitiju) ili oscilatorne kretnje (AMO).

Kontinuirani način rada:

- fakoemulzifikacija je u položaju 3
- daljnjim pritiskom na pedalu u položaju 3 povećava se snaga ultrazvuka

Pulsni način rada:

- fakoemulzifikacijski pulsevi s naizmjeničnim uključivanjem i isključivanjem
- trajanje faza kad je ultrazvuk uključen ili isključen u ciklusu od 50 % (50 % ciklusa uključen, a 50 % isključen)
- frekvencija je obično stalna (Hz)
- pritiskom na pedalu povećava se snaga ultrazvuka

Rafalni način rada:

- pritiskom na pedalu oslobađaju se rafali određene snage ultrazvuka između kojih je određen interval bez rafala (pauza ili *off time*)
- povećanjem pritiska na papučicu skraćuje se stanka između rafala stalne snage ultrazvuka

Hiperpulsni način rada:

- kratki pulsevi ultrazvučne energije (npr. 25 % uključen, 75 % isključen ultrazvuk)
- stalno trajanje i frekvencija ciklusa (obično visoke frekvencije, npr. 00 Hz)
- pritiskom na papučicu u položaju 3 obično se povećava snaga ultrazvuka

Torzijski način rada:

- OZil[®] upotrebljava rotacijske kretnje zakrivljene sonde (Kelmanov vrh sonde), a ne longitudinalnu snagu ultrazvuka
- kod AMO oscilatornoga sustava nije potreban Kelmanov vrh
- dodatno se može upotrijebiti longitudinalna snaga za uklanjanje ili sprječavanje okluzije

Način rada		Prednosti	Nedostatci	Primjena
longitudinalni	kontinuirani	jednostavan	odbija nukleus leće, zagrijavanje	modeliranje
	pulsni	manje zagrijavanje	može odbijati nukleus leće	<i>choo-choo chop</i> , uklanjanje fragmenata nukleusa
	rafalni	manje zagrijavanje, dobro drži materijal		cijepanje nukleusa (<i>chop</i>)
	hiperpulsni	bolje privlačenje materijala ako je vrijeme isključenosti dulje, hladniji vrh sonde ako je vrijeme isključenosti dulje		modeliranje, dvoručna kirurgija na mali rez

torzijski	kontinuirani	bolje privlačenje materijala, vrh sonde može biti hladniji	može se začepiti, dodatni trošak	vrlo dobar za <i>chop</i> , odličan za uklanjanje fragmenata nukleusa
-----------	--------------	--	----------------------------------	---

Tablica 34. Načini rada ultrazvuka

<i>B&L Millennium</i>	Vakuum (mmHg)	Tip	Protok (ml/min)	Ultrazvuk	Napomena
modeliranje	15		n/p	kontinuirani	
uklanjanje fragmenata	100 – 150		n/p	pulsni 4 Hz	2. godina na 100, 3. godina na 150
<i>chop</i>	150		n/p	pulsni 4 Hz	<i>choo-choo chop</i>
irigacija/aspiracija	500		n/p	n/p	tvorničke postavke
<i>B&L Stellaris</i>	Vakuum (mmHg)	Tip	Protok (ml/min)	Ultrazvuk	Napomena
modeliranje	15		n/p	kontinuirani	
uklanjanje fragmenata	175		n/p	pulsni 60 Hz 30 % uključeno	
<i>chop</i>	175		n/p	pulsni 4 Hz	<i>choo-choo chop</i>
irigacija/aspiracija	500		n/p	n/p	tvorničke postavke
<i>Alcon Legacy 20 000</i>	Vakuum (mmHg)	Tip	Protok (ml/min)	Ultrazvuk	Napomena
modeliranje	50		22	kontinuirani	
uklanjanje fragmenata	40		400	pulsni 4 Hz	dobre postavke za 3. godinu
<i>chop</i>	40		400	rafalni	može se povisiti do 50 mmHg/500 ml/min
uklanjanje epinukleusa	30		300	bimodalni	
irigacija/aspiracija	500		50	n/p	tvorničke postavke
<i>Alcon Infiniti</i>	Vakuum (mmHg)	Tip	Protok (ml/min)	Ultrazvuk	Napomena
modeliranje	80 S	longitudinalni	20 S	hiperpulsni	kontinuirani
okluzija za <i>chop</i>	350 S	longitudinalni	35 S	rafalni	50 ms

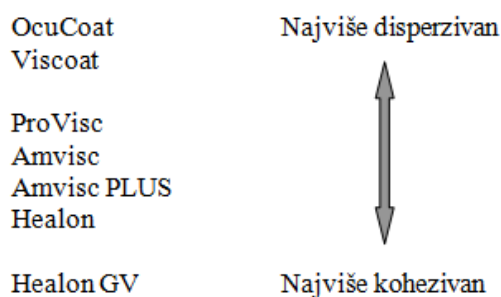
uklanjanje fragmenata	350 S	OZil [®]	35 S	kontinuirani	
uklanjanje epinukleusa	300 P	OZil [®]	30 S	kontinuirani	
irigacija/aspiracija	≥ 500 P		50 P	n/p	tvorničke postavke
n/p = nije primjenjivo; S = stalna vrijednost; P = promjenjiva vrijednost					

Tablica 35. Moje tipične postavke

8. Oftalmička viskoelastična sredstva

Dvije osnovne skupine:

1. Kohezivni:
 - velika molekulna težina, velika površinska napetost, npr. Healon®
 - veliki, masivni, spajaju se sami sa sobom
2. Disperzivni:
 - mala molekulna težina, mala površinska napetost, npr. Viscoat®
 - glatki, spajaju se s ostalim (oblažu tkiva i instrumente)



Shema 7. Raspon viskoelastičnosti različitih viskoelastika

8.1. Indikacije

Različite potrebe zahtijevaju i različita viskoelastična sredstva:

1. **Održavanje prostora** (npr. održavanje prednje očne sobice tijekom kapsulorekse ili kapsularne vrećice tijekom implantacije IOL-a) – kohezivni najbolji.
2. **Stvaranje prostora** (npr. otvaranje cilijarnoga sulkusa, pomicanje lećnoga materijala) – kohezivni najbolji.
3. **Tamponada** (npr. tamponada staklovine kod ruptуре stražnje kapsule, sprječavanje povlačenja šarenice) – disperzivni najbolji.
4. **Oblaganje** (npr. zaštita endotela ili vlaženje epitela rožnice) – disperzivni najbolji

Korak	Kohezivni	Disperzivni
CCC	Lako je ispuniti prednju očnu sobicu. Moguć je iznenađan gubitak viskoelastika kroz rez.	Moraju u cijelosti ispuniti prednju očnu sobicu. Ostaju u prednjoj očnoj sobici.
fakoemulzifikacija	Nestaje s prvom uporabom vakuuma.	Ostaje na endotelu. Čestice se mogu zalijepiti za endotel. Povećan rizik od opeklina.

implantacija IOL-a	Lako otvara/održava kapsularnu vrećicu. Lako se uklanja.	Teško je ukloniti ostatne čestice viskoelastika.
--------------------	---	--

Tablica 36. Razlike između kohezivnoga i disperzivnoga viskoelastika tijekom različitih koraka operacije

8.2. Uklanjanje

Disperzivne je teže ukloniti:

- kratke se molekule međusobno ne povezuju na ulazu I/A sonde, ali rjeđe prouzročuju poslijeoperacijski porast intraokularnoga tlaka

Kohezivne je lakše ukloniti:

- duge se molekule međusobno povezuju na ulazu I/A sonde
- duge molekule blokiraju trabekularnu mrežicu i prouzročuju porast intraokularnoga tlaka

8.3. Adaptivni viskoelastici

Adaptivni viskoelastik ima svojstva disperzivnoga viskoelastika pri velikim brzinama smicanja (tijekom fakoemulzifikacije), a kohezivnoga viskoelastika pri malim brzinama smicanja (tijekom implantacije IOL-a) – npr. Healon[®] 5.

Vrlo duge i krhke molekule koje pucaju pri pojačanome protoku.

Teško se uklanjaju.

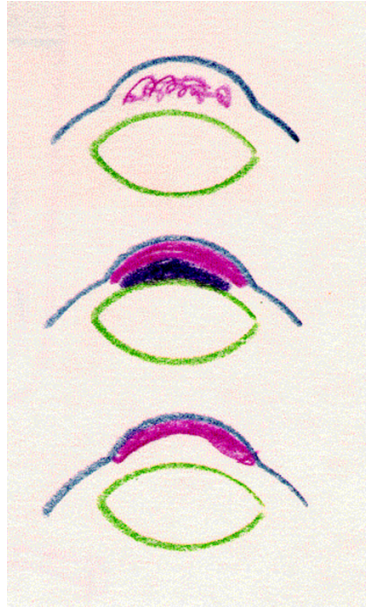
8.4. Arshinoffova *shell* tehnika

Prva faza (tijekom CCC-a):

1. Prvo instilirati disperzivni viskoelastik (ljubičasto na *shemi* 8.).
2. Zatim instilirati kohezivni viskoelastik iznad leće (plavo na *shemi* 8.).
3. Nakon toga se disperzivni viskoelastik potisne gore kako bi obložio endotel rožnice.
4. Odmah na početku fakoemulzifikacije dolazi do apsiracije kohezivnoga viskoelastika, ali disperzivni koji oblaže endotel ostaje.

Druga faza (tijekom implanatcije IOL-a):

1. Prvo instilirati kohezivni viskoelastik u kapsularnu vrećicu.
2. Zatim instilirati disperzivni viskoelastik odmah ispod reza kako bi se zabrtvio prije implantacije IOL-a.
3. Kada je IOL implantiran, disperzivni viskoelastik pomaže održati kohezivni na mjestu (očuvan oblik vrećice).



Shema 8. Arshinoffova *shell* tehnika

9. Bojenje kapsule

Nekoć se operacija mature katarakte smatrala najrizičnijom operacijom katarakte.

