

# Utjecaj operacije mrene ultrazvučnom fakoemulzifikacijom na površinu rožnice

---

Edl, Mia

Master's thesis / Diplomski rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Medicine Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Medicinski fakultet Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:152:273710>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-22**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Medicine Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
MEDICINSKI FAKULTET OSIJEK  
SVEUČILIŠNI INTEGRIRANI PRIJEDIPLOMSKI I  
DIPLOMSKI STUDIJ MEDICINA**

**Mia Edl**

**UTJECAJ OPERACIJE MRENE  
ULTRAZVUČNOM  
FAKOEMULZIFIKACIJOM NA  
POVRŠINU ROŽNICE**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2023.**

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
MEDICINSKI FAKULTET OSIJEK  
SVEUČILIŠNI INTEGRIRANI PRIJEDIPLOMSKI I  
DIPLOMSKI STUDIJ MEDICINA**

**Mia Edl**

**UTJECAJ OPERACIJE MRENE  
ULTRAZVUČNOM  
FAKOEMULZIFIKACIJOM NA  
POVRŠINU ROŽNICE**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2023.**

Rad je izrađen na Klinici za očne bolesti, Kliničkoga bolničkog centra Osijek, Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.

Mentor rada: izv. prof. prim.dr.sc. Suzana Matic, dr. med., specijalist oftalmolog, subspecijalist prednjeg segmenta oka, Klinika za očne bolesti, Kliničkoga bolničkog centra Osijek, izvanredni profesor na Katedri za oftalmologiju i optometriju Medicinskoga fakulteta Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.

Rad ima 36 listova i 9 tablica.

**Zahvale:**

*Veliko hvala mojoj mentorici izv. prof. prim.dr.sc. Suzani Matić na predloženoj temi, stručnom vodstvu te nesebičnoj pomoći i strpljenju tijekom izrade ovog diplomskog rada.*

*Hvala mojim prijateljima što su mi bili oslonac kroz proteklih šest godina te učinili moje studentske dane najljepšim razdobljem života.*

*Najveće hvala mojoj obitelji, posebno mami Andrei, tati Igoru i bratu Tomasu na podršci i vjeri u mene tijekom svih godina studija.*

## Sadržaj

|  |    |
|--|----|
| I. Popis oznaka i kratica .....  | II |
| 1. Uvod .....  | 1  |
| 1.1. Građa i funkcija rožnice .....  | 1  |
| 1.2. Suzni aparat oka .....  | 1  |
| 1.2.1. Suzni film.....   | 2  |
| 1.2.2. Testovi ispitivanja suznog filma .....  | 3  |
| 1.2.3. Suho oko .....  | 3  |
| 1.3. Definicija, klasifikacija, epidemiologija i patofiziologija nastanka mrene .....      | 4  |
| 1.4. Ultrazvučna operacija mrene – fakoemulzifikacija.....                                 | 5  |
| 1.5. Utjecaj operacije mrene na uredan suzni film .....                                    | 7  |
| 1.6. Bolesti površine oka i utjecaj na operaciju mrene i vidnu oštrinu .....               | 8  |
| 2. Hipoteza.....   | 9  |
| 3. Cilj .....  | 10 |
| 4. Ispitanici i metode.....  | 11 |
| 4.1. Ustroj studije .....  | 11 |
| 4.2. Ispitanici .....  | 11 |
| 4.3. Metode.....   | 11 |
| 4.3.1. Prijeoperativna laboratorijska i klinička priprema bolesnika .....                  | 12 |
| 4.3.2. Keratorefraktometrija .....   | 12 |
| 4.3.3. Određivanje najbolje korigirane vidne oštine prije i poslije kirurškog zahvata..... | 13 |
| 4.3.4. Optička biometrija i izračun intraokularne leće .....                               | 13 |
| 4.3.5. Test prekida suznog filma (TBUT) i fluoresceinski test .....                        | 13 |
| 4.3.6. Kirurški zahvat .....   | 14 |
| 4.4. Statističke metode .....  | 14 |
| 5. Rezultati .....   | 16 |
| 6. Rasprava.....   | 23 |
| 7. Zaključak.....  | 28 |
| 8. Sažetak .....   | 29 |
| 9. Summary .....   | 30 |
| 10. Literatura.....  | 31 |
| 11. Životopis .....  | 36 |

## I. Popis oznaka i kratica

|      |  |
|------|--|
| BCVA | Najbolje korigirana vidna oštrina (engl. <i>Best corrected visual acuity</i> ) |
| EDOF | Proširena dubina fokusa (engl. <i>Extended depth of focus</i> )                |
| IOL  | Intraokularna leća (engl. <i>Intraocular Lens</i> )                            |
| OM   | Operacija mreže  |
| SF   | Suzni film   |
| TBUT | Test prekida suznog filma (engl. <i>Tear break up test</i> )                   |
| UZV  | Ultrazvuk  |
| VO   | Vidna oštrina  |

## 1. Uvod

### 1.1. Građa i funkcija rožnice

Rožnica predstavlja prozirni prednji dio vanjske očne ovojnice koja omogućava prolazak svjetlosnih zraka u oko. Uz svoju ključnu refraktivnu ulogu, rožnica obavlja i važnu funkciju kao mehanička zaštita intraokularnih struktura oka. Kao transparentna struktura, nema krvnih ili limfnih žila, ali je bogato inervirana, što uzrokuje intenzivnu bolnost kod većine patoloških stanja. Rožnica je konusnog oblika s debljim krajevima (oko 0,7 - 0,9 mm) i tanjom središnjom regijom (0,5 mm) (1). Histološki, rožnica se sastoji od pet slojeva koji zajednički djeluju kako bi osigurali njezin strukturalni integritet i transparentnost. Najpovršniji sloj, mnogoslojni pločasti epitel rožnice, djeluje kao barijera protiv infekcija. Subepitelno slijedi prednja granična Bowmanova membrana, izuzetno otporan sloj koji se sastoji od kondenziranih kolagenih vlakana površinske strome. Ova membrana nema sposobnost regeneracije i u slučaju oštećenja zamjenjuje se ožiljkom. Idući sloj čini stroma, centralni i najdeblji dio rožnice, koji se sastoji od paralelno postavljenih kolagenih lamela. Stražnja granična Descemetova membrana je bazalna membrana koja rožnici pruža čvrstoću i elastičnost. Endotel, koji se nalazi na unutarnjoj površini rožnice, djeluje kao difuzijska barijera za očnu vodicu. Endotel rožnice ima važnu ulogu u regulaciji izmjene tvari i tekućine između rožnice i očne vodice. Sastoji se od jednog reda stanica i nema sposobnost regeneracije. Limbus, područje prijelaza između rožnice i bjeloočnice, sadrži matične stanice koje su važne za regeneraciju epitela. Oštećenje limbusa uzrokuje rezultirati s perzistirajućim defektima epitela, vaskularizacijom rožnice i smanjenjem vida (1). Rožnica igra važnu ulogu u refraktivnom sustavu oka, imajući prosječnu lomnu jakost od 43 dioptrije. Njezina prozirnost omogućuje neometan prolaz svjetlosti u dublje strukture oka. Iako je rožnica avaskularna, ipak dobiva hranjive tvari i kisik putem krvnih žila koje se nalaze u području limbusa. Održavanje glatke površine i prehrana rožnice osiguravaju se suznim filmom i pravilnim treptanjem te funkcijom Meibomovih žlijezda. Važno je napomenuti da rožnica ima bogatu inervaciju putem oftalmičkog živca (2).

### 1.2. Suzni aparat oka

Suzni aparat oka anatomski se sastoji od glavne suzne žlijezde i akcesornih suznih žlijezda te odvodnih suznih putova. Funkcionalnu podjelu čine tri dijela: sekretorni dio, zaštitni dio i ekskretorni dio. Sekretorni dio čine glavna suzna žlijezda smještena u superotemporalnom dijelu orbite, u *fossa glandulae lacrimalis*, i akcesorne suzne žlijezde. Suzna žlijezda sastoji se od dvaju



dijelova, orbitalnog dijela i palpebralnog dijela, anatomske odvojeni tetivom mišića koji podiže vjeđu (lat. *m. levator palpebrae superioris*). Nekoliko izvodnih kanalića prazne svoj sadržaj u lateralni dio gornjeg forniksa. Palpebralni dio često se može vizualizirati everzijom gornje vjeđe. Parasimpatičke sekretorne jezgre živca facijalisa inerviraju suznu žlijezdu. Simpatička inervacija žlijezde dobiva se iz cervikalnog ganglija putem živčanog spleta koji okružuje očnu arteriju (lat. *a. ophthalmica*). Senzorna živčana vlakna suznu žlijezdu opskrbljuju putem *n. lacrimalis* (3). Suzne žlijezde koje se nalaze u spojnici, poznate kao akcesorne suzne žlijezde, pod utjecajem simpatičkog živčanog sustava obavljaju kontinuirano bazalno lučenje suza. Zaštitni dio čine suze te imaju tri glavne funkcije: održavanje vlažnosti rožnice i spojnice, pružanje hranjivih tvari i kisika te mehaničku i antimikrobnu zaštitu. Ekskretorni dio čine suzne točke, suzni kanalići, suzna vrećica te suzonosni kanal. Suzne točke nalaze se oko 6 mm lateralno od medijalnog kuta oka na stražnjem rubu. Suzni kanalići se protežu kroz gornju i donju vjeđu, spajaju se u zajednički suzni kanalić i ulaze u suznu vrećicu. Suzna vrećica nastavlja se u suzni kanal koji je dug oko 12 mm, a na završetku se nalazi nabor sluznice (lat. *plica lacrimalis*) koji sprječava povrat suznog sadržaja u nosnu šupljinu (3,4).