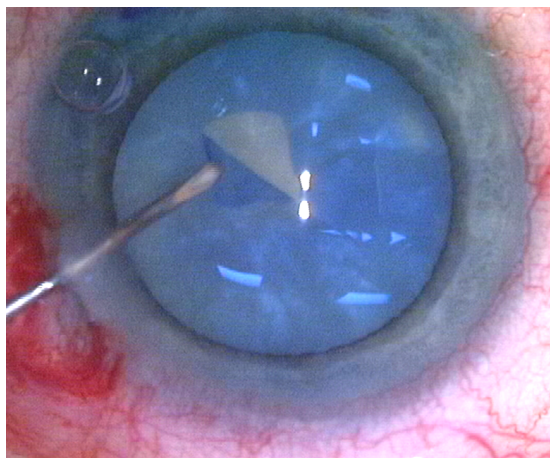
Bojenjem kapsule takvi su slučajevi od kompleksnih postali rutinski.

Bojila za kapsulu (ICG i tripansko modrilo) uvijek su korisna kada je otežana vizualizacija same kapsule:

- klasična bijela katarakta
- traumatska katarakta s mogućom razderotinom prednje kapsule
- tamnocrvena ili smeđa katarakta s djelomično vidljivim crvenim refleksom fundusa
- kod perifernoga bijega kapsulorekse u području jačega zamućenja leće
- za prikaz traume prednje kapsule

9.1. Tripansko modrilo

VisionBlue[®] je otopina tripanskoga modrila spremna za uporabu koju je 2005. godine odobrio FDA, što je čini jeftinijom, kvalitetnijom i jednostavnijom za uporabu od ICG-a.



Slika 7. Kapsuloreksa nakon bojenja kapsule leće tripanskim modrilom

9.2. Indocijaninsko zelenilo (ICG)

Literatura: Horiguchi M et al. Staining of the lens capsule for circular continuous capsulorrhexis in eyes with white cataract. Arch Ophthalmol. 1998;116:535–7. ICG se nekoć upotrebljavao za bojenje kapsule, no sada je zamijenjen tripanskim modrilom. Bojilo može biti štetno za retinu pa upotrebljavajte što manju količinu. Priprava:

- uvući 0,5 ml vodene otopine (u pakiranju s ICG-om) u štrcaljku
- staviti vodenu otopinu u posudicu s 25 mg ICG-a i protresti
- uvući 4,5 ml izotonične otopine u štrcaljku

- staviti izotoničnu otopinu u posudicu s ICG-om i vodenom otopinom te ponovno protresti
- osmolarnost iznosi 270 (osmolarnost plazme je 285) s koncentracijom od 0,5 %

9.3. Kirurška tehnika

Kirurška tehnika ista je za oba bojila:

1. Napraviti paracentezu i napuniti prednju sobicu zrakom.
2. Ako izlazi zrak, na mjesto reza može se staviti disperzivni viskoelastik.
3. Staviti ICG otopinu ili tripansko modrilo na prednju kapsulu s pomoću kanile.
4. Isprati bojilo kroz paracentezu fiziološkom otopinom i ukloniti mjehuriće zraka.
5. Napuniti prednju sobicu viskoelastikom.
6. Napraviti tipičan rez za ulaz u prednju sobicu.
7. Napraviti CCC (kapsula će biti zelena ili plava, a leća neće biti obojena).

ZAPAMTITE: Ako smatrate da je potrebno dodati još bojila ili shvatite da bi ono moglo pomoći i nakon početka kapsulorekse, možete ga dodati u kasnijim fazama operacije.

10. Rutinska poslijeoperacijska skrb

10.1. Fakoemulzifikacija

Obično 2 ili 3 kontrolna pregleda nakon operacije:

- isto popodne, 4 – 6 sati nakon operacije (zbog mogućega porasta IOT-a) ili iduće jutro
- 7 dana nakon operacije (zbog mogućega razvoja upale)
- 3 – 4 tjedna nakon operacije radi propisivanja naočala

Prva kontrola

RAPD, uredno vidno polje testom konfrontacije (VFFTC).

Vidna oštrina:

- očekivati 0,5 (bolje sa stenopeičnim otvorom)

Biomikroskop:

- očekivati edem rožnice proporcionalan vremenu izlaganja ultrazvuku
- očekivati promjene epitela rožnice zbog korištenja lokalnih anestetika
- stanice i proteini 1+ do 2+
- tražiti erozije rožnice, posebno ako je oko bilo zatvoreno
- tražiti ostatni material u donjem dijelu prednje sobice

IOT:

- < 8 mmHg: tražiti propušta li negdje, Seidel (+) ili (-)
- 9 – 29 mmHg: uredan nalaz
- > 30 mmHg: započeti s Cosoptom, Alphaganom; ponoviti mjerenje IOT-a nakon 45 min
- > 40 mmHg: ispustiti očnu vodicu kroz paracentezu i propisati antiglaukomske kapljice dok tlak ne bude stabilan, tj. manji od 30 mmHg; ponoviti mjerenje IOT-a nakon 45 min i voditi računa o kontroli sljedećega dana
- pojačan oprez u bolesnika s komorbiditetom (hipertoničari, dijabetičari, prednja ishemična optička neuropatija itd.)

Fundus:

- obično se vidi bez širenja zjenice
- zabilježite da nema ablacije mrežnice ili žilnice

Planirajte:

- antibiotik lokalno 4 x dn tijekom 7 dana
- prednizolon-acetat 4 x dn tijekom 7 dana, zatim 3 x dn tijekom 7 dana

Kontrola:

- nakon 2 – 4 tjedna u rutinskim slučajevima
- nakon 7 dana u slučaju povišenoga IOT-a, gubitka staklovine ili uveitisa
- idući dan u slučaju propuštanja na mjestu reza ili velike erozije rožnice

Pacijentu dajte pisane upute o poslijeoperacijskoj skrbi.

Nakon tjedan dana

RAPD, VFFTC.

Vidna oštrina:

- očekivati oko 0,6 – 0,7, stenopeično 1,0

Biomikroskop:

- očekivati diskretni edem rožnice, stanice i proteine u tragovima do 1+

Kod lošijega vida u obzir dolazi pregled fundusa (DM, opaciteti u staklovini itd.).

Planirajte:

- smanjiti doziranje prednizolon-acetata
- prekinuti antibiotsku terapiju
- iduća kontrola obično za 3 – 4 tjedna
- povratak normalnim životnim aktivnostima

Nakon 2 – 4 tjedna

RAPD, VFFTC.

Vidna oštrina:

- očekujte oko 0,8, stenopeično 1,0

Korekcija:

- uzeti u obzir astigmatizam induciran šavovima

Planirajte:

- propisivanje naočala

Kontrola za 1 godinu.

10.2. ECCE s velikim rezom ili ICCE

Obično najmanje 3 poslijeoperacijske kontrole:

- isto popodne 4 – 6 sati nakon operacije (kako bi na vrijeme otkrili povećanje IOT-a) ili iduće jutro
- 7 dana kasnije (zbog mogućega razvoja upale)
- 4 – 5 tjedana nakon operacije radi provjere astigmatizma, uklanjanja šavova ili propisivanja naočala

Prije korekcije astigmatizma naočalama potrebno je pokušati ukloniti šavove ako induciraju astigmatizam.

Prva kontrola

RAPD, VFFTC.

Vidna oštrina:

- očekivati oko 0,1 (bolje sa stenopeičnim otvorom)

Biomikroskop:

- očekivati znatan edem rožnice, stanice i proteini 2 – 3+
- isključiti eroziju rožnice, posebno ako je oko bilo zatvoreno

IOT:

- < 8 mmHg: isključite propuštanje Seidelovim testom
- 9 – 29 mmHg: vjerojatno je sve OK
- > 30 mmHg: započnite terapiju kombinacijom timolol/trusopt i brimonidinom, ponovite mjerenje IOT-a za 45 min
- > 40 mmHg: ispustiti očnu vodicu kroz paracentezu i propisati antiglaukomske kapljice dok tlak ne bude stabilan, tj. manji od 30 mmHg; kontrola sljedeći dan
- pojačan oprez u bolesnika s komorbiditetom (hipertoničari, dijabetičari, prednja ishemična optička neuropatija itd.)

Fundus:

- obično se vidi bez širenja zjenice
- zabilježite da nema ablacije mrežnice ili žilnice

Planirajte:

- fluorokinolon kapi 4 x dn
- prednizolon-acetat kapi 4 x dn
- 1 %-tni ciklopentolat 2 x 1

Kontrola:

- obično za 7 dana
- idući dan kod propuštanja reza, velikih erozija rožnice itd.

Pacijentu dajte pisane upute o poslijeoperacijskoj skrbi.

Nakon tjedan dana

RAPD, VFFTC.

Vidna oštrina:

- očekivati 0,2 te oko 0,4 kroz stenopeični otvor
- keratometrija (samo radi vaše zabave) – očekujte oko 7 Dcyl (nemojte gubiti vrijeme na refrakciju)

Biomikroskop:

- očekujte diskretni edem rožnice te stanice i proteine 1 – 2+

Fundus:

- obično se može vidjeti u midrijazi
- zabilježite da nema ablacije mrežnice

Planirajte:

- prekid kapanja antibiotika (napomenite pacijentu da bočicu čuva u hladnjaku do uklanjanja šavova)
- prekid kapanja ciklopentolata ako je upala manja od 1+, inače nastaviti dalje
- prednizolon-acetat kapi tijekom 4 tjedna na sljedeći način:
 - 4 x dn tijekom 1. tjedna
 - 3 x dn tijekom 2. tjedna

- 2 x dn tijekom 3. tjedna
- 1 x dn tijekom 4. tjedna

Kontrola:

- nakon 5 tjedana (omogućuje da rana zacijeli prije uklanjanja šavova)

Nakon 5 tjedana

RAPD, VFFTC.

Vidna oštrina:

- očekujte oko 0,25 te oko 0,5 kroz stenopeični otvor

Keratometrija:

- očekujte oko 5,0 Dcyl na osi 90°
- nemojte se zbuniti i čitati unatrag (npr. kod 5,0 Dcyl na osi 90° lijeva skala keratometra može očitavati 40 D, a desna 45 D)

Refrakcija:

- počnite sa skijaskopijom ili automatskim refraktometrom (obično se poklapaju kod prozirnih optičkih medija)
- započnite s 2/3 dioptrije cilindra prema keratometru i prilagodite SE na -1,0 (obično vrlo blizu)

Biomikroskop:

- pažljivo pregledajte rez kako biste vidjeli koji šavovi izgledaju više zategnuto

Uklanjanje šavova:

- indicirano ako u manifestnoj refrakciji ima ≥ 2 Dcyl (≥ 3 Dcyl keratometrijski, ako niste provjerili manifestnu refrakciju)
- ako u manifestnoj refrakciji ima < 2 Dcyl, stanite i ništa ne režite, sve je OK!
- uklonite najjače zategnut šav blizu osi cilindra prema keratometru
- uklonite samo jedan šav 6 – 8 tjedana nakon operacije
- nakon 8. tjedna možete ukloniti 2 šava
- ako je os cilindra između dva šavova, uklonite oba (razmišljajte vektorski)

Planirajte:

- povratak uobičajenim životnim aktivnostima
- antibiotske kapi 4 x dn tijekom 4 dana (nakon svakoga uklanjanja šavova)

Kontrola:

- ako nije potrebno ukloniti nijedan šav (nikad se ne događa), propišite naočale (obično samo adicija +2,50 Dsph)
- kontrola za godinu dana
- u protivnome kontrola svakih 1 – 2 tjedna radi dodatnoga uklanjanja šavova

Nakon svega

Imate samo 3 opcije pa ne odugovlačite:

1. Izvadite šav (ako je pri manifestnoj refrakciji astigmatizam na osi šava veći od 2 Dcyl).
2. Propišite naočale (ako nije potrebno ukloniti šavove ili ako je pri manifestnoj refrakciji astigmatizam manji od 2 Dcyl).

3. Napravite OCT ako sumnjate na CME.

Ne trošite vrijeme na razmišljanje o drugim mogućnostima – neće svi imati vidnu oštrinu 1,0.

11. Principi prednje vitrektomije

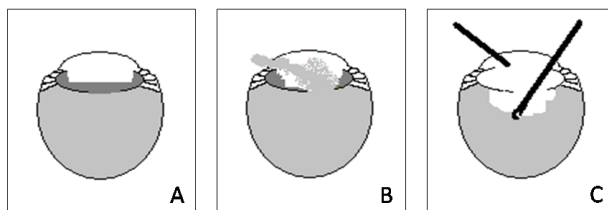
U ovome poglavlju bit će riječi o uzrocima i znakovima prolapsa staklovine te osnovama prednje vitrektomije u raznim okolnostima.¹⁻³ Tekst je modificiran s mojega internetskog dnevnika¹ koji obuhvaća i snimku koja može biti zanimljiva onima koji tek uče obavljati prednju vitrektomiju.

Uzroci prolapsa staklovine. Predisponirajuće mjesto prolapsa staklovine je oko zonula ili kroz rupturu stražnje kapsule. Uzroci rupture stražnje kapsule su: razderotina prednje kapsule koja se proširila straga; preduboko postavljena ultrazvučna sonda, *chopper* ili I/A sonda; prethodna ozljeda (npr. stražnja polarna katarakta, ijatrogena katarakta nakon PPV-a, penetrantne ozljede leće). Problemi sa zonulama često postoje otprije, npr. zbog traume, pseudoeksfolijativnoga sindroma te Marfanova sindroma. Također mogu nastati ijatrogeno zbog forsirane rotacije leće ili prejakoga povlačenja kapsule tijekom I/A faze.

Znakovi prolapsa staklovine. Prvi znak prolapsa staklovine je negiranje da se to dogodilo. Čini se kao da nešto nije u redu, ali ne možete točno odrediti što. U početku negirate postojanje problema, ali ubrzo postaje očito o čemu je riječ. Manje misteriozni znakovi prolapsa staklovine su: produbljivanje sobice, širenje zjenice, leća više nije u sredini, komadići više ne dolaze do ultrazvučne ili I/A sonde i leća se više ne rotira slobodno. Čim posumnjate na prolaps staklovine važno je učiniti sve da prednja sobica ostane održana instilacijom disperzivnoga viskoelastika u oko prije uklanjanja ultrazvučne ili I/A sonde iz oka. WECK-CEL[®] spužvicom provjerite ima li staklovine na mjestu reza.

Principi prednje vitrektomije. Ključ uspješne prednje vitrektomije je u kontroli fluida oka. Prvi je korak zatvaranje prednje sobice. Odolite iskušenju da rabite glavni rez kao mjesto ulaska vitrektoma i umjesto toga načinite paracentezu dovoljno veliku za vitrektom. Možda ćete morati zašiti glavni rez ako nije dobro konstruiran, ali to nije potrebno sve dok tekućina ne izlazi kroz njega tijekom prednje vitrektomije.

Idući je korak razdvajanje irigacije od aspiracije/vitrektoma (standard na modernim uređajima). Postavite vitrektom nisko (u razini stražnje kapsule), a irigacijsku kanilu držite visoko (u prednjoj sobici). Tako će se stvoriti razlika tlaka koja potiskuje staklovinu straga prema vitrektomu i dalje od prednje sobice.



Shema 9. Prednja vitrektomija: A) zatvorite prednju sobicu, B) odvojite irigaciju i vitrektom, C) vitrektom postavite nisko, a irigaciju visoko

U pravilu, infuzija bi trebala biti postavljena nisko – dovoljno da prednja sobica bude formirana, ali ne previsoko da tekućina izlazi oko instrumenata jer može prouzročiti i izlazak staklovine. Što je promjer infuzijske kanile manji ili snaga vakuuma veća, infuzija mora biti postavljena na veću visinu. Brzina rezanja (*cut rate*) mora biti najveća pri rezanju staklovine, a najmanja pri rezanju korteksa leće ili uklanjanju viskoelastika. Kasnije će se raspravljati o ranome, srednjemu i kasnome gubitku staklovine.

11.1. Rani prolaps staklovine – dok je veći dio leće još u oku

To je najgore vrijeme za prolaps staklovine. Strategija ovisi o načinu prolapsa staklovine. Ako je prolaps staklovine nastao zbog udarca u stražnju lećnu kapsulu tijekom pravljenja brazde ili zbog radijalnoga širenja razderotine prednje kapsule straga, a pritom je većina lećnih masa još prisutna, treba razmisliti o konverziji u ECCE. Ako su dijelovi leće manji, mogu se odvojiti viskoelastikom ili IOL-om koji služi kao privremena podloga koja razdvaja lećne mase od staklovine.⁴ Zatim se obavlja prednja vitrektomija i nastavlja usporena fakoemulzifikacija.⁵ Ako se staklovina pojavila kroz labave lećne zonule, možda je najbolje učiniti potporu lećne kapsule s pomoću CTR-a, CTS-a ili kapsularnih retraktora.

Konverzija u ECCE zbog ranoga prolapsa staklovine:

1. Ako se operacija provodi u topičkoj anesteziji, razmotrite mogućnost dodatne suptenonske anestezije. Zarezati spojnicu u jednome kvadrantu te ispreparirati do iza ekvatora. Nakon toga iza oka ubrizgati 2 ml lidokaina bez konzervansa.
2. Od ove točke nadalje upotrebljavajte samo disperzivni viskoelastik (npr. Viscoat[®]) jer rjeđe prouzročuju povišenje intraokularnoga tlaka i bolje prianja za druge strukture oka.
3. Zatvorite temporalni rez 10-0 najlonskim šavom i napravite peritomiju i novi rez u gornjemu dijelu ili proširite postojeći temporalni rez duž limbusa do otprilike 6 mm (ako je nukleus već u kvadrantima) ili do 11 mm (ako je nukleus cijel).
4. Upotrebljavajte disperzivni viskoelastik (npr. Viscoat[®]) za podizanje leće prema rezu i odmicanje staklovine prema straga.
5. Ako staklovina izlazi kroz glavni rez, potrebno je izrezati ju pomoću WECK-CEL[®] spužvice i škarica. Staklovinu gurnuti iz reza i straga s pomoću viskoelastika.
6. Preostale lećne mase ukloniti petljom za leću.
7. Imajte pripremljene Westcottove škarice za rezanje staklovine pri izvlačenju lećnih masa.
8. Rez zatvoriti sigurnosnim šavovima (upotrijebiti 7-0 vikril). Za rez od 11 mm upotrijebiti 3 šava, središnji i po jedan sa svake strane, udaljen 3 mm od središnjega (ovo omogućuje naknadno uklanjanje središnjega šava kako bi se implantirao IOL).
9. Možda ćete morati staviti 10-0 najlonski šav na rubove reza kako ne bi propuštao.
10. Dvoručna prednja vitrektomija sa zatvorenom sobicom (kao gore).
11. Ukloniti preostali korteks štrcaljkom i standardnom kanilom od 27 G bez irigacije. Može se upotrijebiti i Visitecova kanila od 23 G za ekstrakciju korteksa. Prije ekstrakcije moguće je učiniti viskodisekciju korteksa.
12. Ako je potrebno, za korteks ispod incizije upotrijebiti J kanilu ili ekstrakciju obaviti kroz paracentezu.
13. Razmotrite mogućnost bojenja staklovine triamcinolonom (vidi dalje).
14. Ako je moguće, implantirati IOL u sulkus (prilagoditi jakost) ili upotrijebiti AC IOL (ne zaboravite perifernu iridektomiju).

15. Acetilkolin ili karbakol za sužavanje zjenice. Upotrijebite prije implantacije AC IOL-a, odnosno nakon implantacije IOL-a u sulkus.