Suzne točke se nalaze otprilike 6 mm lateralno od unutarnjeg kuta oka na stražnjem rubu. Suzni kanalići se protežu kroz gornji i donji kapak, spajaju se u jedan zajednički kanalić i ulaze u suznu vrećicu. Suzna vrećica nastavlja se u suzni kanal koji ima duljinu od oko 12 mm, a otvara se ispod donje nosne školjke. Na kraju suznog kanala nalazi se nabor sluznice (lat. *plica lacrimalis*), koji sprječava povrat suznog sadržaja u nosnu šupljinu.

### 1.2.1. Suzni film

Suzni film čine tri sloja: lipidni sloj, vodeni sloj i mukozni sloj. Lipidni sloj je površinski i najtanji sloj suznog filma (0,1 – 0,2  $\mu\text{m}$ ) i luče ga Meibomove žlijezde, a manjim dijelom Zeissove i Mollove žlijezde u vjeđama. Uloga lipidnog sloja je spriječiti isparavanje vodenog sloja ispod njega. Vodeni sloj je najznačajniji i najveći dio suznog filma (7 – 8  $\mu\text{m}$ ) koji se proizvodi u glavnoj i akcesornim suznim žlijezdama. Mukozni sloj suznog filma (1  $\mu\text{m}$ ) luče vrčaste stanice spojnice. Njegova glavna uloga je zaštita i podmazivanje površine rožnice, te ravnomjerno raspoređivanje suza po površini oka. Suzni film osigurava ravnomjerno i glatko klizanje vjeđa preko površine oka, smanjuje trenje i iritaciju te pruža mehaničku zaštitu od vanjskih čimbenika. Također ima

antimikrobna svojstva i doprinosi optičkoj kvaliteti vida, omogućujući jasan prikaz svjetlosnih objekata na rožnici (5,6).

### 1.2.2. Testovi ispitivanja suznog filma

Ispitivanje suznog filma započinje uzimanjem anamneze na smetnje vezane uz suho oko uz procjene subjektivnih tegoba. Nakon toga se primjenjuje kapljično bojanje površine oka s 1%-tnom otopinom fluoresceina, bez naknadnog ispiranja. To omogućuje pregled oka biomikroskopom pod kobaltno plavim svjetlom te se procjenjuje status epitela rožnice ili spojnice. Nastavlja se s testom prekida suznog filma (engl. *tear break up test* – TBUT) radi procjene stabilnosti suznog filma. Za svako oko, ponavljamo mjerenje minimalno tri puta ili dok ne dobijemo tri iste ili slične vrijednosti. Vrijednosti testa u trajanju od 6 do 9 sekundi ukazuju na granično suho oko, dok su vrijednosti kraće od 6 sekundi karakteristične za dijagnozu suhog oka (7,8). Nakon toga slijedi provođenje ekspresije Meibomovih žlijezda radi dijagnosticiranja hiperevaporativnog suhog oka. Ova metoda omogućuje procjenu sekrecije iz Meibomovih žlijezda i integriteta lipidnog sloja. Dodatno, vrši se ukapavanje lokalnog anestetika tetrakaina te se provodi standardna aplanacijska tonometrija. Konačno, provodi se Schirmerov test za procjenu hiposekrecijskog suhog oka, uzrokovanog smanjenom proizvodnjom suza. Nakon ukapanja fluoresceina i anestetika u donje fornikse, pažljivo se postavljaju Schirmerove trakice na granicu srednje i vanjske trećine oba donja forniksa. Trakice se drže oko 10 sekundi da bi upile višak tekućine. Nakon tog vremena, zamjenjuju se novim trakicama i mjerenje se provodi 5 minuta. Nakon 5 minuta, očitavamo dužinu navlaženog dijela trakice. Redosljed provođenja ispitivanja suznog filma važan je jer svaki prethodni test može utjecati na rezultate sljedećeg testa. (7,8).