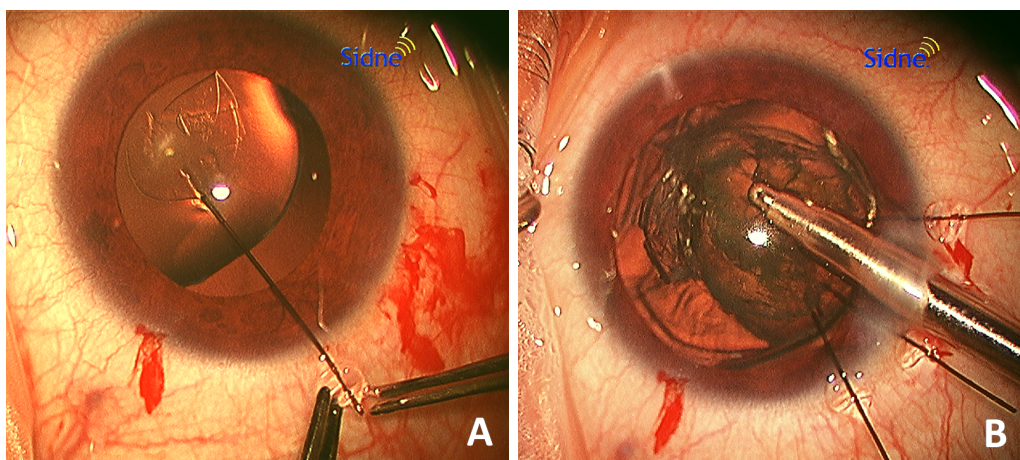
Sekvestrirana fakoemulzifikacija kod ranoga gubitka staklovine:

1. Ako se operacija provodi u topičkoj anesteziji, razmotrite mogućnost dodatne suptenonske anestezije. Zarezati spojnicu u jednome kvadrantu te ispreparirati do iza ekvatora. Nakon toga iza oka ubrizgati 2 ml lidokaina bez konzervansa.
2. Upotrebljavajte samo disperzivni viskoelastik (npr. Viscoat[®]) jer rjeđe prouzročuju povišenje intraokularnoga tlaka i bolje prijanja za druge strukture oka.
3. Upotrijebite viskoelastik za podizanje materijala leće u prednju sobicu.
4. Ako materijal krene prema dolje, nemojte ga hvatati nego ga ostavite vitrealnim kirurzima.
5. Pokušajte zadržati preostali materijal leće u sigurnoj poziciji ispred šarenice i dalje od rupture stražnje kapsule.
6. Napravite zaseban rez od 1,5 mm za prednju vitrektomiju.
7. Zasebna irigacija (kroz paracentezu) i aspiracija/vitrektom (kroz veću paracentezu).
8. Možda ćete morati zašiti glavni rez kako bi sobica ostala formirana.
9. Irigacija dalje od sekvestriranoga materijala, a vitrektomija i aspiracija straga u području rupture.
10. Pokušajte ukloniti nešto ostatnoga korteksa s pomoću aspiracije/vitrektoma ili uklonite korteks štrcaljkom s kanilom od 27 G ili Visitecovom kanilom od 23 G dodajući viskoelastik radi održavanja prednje sobice (suha tehnika).
11. Razmotrite mogućnost bojenja triamcinolonom (vidi dalje).
12. Često dodavajte viskoelastik kako bi rezidualni materijal leće ostao sekvestriran.
13. Razmotrite mogućnost implantacije trodijelnoga IOL-a u prednju sobicu ili sulkus ispod rezidualnoga materijala leće kao potporu kako bi se spriječilo njegovo potonuće u stražnji dio.⁵
14. Nakon što u prednjoj sobici više nema staklovine, a fragmenti leće su odvojeni od ruptуре IOL-om ili viskoelastikaom, upotrijebite usporenu fakoemulzifikaciju (niska visina infuzije, niski vakuum) kako biste ih uklonili.
15. Ako su fragmenti mali, možete upotrijebiti Malyuginov prsten kako biste ih uhvatili (Neuzilova tehnika).

Rani prolaps staklovine zbog zonulopatije:

1. Ako se operacija provodi u topičkoj anesteziji, razmotrite mogućnost dodatne suptenonske anestezije. Zarezati spojnicu u jednome kvadrantu te ispreparirati do iza ekvatora. Nakon toga iza oka ubrizgati 2 ml lidokaina bez konzervansa.
2. Upotrijebite triamcinolon kako biste lakše uočili staklovinu i područje slabih zonula (vidi dalje).
3. Staklovinu režite vitrektomom ispod viskoelastika pristupajući kroz prednju sobicu ili razmotrite mogućnost pristupa kroz *pars plana* (ako vam je tako lakše).
4. Postranična Arshinoffova tehnika – instilacija disperzivnoga viskoelastika na mjesto slabih zonula, a zatim kohezivnoga na mjesto suprotno od slabih zonula kako bi se postigla bolja tamponada disperzivnim viskoelastikom na mjestu slabih zonula.
5. Ako već niste, učinite CCC.
6. Upotrijebite kohezivnu viskodisekciju između kapsule i korteksa kako bi se napravio prostor za implantaciju CTR-a ili CTS-a.
7. Implantirajte CTR s vodećom ušicom usmjerenom prema mjestu slabih zonula kako biste smanjili stres na preostale zonule pri implantaciji.
8. Ako je potrebno, upotrijebite kapsularne retraktore ili zašiveni CTS radi potpore CTR-a

tijekom preostalog dijela operacije.



Slika 8. Kapsularni retractori: A) postavljanje nakon započete kapsulorekse, B) stabilizacija kapsule tijekom I/A

11.2. Prolaps staklovine sredinom operacije – tijekom uklanjanja kortikalnoga materijala

Čini se da tijekom ovoga dijela operacije najčešće dolazi do prolapsa staklovine. Do zahvaćanja stražnje kapsule često dolazi tijekom uklanjanja posljednjega fragmenta nukleusa leće. Naravno, u ovoj fazi ne postoji razlog za konverziju u ECCE. Korisni su sljedeći postupci:¹

Oštećenje stražnje kapsule pri uklanjanju kortikalnoga materijala:

1. Instilirajte Viscoat[®] na mjesto ruptur ili dijalize zonula prije uklanjanja instrumenta.
2. Napravite zaseban rez od 1,5 mm za prednju vitrektomiju.
3. Zasebna irigacija (kroz paracentezu) i aspiracija/vitrektom (kroz veću paracentezu).
4. Možda ćete morati zašiti glavni rez kako bi sobica ostala formirana.
5. Irigaciju postaviti visoko, a vitrektom/aspiraciju nisko – stvara se gradijent tlaka koji staklovinu potiskuje prema natrag.
6. Rabite niske postavke za vakuum (oko 100 mmHg), nisku visinu infuzije (oko 50 cm) i maksimalnu brzinu rezanja.
7. Pokušajte ukloniti nešto ostatnoga korteksa aspiracijom/vitrektomom.
8. Za uklanjanje preostalog korteksa upotrijebite suhu tehniku s pomoću štrcaljke s kanilom od 27 G (ili Visitecovom kanilom od 23 G).
9. Ako je potrebno, za korteks ispod incizije upotrijebiti J kanilu ili ekstrakciju učiniti kroz paracentezu.
10. Razmotrite mogućnost bojenja triamcinolonom (vidi dalje).
11. Ako je moguće, implantirati IOL u sulkus (prilagoditi jakost) ili upotrijebiti AC IOL (ne zaboravite perifernu iridektomiju).
12. Acetilolin ili karbakol za sužavanje zjenice. Upotrijebite prije implantacije AC IOL-a, odnosno nakon implantacije IOL-a u sulkus.

Oštećenje zonula pri uklanjanju kortikalnoga materijala:

1. Stavite Viscoat[®] na mjesto slabih zonula prije uklanjanja instrumenata.
2. Napravite zaseban rez od 1,5 mm za prednju vitrektomiju.
3. Zasebna irigacija (kroz paracentezu) i aspiracija/vitrektom (kroz veću paracentezu).
4. Možda ćete morati zašiti glavni rez kako bi sobica ostala formirana.
5. Irigaciju postaviti visoko, a vitrektom/aspiraciju nisko – stvara se gradijent tlaka koji staklovinu potiskuje prema natrag.
6. Razmislite o uporabi kapsularnih retraktora ili iris-retraktora za stabilizaciju kapsule.
7. Razmislite o implantaciji CTR-a nakon kohezivne viskodisekcije. Hendersonov CTR dobar je izbor (ima valovit oblik koji omogućuje uklanjanje ostataka korteksa nakon implantacije).
8. Implantirajte trodijelni IOL s hapticima prema slabome području (ako je oštećenje zonula malo), CTR ako je oštećenje zonula manje od 4 sata, odnosno implantirajte i zašijte CTS ako je veličina zonularnoga oštećenja 4 – 7 sati.
9. Acetilkolin ili karbakol za suženje zjenice.

11.3. Kasni prolaps staklovine – tijekom implantacije IOL-a

Ovo je najmanje problematičan i najrjeđi trenutak prolapsa staklovine. Najbitnije je uvjeriti se da je IOL stabilan dok se zbrinjava staklovina te na kraju osigurati stabilni IOL, bilo u prednjoj sobici, sulkusu ili kapsularnoj vrećici.¹ Strategija ovisi o tome je li prolaps staklovine nastao na mjestu novonastale rupture ili oslabljenih zonula (češće).

Kasni prolaps staklovine zbog ruptуре stražnje kapsule:

1. Instilirajte Viscoat[®] na mjesto ruptуре prije uklanjanja instrumenta.
2. Napravite zaseban rez od 1,5 mm za prednju vitrektomiju.
3. Zasebna irigacija (kroz paracentezu) i aspiracija/vitrektom (kroz veću paracentezu).
4. Možda ćete morati zašiti glavni rez kako bi sobica ostala formirana.
5. Irigaciju postaviti visoko, a vitrektom/aspiraciju nisko – stvara se gradijent tlaka koji staklovinu potiskuje prema natrag.
6. Rabite niske postavke za vakuum (oko 100 mmHg), nisku visinu infuzije (oko 50 cm) i maksimalnu brzinu rezanja.
7. Ako sulkus može podržati IOL:
 - premjestite implantirani trodijelni IOL iz vrećice u sulkus
 - postojeći jednodijelni akrilatni IOL možete zamijeniti trodijelnim IOL-om za sulkus, s obzirom na to da se jednodijelni IOL-i ne bi smjeli implantirati u sulkus⁶
 - razmotrite mogućnost obrnutoga uglavljanja optike jednodijelnoga IOL-a ako je CCC okrugao i centriran provlačenjem optike IOL-a iznad CCC-a⁷
 - kod trodijelnoga IOL-a u sulkusu te okrugloga i centriranoga CCC-a najbolje je uglaviti optiku iza CCC-a jer stabilizira prednju sobicu.
8. Ako je ruptura u stražnjoj kapsuli okrugla i sigurna, razmotrite mogućnost implantacije IOL-a u kapsularnu vrećicu:
 - stavite Viscoat[®] na mjesto ruptуре
 - nježno implantirajte IOL u vrećicu (jednodijelni je lakše kontrolirati)

9. Acetilkolin ili karbakol za sužavanje zjenice.

Kasni prolaps staklovine zbog defekta zonula:

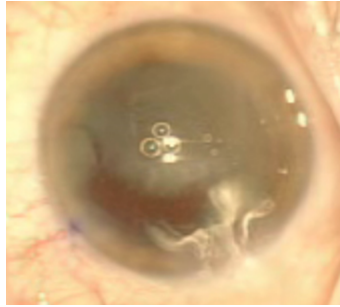
1. Instilirajte Viscoat[®] na mjesto dijalize zonula prije uklanjanja instrumenta.
2. Napravite zaseban rez od 1,5 mm za prednju vitrektomiju.
3. Zasebna irigacija (kroz paracentezu) i aspiracija/vitrektom (kroz veću paracentezu).
4. Možda ćete morati zašiti glavni rez kako bi sobica ostala formirana.
5. Irigaciju postaviti visoko, a vitrektom/aspiraciju nisko – stvara se gradijent tlaka koji staklovinu potiskuje prema natrag.
6. Rabite niske postavke za vakuum (oko 100 mmHg), nisku visinu infuzije (oko 50 cm) i maksimalnu brzinu rezanja.
7. Implantirajte trodijelni IOL s hapticima prema slabome području (ako je oštećenje zonula malo), CTR ako je oštećenje zonula manje od 4 sata, odnosno implantirajte i zašijte CTS ako je veličina zonularnoga oštećenja 4 – 7 sati.
8. Acetilkolin ili karbakol za suženje zjenice.

11.4. Bojenje staklovine triamcinolonom

Scott Burk s Instituta za očne bolesti u Cincinnatiju (*Cincinnati Eye Institute*) opisao je uporabu triamcinolona za bojenje staklovine kako bi se bolje uočila u slučaju prolapsa u prednju sobicu.⁸ Budući da FDA nije odobrio triamcinolon za ovu indikaciju i s obzirom na to da su neki vitreoretinalni kirurzi imali sterilne te čak infektivne endoftalmitise nakon injekcija triamcinolona, njegova je uporaba kontroverzna. Ipak, smatram da može biti vrlo koristan tijekom prednje vitrektomije. Potrebno je samo razrijediti triamcinolon bez konzervansa (npr. Triescence koji je FDA odobrio za upale stražnjega segmenta) u omjeru 1 : 10.

Jeftinija alternativa je uporaba triamcinolona s konzervansom koji je prije uporabe potrebno filtrirati kako je opisao Burk i nakon toga razrijediti u omjeru 1 : 10 na sljedeći način:

1. Tuberkulinskom štrcaljkom uvući 0,2 ml prethodno dobro promućkanoga triamcinolona koncentracije 40 mg/ml.
2. Skinite iglu i zamijenite je filtrom za štrcaljke od 5 (ili 22) mikrona (npr. Sherwood Medical).
3. Istisnite sadržaj štrcaljke, pri čemu će velike molekule triamcinolona biti zadržane u filtru, dok će konzervans i otapalo proći kroz filtar.
4. Triamcinolon će ostati u filtru na strani gdje je bila štrcaljka.
5. Prebacite filtar na štrcaljku od 5 ml ispunjenu balansiranom fiziološkom otopinom (BSS-om).
6. Nježno protisnite BSS kroz filtar kako bi dodatno isprali konzervans.
7. Ponovite ispiranje nekoliko puta.
8. Stavite iglu od 22 G na distalni kraj filtra.
9. Uvucite 2 ml BSS-a u štrcaljku kroz filtar kako biste dobili otopinu triamcinolona u željenome razrjeđenju (1 : 10).
10. Triamcinolon će obojiti staklovinu u bijelo.



Slika 9. Instilacija triamcinolona u prednju očnu sobicu

11.5. Literatura

1. Thomas A. Oetting. Cataract Surgery for Greenhorns, dostupno na: <http://cataractsurgeryforgreenhorns.blogspot.com/2009/07/anterior-vitrectomy.html> (pristupljeno 17.8.2010.)
2. Arbisser LB, Charles S, Howcroft M, Werner L. Management of vitreous loss and dropped nucleus during cataract surgery. *Ophthalmol Clin North Am.* 2006;19(4):495–506.
3. Bonnie An Henderson. *Essentials of Cataract Surgery.* 1st edition. Thorofare NJ, Slack Inc, 2007.
4. Kumar DA, Agarwal A, Prakash G, Jacob S, Agarwal A, Sivagnanam S. IOL scaffold technique for posterior capsule rupture. *J Refract Surg.* 2012;28(5):314–5.
5. Osher RH. Slow motion phacoemulsification approach. *J Cataract Refract Surg.* 1993;19(5):667.
6. Chang DF, Masket S, Miller KM, Braga-Mele R, Little BC, Mamalis N, Oetting TA, Packer M. ASCRS Cataract Clinical Committee. Complications of sulcus placement of single-piece acrylic intraocular lenses: recommendations for backup IOL implantation following posterior capsule rupture. *J Cataract Refract Surg.* 2009;35(8):1445–58.
7. Jones JJ, Oetting TA, Rogers GM, Jin GJ. Reverse Optic Capture of the Single-Piece Acrylic Intraocular Lens in Eyes With Posterior Capsule Rupture. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging.* 2012;6:1–9.
8. Burk SE, Da Mata AP, Snyder ME, Schneider S, Osher RH, Cionni RJ. Visualizing vitreous using Kenalog suspension. *J Cataract Refract Surg.* 2003;29(4):645–51.

12. Konverzija u ECCE

Konverziju u ECCE često je potrebno obaviti u nezgodnome trenutku. Leća tek što nije potonula, došlo je do prolapsa staklovine, a stres za kirurga dodatno raste. Stoga je nužno razmišljanje koraka te samoga procesa konverzije u ECCE. Usvajanje znanja prije kritičnoga trenutka umanjit će stres tijekom obavljanja ovoga neizbježnog zahvata. U ovome poglavlju obuhvaćeno je nekoliko područja: prepoznavanje rizičnih čimbenika, indikacije za konverziju, konverzija iz topičke u suptenonsku anesteziju, otvaranje reza, ekspresija lećnoga materijala, zatvaranje reza, implantacija IOL-a, poslijeperacijski postupci te kratak prikaz prednje vitrektomije.

12.1. Pacijenti s povećanim rizikom za konverziju u ECCE

U prijeoperacijskoj obradi bolesnika s kataraktom nužno je procijeniti čimbenike rizika (vidi poglavlje o čimbenicima rizika) za nastanak komplikacija kod kojih je potrebna konverzija u ECCE ili koji na drugi način otežavaju operaciju. Kada takvi rizični čimbenici budu otkriveni, možda ćete produljiti planirano vrijeme zahvata ili zatražiti dodatne instrumente. Možda ćete se odmah odlučiti za gornju limbalnu inciziju umjesto temporalnoga kornealnog reza, kako bi u slučaju nastanka komplikacija konverziju u ECCE bilo jednostavnije obaviti. Ako predviđate dulje trajanje zahvata ili pojavu komplikacija, možda ćete se radije odlučiti za retrobulbarnu umjesto topičke anestezije. U konačnici, možda ćete takvoga pacijenta uputiti kirurgu s više iskustva.

Čimbenici rizika¹ (od najtežega do najlakšega):

- nestabilnost zonula (pseudoeksfolijativni sindrom, trauma, Marfanov sindrom)
- tvrda hipermaturna katarakta (crvena ili crna leća)
- promjer zjenice (Zašto je uska? Pseudoeksfolijativni sindrom, dijabetes melitus i stanje nakon laserske fotokoagulacije, sekuzija pupile, IFIS zbog uporabe tamsulozina)
- pacijent ne može dugo ležati na ravnoj podlozi (bolesti i stanja poput KOBP-a, klaustrofobije, tremora, teške pretilosti)
- duboka orbita koja ograničuje gornji pristup
- plitka prednja sobica
- prijeteća dekompenzacija rožnice: *cornea guttata*, stražnja polimorfna distrofija rožnice, tvrda leća
- zagasit crveni refleks (bijela/crna katarakta koja otežava izvođenje CCC-a)
- prethodne operacije na oku (trabekulektomija ili PPV)
- predispozicija za keratopatiju zbog nepotpunoga zatvaranja vjednoga rasporka: BOTOX[®], ranije ozljede vjeđa, dijabetes melitus
- antikoagulantna terapija
- monokularni pacijent

12.2. Indikacije za konverziju

Konverzija u ECCE indicirana je kada nije moguće nastaviti sa započetom fakoemulzifikacijom. Katkad se to događa jer se vrlo tvrda leća ne može fragmentirati ultrazvukom ili je pak kirurg svjestan da će potrebna ultrazvučna energija znatno oštetiti već insuficijentnu rožnicu (npr. u bolesnika s Fuchsovom ili stražnjom polimorfnom distrofijom). Katkad se kirurg odluči završiti zahvat ECCE-om ako dođe do perifernoga bijega kapsulorekse, posebice kod tvrde leće ako se procijeni da fakoemulzifikacija povećava rizik od potonuća nukleusa. Danas je konverzija u ECCE zbog slabe vizualizacije prednje kapsule rjeđa jer se ista može dobro prikazati bojenjem tripanskim modrilom. Konverzija je obično indicirana u slučaju nestabilnosti leće koja je posljedica slabih zonula ili u slučaju ruptуре stražnje kapsule kada je sigurnije proširiti rez i učiniti ekstrakciju leće, nego nastaviti s fakoemulzifikacijom. Indikacije za konverziju u ECCE su:

- tvrda leća
- loš endotel rožnice
- radijalna razderotina prednje kapsule kod tvrde leće
- slaba vizualizacija prednje kapsule unatoč uporabi tripanskoga modrila
- ruptura stražnje kapsule leće
- dijaliza zonula

12.3. Konverzija u suptenonsku anesteziju

Konverzija u suptenonsku anesteziju indicirana je kod konverzije u ECCE ako je operacija započeta u topičkoj anesteziji. Iako se ECCE može obaviti i u topičkoj anesteziji, komfornije i sigurnije je pojačati anesteziju, za što se obično upotrebljava suptenonska injekcija bupivakaina i lidokaina. Ovime je osigurana dodatna anestezija te donekle akinezija. Nerijetko nastaje supkonjunktivalno krvarenje, a ako se anestetik injicira previše sprijeda, može nastati i kemoza spojnice. Postupci kod suptenonske anestezije opisani su u *pogl. 4.2*.

12.4. Konverzija incizije

Bitan korak u konverziji u ECCE je odluka hoćemo li postojeći rez proširiti ili zatvoriti i napraviti novi. ECCE zahtijeva proširenje reza na 9 – 12 mm koji je na kraju potrebno zašiti. Odluka o proširenju postojećega reza ili pravljenju novoga ovisi o sljedećim čimbenicima: poziciji primarnoga reza, dubini orbite, prethodnim kirurškim zahvatima na oku, mogućim budućim kirurškim zahvatima na oku.

Primarni rez	Prednosti pravljenja novoga reza	Prednosti proširenja postojećega reza
temporalni	Može se napraviti gornji limbalni rez. Moguće pokrivanje reza i šavova gornjom vjeđom. Moguća ozljeda šarenice bit će u gornjem dijelu. Jednostavnije je započeti novi rez.	Poštediti postojećega filtracijskog jastučića u slučaju trabekulektomije. Izbjegavanje duboke orbite.
gornji temporalni kod lijevoga oka	Nema.	Već postoji gornji rez pa nema potrebe mijenjati položaj.
donji temporalni kod desnoga oka	Može se napraviti gornji limbalni rez. Moguće pokrivanje reza i šavova gornjom vjeđom. Moguća ozljeda šarenice bit će u gornjem dijelu. Jednostavnije je započeti novi rez.	Poštediti postojećega filtracijskog jastučića u slučaju trabekulektomije. Izbjegavanje duboke orbite.
gornji	Nema.	Već postoji gornji rez pa nema potrebe mijenjati položaj.

Tablica 37. Prednosti izrade novoga, odnosno proširenja postojećega reza ovisno o mjestu incizije

Pravljenje novoga reza tijekom konverzije identično je pravljenju reza kod planiranoga ECCE-a. Primarni rez rožnice zatvara se 10-0 najlonskim šavom. Mikroskop se rotira, a kirurg se premješta tako da sjedi kod 12 sati. Koraci izvođenja novoga gornjeg reza su:

- peritomija konjunktive 170°
- napraviti limbalnu brazdu dužine 11 mm nožićem 64 ili *crescent* nožićem
- bipolarna kauterizacija radi hemostaze
- *crescent* nožićem napraviti korneoskleralni tunel (do prozirnoga dijela rožnice)
- proširiti izvorni rez do pune dužine (škaricama ili nožićem)
- postaviti sigurnosne šavove (obično 7-0 vikril)

Proširenje postojećega reza može biti zahtjevno, a tehnika se razlikuje ovisno o tome je li riječ o skleralnome tunelu ili rožničnome rezu. Međutim, u oba slučaja potrebno je pri konstrukciji reza uključiti limbus. U slučaju izvornoga skleralnog reza, rez se najprije proširi u prednjemu dijelu do limbusa, a zatim se duž limbusa proširi do željene duljine od oko 11 mm. U slučaju izvornoga rožničnog reza, rez se najprije sa svake strane spoji s limbusom, a zatim dalje proširi duž limbusa do željene duljine od oko 11 mm. Kod uporabe iris-retraktora u dijamantnoj konfiguraciji, rez je moguće proširiti tako da se očuva subincizijski retraktor, odnosno široka zjenica.²

- peritomija konjunktive 170°
- napraviti limbalnu brazdu dužine 11 mm nožićem 64 ili *crescent* nožićem
- bipolarna kauterizacija radi hemostaze
- *crescent* nožićem proširiti skleralni rez prema naprijed ili rožnični rez prema straga kako bi se spojio s limbusom
- proširiti prvotni rez do pune dužine (škaricama ili nožićem)

- postaviti sigurnosne šavove (obično 7-0 vikril)

12.5. Ekstrakcija leće

Pri ekstrakciji leće u slučaju konverzije u ECCE potreban je veći oprez nego kod običnoga ECCE-a jer postoji opasnost od gubitka staklovine. Otvor u prednjoj kapsuli mora biti dovoljno velik da se nukleus lako istisne, što katkad može zahtijevati i relaksirajuće incizije. Ako su zonule slabe ili postoji oštećenje stražnje kapsule, nije moguća ekspresija leće tekućinom ili pritiskom izvana, kao u slučaju planiranoga ECCE-a kada su zonule i kapsula očuvani. Nakon uklanjanja prolabirane staklovine (vidjeti dalje) leća se mora oprezno izvaditi iz prednje sobice s pomoću lećne petlje uz što manji pritisak na bulbus. Ako su stražnja kapsula i zonule očuvani, moguća je ekstrakcija leće kao kod planiranoga ECCE-a.

12.5.1. Ekstrakcija leće uz očuvanu lećnu kapsulu

- mobilizirati leću (ručno s pomoću cistotoma ili hidrodisekcijom – potreban je oprez)
- ukloniti leću s pomoću lećne petlje ili tehnikom suprotnoga pritiska
- zatvoriti rez sigurnosnim šavovima i dodatnim vikrilnim šavom u sredini
- ukloniti korteks irigacijom/aspiracijom (automatski ili ručno)
- instilirati viskoelastik
- implantirati IOL u stražnju sobicu
- zatvoriti rez 10-0 najlonskim šavovima te ukloniti vikrilne šavove
- ukloniti viskoelastik iz oka

12.5.2. Ekstrakcija leće uz prisutnost staklovine

- mobilizirati leću s pomoću kanile – nakriviti leću tako da dio leće koji je bliži rezu bude naprijed
- zavući lećnu petlju ispod leće, blago podići vrh petlje te izvaditi leću
- zatvoriti rez sigurnosnim šavovima i dodatnim vikrilnim šavom u sredini
- prednja vitrektomija (vidi dalje)
- ukloniti korteks suhom tehnikom ili prednjim vitrektomom
- instilirati viskoelastik
- implantirati IOL u sulkus ili prednju sobicu
- zatvoriti rez 10-0 najlonskim šavovima te ukloniti vikrilne šavove
- ukloniti viskoelastik iz oka

12.6. Implantacija IOL-a

Odabir IOL-a kod konverzije u ECCE ovisi o rezidualnome kapsularnom kompleksu. Ključ za centriranje IOL-a je stavljanje obaju haptika na isto mjesto, tako da su oba ili u kapsularnoj vrećici ili u sulkusu.

Nakon konverzije u ECCE u slučaju očuvane stražnje kapsule otvor u prednjoj kapsuli obično je

teško odrediti, što može otežati implantaciju IOL-a u kapsularnu vrećicu. Ako su prednja kapsula i kapsularna vrećica dobro definirane, implantirajte jednodijelni akrilatni IOL bez presavijanja, izravno i nježno u vrećicu s pomoću Kelmanove pincete.

Ako je stražnja kapsula očuvana, a prednja kapsula slabo definirana, tada implantirajte trodijelni IOL u sulkus (npr. veliki silikonski IOL ili MA50 akrilatni IOL) i to izravno, bez presavijanja, s pomoću Kelmanove pincete. Provjerite jesu li oba haptika u sulkusu.

Ako je stražnja kapsula oštećena, a ostalo je dovoljno prednje i stražnje kapsule kako bi podupirale IOL, otvorite sulkus s Viscoat[®] te implantirajte trodijelni IOL izravno u sulkus. Pazite da oba haptika budu u sulkusu. Ako imate dojam da IOL nije stabilan, postavite McCannelove šavove i pričvrstite IOL za šarenicu ili zamijenite implantirani IOL s AC IOL-om (ne zaboravite obaviti perifernu iridektomiju).

Ako je kapsula jako oštećena i ne može poduprijeti IOL, implantirajte IOL u prednju sobicu. Za implantaciju upotrijebite Kelmanovu pincetu, zatvorite sobicu te postavite IOL u konačnu poziciju s pomoću Sinskyjeve kuke (ne zaboravite obaviti perifernu iridektomiju).

12.7. Poslijeoperacijska skrb

Poslijeoperacijska njega pacijenata nakon konverzije iz Phaco operacije u ECCE nešto je komplikiranija i usmjerava se na sprječavanje nastanka cistoidnoga makularnog edema i minimaliziranje inducirana astigmatizma. Njega je često slična onoj kod planiranoga ECCE-a s otprilike tri poslijeoperacijska pregleda (isti dan ili jedan dan nakon zahvata, tjedan dana nakon zahvata i 5 – 6 tjedana nakon zahvata). Ovisno o poslijeoperacijskome astigmatizmu, neki pacijenti moraju dolaziti na češće kontrole radi postupnoga uklanjanja šavova kako bi se eliminirao inducirani astigmatizam.

12.7.1. Prvi poslijeoperacijski pregled

Često istoga popodneva 4 – 6 sati nakon operacije ili drugo jutro s naglaskom na provjeru IOT-a, pregled mjesta incizije (isključiti propuštanje) i pregled prednje očne sobice (zaostali komadići leće, prolaps staklovine). Većinu rezova koji propuštaju treba zašiti, posebno u slučaju kada prednja sobica nije formirana. Zaostale komadiće nukleusa leće treba ukloniti tijekom sljedećih nekoliko dana, dok se zaostali komadići korteksa leće obično spontano resorbiraju uz blagu upalnu reakciju. Loša vidna oštrina (0,1 ili lošija) najčešće je posljedica astigmatizma ili edema rožnice. Prednja sobica trebala bi biti održana uz umjerenu prisutnost stanica (10 – 20 stanica na velikome povećanju mikroskopa u snopu širine 0,2 mm). Ako je IOT manji od 10 mmHg, potrebno je isključiti propuštanje Seidelovim testom. Ako je IOT u rasponu 10 – 29 mmHg, vjerojatno je sve u redu, osim ako pacijent ima neku krvožilnu bolest (tada gornju granicu tolerancije IOT-a treba sniziti). Ako je IOT u rasponu 30 – 39 mmHg, potrebno ga je sniziti lijekovima. Ako je IOT > 40 mmHg, potrebno je propisati antiglaukomsku terapiju i ispustiti očnu vodicu na paracentezu. IOT treba ponovno provjeriti nakon 60 – 90 minuta kako bi se potvrdio uspjeh liječenja. Pogledajte fundus kako bi isključili ablaciju mrežnice, odnosno efuziju ili hemoragiju žilnice. Prvi tjedan nakon operacije obično se propisuju kapljice 1 %-tnoga prednizolon-acetata 4 puta dnevno, kapljice 1 %-tnoga ciklopentolata 2 puta dnevno i kapljice antibiotika 4 puta dnevno.

12.7.2. Kontrola prvi tjedan nakon operacije

U pacijenata u kojih je obavljena konverzija u ECCE vidna oština i IOT bi se tijekom sljedećega tjedna trebali znatno poboljšati. Vidna oština trebala bi biti barem 0,2, s poboljšanjem do 0,4 ako se gleda kroz stenopeični otvor. Vidna oština smanjena je ako postoji astigmatizam ili je još uvijek prisutan edem rožnice. U našem istraživanju vezano uz ECCE tjedan dana nakon operacije pacijenti su imali astigmatizam oko 7 dioptriya. Može se očekivati vrlo blaga upalna reakcija. Potrebno je isključiti ablaciju mrežnice i zaostale komadiće leće u prednjoj sobici ili staklovini. Može se prekinuti kapanje ciklopentolata i antibiotika. Polako smanjivati kapanje prednizolon-acetata (4 puta na dan još 7 dana, zatim 3 puta na dan tijekom 7 dana, zatim 2 puta na dan tijekom 7 dana te još jednom na dan tijekom 7 dana pa prestati). Ako postoji povećan rizik za pojavu CME-a (npr. u slučaju gubitka staklovine), ostaviti terapiju prednizolon-acetatom 4 puta na dan te propisati nesteroidni protuupalni lijek (npr. ketorolak) 4 puta na dan do sljedeće kontrole (nakon 4 – 6 tjedana).

12.7.3. Kontrola pet tjedana nakon operacije

Vidna oština trebala bi se dalje poboljšavati kako se smanjuje astigmatizam, a rožnica bistri. Oko ne smije biti bolno. Očekivana vidna oština je 0,25, s poboljšanjem do 0,5 s pomoću stenopeičnoga otvora. U našem istraživanju astigmatizam na mjestu incizije prouzročen šavovima kod ECCE-a iznosio je oko 5 dioptriya. Prednji segment trebao bi biti bez znakova upale, a IOT uredan (osim u slučaju pacijenata koji imaju pojačan odgovor na kortikosteroide). Isključiti CME u pacijenata kod kojih je obavljena konverzija u ECCE zbog dugoga trajanja operacije i mogućega gubitka staklovine (klinički pregled, OCT, FAG).

Ostaje još problem kontrole astigmatizma uklaňanjem šavova. U procjeni astigmatizma i planiranju uklaňanja šavova mogu pomoći keratometrija, subjektivna refrakcija, skijaskopija i topografija. Ako keratometrija iznosi 45,00 D na 90° i 40,00 D na 180°, najvjerojatnije su uzrok prejako zategnuti šavovi na 90° koji prouzročuju 5 dioptriya cilindra. Moguće je ukloniti samo jedan šav nakon 5 tjedana, a zatim 2 šava odjednom 8 tjedana nakon operacije. Plan je postupno uklanjati šavove i vidjeti kako se rožnica oporavlja. Kada astigmatizam padne na oko 1,0 – 1,5 Dcyl, treba prestati. Svaki put nakon uklaňanja šavova potrebno je propisati antibiotske kapi tijekom nekoliko dana. Nakon ovoga kontrolnog pregleda, na svakoj sljedećoj kontroli potrebno je razmisliti o sljedećim problemima (ne gubiti previše vremena razmišljajući o drugim uzrocima i ne zaboraviti da neće svatko vidjeti 1,0):

1. vađenje šava (ako je astigmatizam veći od 1 dioptriya cilindra u subjektivnoj refrakciji),
2. propisati naočale (ako je astigmatizam manji od 1 dioptriya cilindra u subjektivnoj refrakciji i nema više šavova koje bi trebalo ukloniti),
3. napraviti FAG ili OCT ako postoji sumnja na CME.

12.8. Literatura

1. David F. Chang, Terry Kim, Thomas A. Oetting. Curbside Consultation in Cataract Surgery. 1st edition. Thorofare NJ, Slack Inc, 2007.
2. Bonnie An Henderson. Essentials of Cataract Surgery. 1st edition. Thorofare NJ, Slack Inc, 2007.

13. Pristup različitim vrstama katarakte

13.1. Ektopija leće

Pomak leće:

- subluksirana – djelomično dislocirana u zjeničnome otvoru
- luksirana ili potpuno dislocirana iz zjeničnoga otvora (prirođeno, razvijeno, stečeno)

Epidemiologija:

- traumatska je najčešća
- više od 50 % bolesnika s Marfanovim sindromom ima ektopiju leće

Relevantna klinička obilježja:

- suptotalna ili totalna luksacija leće
- fakodoneza
- izrazit lećni astigmatizam
- iridodoneza
- poremećaj akomodacije

Netraumatska (diferencijalna dijagnoza):

1. Primarno okularna.
 - pseudoeksfolijacija
 - jednostavna ektopija leće
 - ektopija leće i zjenice
 - aniridija
 - kongenitalni glaukom
2. Sustavna.
 - Marfanov sindrom
 - homocistinurija
 - Weil-Marchesanijev sindrom
 - hiperlizinemija
 - Ehlers-Danlosov sindrom
 - nedostatak sulfite oksidaze

Mogućnosti kirurškoga zahvata:

- ICCE
- Phaco/ECCE
 1. Ukloniti staklovinu iz prednje sobice – bojenje triamcinolonom.
 2. Stabilizacija kapsule iris-retraktorima.
 3. CTR sa ili bez Cionnijeve modifikacije.
 4. IOL u vrećicu – blagi slučajevi potpomognuti CTR-om/Cionnijevim prstenom ili CTS-om.
 5. Prednji ili stražnji iris-fiksiran IOL.
 6. IOL dizajniran za očni kut.
 7. Sulkus fiksacija IOL-a.
 8. Kontaktne leće ili naočale.

13.2. Intumescentna kortikalna katarakta

Etiologija:

- kortikalno замуćenje leće
- bubrenje leće dovodi do nastanka intumescentne katarakte

Klinička obilježja:

- u početku vakuole i voda zadržana u korteksu leće
- klinasta ili radijalna замуćenja korteksa
- progresija u bijelu intumescentnu kortikalnu kataraktu
- rizik nastanka fakolitičkoga glaukoma

Rizični čimbenici:

- pušenje
- izloženost ultraljubičastoj svjetlosti
- dijabetes melitus
- loša prehrana
- trauma

Phaco/ECCE:

- tehnike bojenja kapsule
- tehnike kapsulorekse
 - na početku samo malo zarezati kapsulu
 - ukloniti bijeli tekući korteks radi smanjenja kapsularne napetosti
 - ne štedite viskoelastik

Komplikacije kirurškoga zahvata:

- povećan rizik od radijalnoga rascjepa kapsule
- povećan rizik od prolapsa staklovine
- povećan rizik od potonuća lećnoga materijala u staklovinu

13.3. Hipermaturna katarakta

Etiologija:

- замуćenje kortikalnih vlakana leće
- bubrenje leće stvara intumescentnu kataraktu
- degenerativno promijenjeni korteks curi kroz kapsulu ostavljajući kapsulu naboranom

Relevantna klinička obilježja:

- naborana prednja kapsula
- proteini u prednjoj sobici
- depoziti kalcija u leći
- bijeli korteks
- rizik nastanka fakolitičkoga glaukoma

Phaco/ECCE:

- bojenje kapsule tripanskim modrilom
- tehnike kapsulorekse
 - na početku samo malo zarezati kapsulu

- ukloniti bijeli tekući korteks
- primjena viskoelastika u prednjoj sobici i kapsularnoj vrećici

Komplikacije kirurškoga zahvata:

- povećan rizik od radijalnoga rascjepa kapsule
- povećan rizik od prolapsa staklovine
- povećan rizik od dijalize zonula
- povećan rizik od potonuća leće u staklovinu

13.4. Morgagnijeva katarakta

Etiologija:

- zamućenje kortikalnih vlakana leće
- moguće bubrenje leće kao kod intumescentne katarakte
- moguća naborana kapsula kao kod hipermaturne katarakte
- glavno obilježje – tekući korteks omogućuje slobodno kretanje nukleusa u kapsularnoj vrećici

Relevantna klinička obilježja:

- naborana prednja kapsula
- proteini u prednjoj sobici
- gusti smeđi nukleus slobodno se kreće u kapsularnoj vrećici
- depoziti kalcija u leći

Phaco/ECCE:

- tehnike bojenja kapsule
- tehnike kapsulorekse
 - na početku samo malo zarezati kapsulu
 - ukloniti bijeli tekući korteks
 - primjena viskoelastika u prednjoj sobici i kapsularnoj vrećici
- stabilizirajte nukleus viskoelastikom

Komplikacije kirurškoga zahvata:

- povećan rizik od radijalnoga rascjepa kapsule
- povećan rizik od prolapsa staklovine
- povećan rizik od dijalize zonula
- povećan rizik od potonuća leće u staklovinu

13.5. Prednja polarna katarakta

Etiologija:

- leća zamućena kapsularno i supkapsularno sprijeda
- bilateralna
- obično nema progresije zamućenja
- često autosomno dominantna

Klinička obilježja:

- obično asimptomatska – dobar vid
- središnje zamućenje obuhvaća prednju kapsulu
- povezana s mikroftalmusom, perzistentnom pupilarnom membranom, prednjim lentikonusom
- diferencijalna dijagnoza obuhvaća penetrantnu ozljedu kapsule

Phaco/ECCE – kapsuloreksu započeti dalje od prednjega polarnog zamućenja i ako je moguće, dovršiti je oko njega.

13.6. Stražnja polarna katarakta

Etiologija:

- zamućenje stražnje kapsule i korteksa
- obiteljska autosomno dominantna i bilateralna, a sporadična je unilateralna
- sporoprogresivna

Relevantna klinička obilježja:

- dobar vid, ali budući da je bliže čvornoj točki oka, više smeta vidu nego prednja polarna katarakta
- središnje zamućenje zahvaća i stražnju kapsulu
- zablješćivanje
- diferencijalna dijagnoza:
 - stražnja supkapsularna katarakta
 - penetrantna ozljeda kapsule
 - Mittendorfova točka

Phaco/ECCE:

- nemojte obavljati hidrodisekciju
- oblikujte udubljenje nalik na zdjelu da ublažite napetost kapsule ili primijenite tehniku V brazde
- nježna hidrodelineacija i oprezna viskodisekcija
- ostavite središnje zamućenje ili ga uklonite na kraju operacijskoga zahvata

Komplikacije:

- povećan rizik od rupture stražnje kapsule
- povećan rizik od prolapsa staklovine
- povećan rizik od potonuća leće u staklovinu

13.7. Perforativne i penetrantne ozljede leće

Etiologija:

- penetrantna ozljeda leće rezultira zamućenjem korteksa na mjestu ozljede
- rijetko zacijeli i rezultira fokalnim zamućenjem
- obično napreduje do potpunoga zamućenja

Relevantna klinička obilježja:

- fokalna kortikalna katarakta

- bijela katarakta s nepravilnošću/ožiljkom kapsule
- ožiljak rožnice pune debljine

Dijagnostika:

- ultrazvuk (B prikaz) – Je li stražnja kapsula očuvana? Postoji li intraokularno strano tijelo?
- kompjutorizirana tomografija kako bi se isključilo intraokularno strano tijelo

Phaco/ECCE:

- bojenje prednje kapsule radi utvrđivanja mjesta i veličine traumatskoga oštećenja
- postupati slično kao kod stražnje polarne katarakte:
 - ne obavljati hidrodisekciju ako se sumnja na oštećenje stražnje kapsule
 - hidrodelineacija i viskodisekcija
- u mlađih bolesnika obično se učini samo aspiracija bez uporabe ultrazvuka

Komplikacije:

- povećan rizik od radijalnoga rascjepa kapsule
- povećan rizik od prolapsa staklovine
- povećan rizik od potonuća dijelova leće u staklovinu
- povećan rizik od ablacije mrežnice

13.8. Dijabetes melitus i nastanak katarakte

Etiologija:

- povećana koncentracija glukoze u očnoj vodici dovodi do nakupljanja glukoze u leći
- glukoza se pretvara u sorbitol koji se ne metabolizira u leći
- sorbitol stvara osmotski gradijent i prouzročuje hidrataciju leće
- hidratacija leće prouzročena sorbitolom
 - smanjuje akomodaciju
 - mijenja refraktivnu jakost leće
 - ubrzava nastanak katarakte

Relevantna klinička obilježja:

- pahuljasta ili prava dijabetička katarakta:
 - bilateralna
 - stražnja i prednja supkapsularna, vakuole i pukotine u korteksu
- tipična nuklearna, kortikalna ili stražnja supkapsularna katarakta

Phaco/ECCE:

- indicirana kada se slabo vidi fundus
- standardna tehnika
- u slučaju retinopatije implantirati monofokalni akrilatni IOL

Komplikacije:

- pogoršanje dijabetičkoga makularnog edema:
 - prije operacije indicirana je aplikacija lasera (fokalna ili rešetkasta tehnika)
 - anti-VEGF terapija obično se provodi prije operacijskoga zahvata
 - zašiti rez da se omogući rana terapija laserom (ako je indicirana)
- povećan rizik od nastanka cistoidnoga makularnog edema:

- topička terapija steroidnim i nesteroidnim protuupalnim kapima prije operacije
- profilaktičko liječenje tijekom 1 – 3 mjeseca steroidnim i/ili nesteroidnim protuupalnim kapima
- može doći do nagloga razvoja bijele katarakte s povećanim intrakapsularnim pritiskom:
 - potrebno upotrijebiti triptansko modrilo
 - oprez tijekom kapsulorekse jer postoji tendencija obostranoga radijalnog rascjepa kapsule (znak argentinske zastave)
 - na početku samo malo zarezati prednju kapsulu i ukloniti tekući korteks, nakon toga dodati još viskoelastika
 - upotrijebite vrlo viskoznan viskoelastik poput Healona[®] 5 ili Healona[®] GV

13.9. Katarakta povezana s uveitisom

Etiologija:

- stražnja supkapsularna katarakta:
 - u početku se pojavljuje prelijevajući sjaj u stražnjemu korteksu
 - slijede zrnata i mrljasta zamućenja u leći
- može doći i do zamućenja prednjega supkapsularnog korteksa
- može se očitovati kao kortikalna katarakta bez stražnjega supkapsularnog zamućenja
- povezana s uveitisom i primjenom kortikosterioda radi liječenja uveitisa
- može naglo napredovati u maturnu kataraktu

Relevantna klinička obilježja:

- središnje zamućenje stražnjih kortikalnih vlakana
- kortikalna katarakta
- stražnje sinehije
- pupilarna membrana
- stanice i proteini u prednjoj sobici

Prije Phaco/ECCE zahvata:

- nekoliko mjeseci bez recidiva upale
- tjedan dana prije operacije suprimirati imunosni sustav
 - topička terapija u pacijenata koji su bez upale na primjenu samo topičke terapije
 - tablete prednizona u pacijenata kojima je indicirana peroralna primjena kortikosteroida, odnosno kod stalno prisutnih proteina u prednjoj očnoj sobici
 - uzmite u obzir intravensku primjenu kortikosteroida

Phaco/ECCE:

- sinehioliza s pomoću viskoelastika i Kuglenovih kukica
- možda će biti potrebni iris-retraktori radi stabilizacije mlohave šarenice i/ili širenja zjenice
- bojenje prednje kapsule radi lakšega izvođenja CCC-a
- vrsta IOL-a (akrilatni ili PMMA obložen heparinom – bolji izbor nego silikonski)
- u djece s juvenilnim reumatoidnim artritisom u obzir dolazi afakija

Komplikacije:

- povećan rizik od poslijeoperacijske upale
- povećan rizik od poslijeoperacijskoga porasta očnoga tlaka
- povećan rizik od cistoidnoga makularnog edema

- mogućnost primjene steroidnih i nesteroidnih protuupalnih kapi tijekom nekoliko mjeseci nakon operacije

13.10. Sindrom eksfolijacije (pseudoeksfolijacija)

Etiologija:

- sustavna bolest kod koje se u oku taloži fibrilarni materijal (sličan je proteoglikanu bazalne membrane, a nalazi se u cijelome tijelu)
- fibrilarni materijal u oku potječe od kapsule leće, šarenice i cilijarnoga tijela
- kod ovoga stanja postoji slabost zonula
- često postoji asimetrija nalaza između očiju, a katkad je unilateralan
- ako fibrilarni materijal blokira trabekulum, nastaje glaukom

Epidemiologija:

- pacijenti su u pravilu stariji od 60 godina
- geografska rasprostranjenost sugerira nasljedni obrazac (npr. u Skandinaviji pseudoeksfolijacija prouzrokuje 75 % glaukoma)
- glaukom se razvija u 22 – 82 % pacijenata s eksfolijativnim materijalom
- povećana incidencija senilne katarakte

Relevantna klinička obilježja:

- depoziti fibrilarnoga materijala (poput brušenoga stakla) na prednjoj kapsuli leće:
 - zbog širenja i sužavanja zjenice materijal oblikuje prstenove na prednjoj kapsuli leće
 - najbolje se vide kod proširene zjenice
- mogući transiluminacijski defekti šarenice i nakupine materijala uz pupilarni rub
- očni kut otvoren je s nakupinama pigmenta i fibrilarnoga materijala u području trabekuluma
- pahuljice fibrilarnoga materijala na endotelu rožnice
- znakovi slabosti zonula:
 - fakodoneza ili iridododoneza
 - subluksacija ili čak luksacija leće

Phaco/ECCE:

- uporaba iris-retraktora za pridržavanje kapsule tijekom fakoemulzifikacije
- uporaba CTR-a sa ili bez Cionnijeve modifikacije
- implantacija AC IOL-a, šivanje Cionnijeva prstena s implantacijom IOL-a u vrećicu, sulkusna? fiksacija ili šivanje IOL-a za šarenicu
- planirajte operacijski zahvat dok su zonule još relativno očuvane
- minimalizirajte stres zonula tijekom operacije

Komplikacije:

- povećan rizik od radijalnoga rascjepa kapsule
- povećan rizik od dijelove zonula
- povećan rizik od potonuća dijelova leće u staklovinu
- povećan rizik od kasne luksacije IOL-a zajedno s kapsularnom vrećicom u staklovinu
- poslijeoperacijski porast intraokularnoga tlaka
 - na kraju operacije potrebno je u potpunosti ukloniti viskoelastik
 - primjena miotika na kraju operacije te antiglaukomskih kapljica nakon zahvata

14. Popis kratica

AC = prednja očna sobica (*anterior chamber*)
AL = aksijalna duljina oka (*axial length*)
AMD = senilna makularna degeneracija (*age-related macular degeneration*)
ASK = acetilsalicilna kiselina
CCC = kontinuirana kružna kapsuloreksa (*continuous curvilinear capsulorhexis*)
CME = cistoidni makularni edem
CTR = kapsularni prsten (*capsular tension ring*)
CTS = kapsularni segment (*capsular tension segment*)
DM = dijabetes melitus
ECCE = ekstrakapsularna ekstrakcija katarakte (*extracapsular cataract extraction*)
ERM = epiretinalna membrana
FAG = fluoresceinska angiografija (*fluorescein angiography*)
FDA = Agencija za hranu i lijekove (*Food and drug administration*)
I/A = irigacija i aspiracija (*irrigation/aspiration*)
ICCE = intrakapsularna ekstrakcija katarakte (*intracapsular cataract extraction*)
ICG = indocijaninsko zelenilo (*indocyanine green*)
IFIS = intraoperativni sindrom mlohavice šarenice (*intraoperative floppy iris syndrome*)
IOL = intraokularna leća (*intraocular lens*)
KOBP = kronična opstruktivna bolest pluća
LP = osjet svjetla (*light perception*)
MDF = *map-dot-fingerprint* distrofija rožnice
MSICS = manualna kirurgija katarakte kroz mali rez (*manual small incision cataract surgery*)
OCT = optička koherentna tomografija (*optical coherence tomography*)
PC = stražnja očna sobica (*posterior chamber*)
PCO = zamućenje stražnje kapsule (*posterior capsule opacification*)
PEX = pseudoeksfolijacija (*pseudoexfoliation*)
Phaco = fakoemulzifikacija (*phacoemulsification*)
PMMA = polimetilmetakrilat (*polymethylmetacrylate*)
PPLx = pars plana lensektomija (*pars plana lensectomy*)
PPMD = stražnja polimorfna distrofija rožnice (*posterior polymorphous dystrophy*)
RAPD = relativni aferentni pupilarni defekt
RB = retrobulbarni (*retrobulbar*)
SICS = kirurgija katarakte kroz mali rez (*small incision cataract surgery*)
SSKK = stražnja supkapsularna katarakta
UGH = uveitis-glaukom-hifema (*uveitis-glaucoma-hyphaema*)
VFFTC = uredno vidno polje testom konfrontacije (*visual field full to confrontation*)