### 1.2.3. Suho oko

Bolest suhog oka multifaktorijalna je bolest površine oka koju karakterizira gubitak homeostaze suznog filma, a praćena je očnim simptomima u kojoj etiološku ulogu imaju nestabilnost i hiperosmolarnost suznog filma, upala i oštećenje površine oka te neurosenzorne abnormalnosti. Suho oko može se podijeliti na hiposekrecijski i hiperevaporativni oblik te miješane oblike koji su najčešći. Hiposekrecijski oblik suhog oka rezultat je smanjene proizvodnje vodenog sloja suznog filma. Mogući faktori koji doprinose tome uključuju nedostatak glavnih ili pomoćnih suznih žlijezda, upalne procese, tumore ili proces starenja. Također, poremećena inervacija uzrokovana parezom n. facijalisa, sistemskim bolestima, infekcijama i nuspojavama lijekova poput atropina i

$\beta$ -blokatora može dovesti do hiposekrecijskog oblika. S druge strane, hiperevaporativni oblik suhog oka karakterizira normalna ili čak povećana sekrecija suza, ali disfunkcija lipidnog sloja suznog filma što rezultira pojačanim isparavanjem suza. Hiperevaporativni oblik suhog oka proizlazi iz abnormalnog stanja i funkcije vjeđa, što može biti rezultat upalnih ili ožiljnih promjena na spojnici i vjeđama ili izloženosti dimu, produženom radu na računalu te nedostatku vitamina A (9). Korištenjem dijagnostičkih kriterija Međunarodne skupine za suho oko (TFOS), dobivena je prevalencija suhog oka 29,5 % kod žena i 24,9 % kod muškaraca. Prevalencija je bila najniža tijekom petog desetljeća, a nakon toga se povećavala približno linearno s dobi (10). Ženski spol, dob starija od 50 godina, bolesti vezivnog tkiva, nošenje kontaktnih leća, lijekovi kao što su diuretici i antihistaminici te transplantacija hematopoetskih matičnih stanica povezani su s višim stopama ove bolesti (11). Pacijenti navode simptome kao što su osjećaj suhog oka, pijeska, stranog tijela u oku, pečenje, žarenje, mutniji vid te preosjetljivost na svjetlost. Znakove suhog oka uključuju suhe mrlje na rožnici u interpalpebralnog području gdje je epitel izložen isparavanju (*keratoconjunctivitis sicca*) i vlaknasta sekrecija (12). Studija je potvrdila da više od 5 sati dnevno rada za računalom predstavlja rizik za nastanak suhog oka, s ukupno većom prevalencijom bolesti kod žena koje su svakodnevno u tom vremenu pred računalom u odnosu na one koje ga ne koriste. S obzirom da je izloženost površine oka izravno proporcionalna povećanom isparavanju suza, povećana površina izloženosti zajedno sa smanjenom učestalošću treptaja doprinosi smanjenoj stabilnosti suznog filma (13). U terapiji suhog oka važno je kontinuirano koristiti nadomjesnu terapiju umjetnim suzama kako bi se održala odgovarajuća hidratacija očiju te izbjegavati iritirajuće faktore. Dodatno, kao mogućnost liječenja, može se razmotriti privremena ili trajna okluzija suznih punkti putem umetanja resorptivnih ili neresorptivnih punktalnih čepova (14).

### **1.3. Definicija, klasifikacija, epidemiologija i patofiziologija nastanka mreine**

Katarakta, poznata i kao siva mreina, predstavlja stanje u kojem dolazi do zamućenja prirodno prozirne leće oka. Katarakta je glavni uzrok sljepoće u zemljama sa srednjim dohotkom i niskim dohotkom i čini polovicu slučajeva sljepoće, u usporedbi sa samo 5% sljepoće u razvijenim zemljama. Dodatno, Svjetska zdravstvena organizacija (eng. *World Health Organisation - WHO*) procjenjuje da će rast stanovništva i starenje povećati rizik da više ljudi razvija kataraktu (15). Ova promjena najčešće se primjećuje kod osoba starije životne dobi. Katarakta je uzrokovana patološkim opacifikacijama leće koje su posljedica fotooksidativnim stresom inducirane agregacije proteina, najviše kristalina. Rizik od razvoja katarakte može se povećati zbog starije

dobi, pušenja, konzumacije alkohola, izloženosti suncu, loše prehrane, nedostatka tjelesne aktivnosti, metaboličkog sindroma, šećerne bolesti te upotrebe kortikosteroida i statina. Pušenje i izloženost UV-B zračenju posebno utječu na rizik, a trajanje izloženosti može biti povezano s tim rizikom (16). Zamućenje leće karakterizira smanjenje vidne oštine bez pojave boli, promjenu refrakcije i pojavu monokularnih diplopija. Bolesnici se žale na polagani, bezbolni gubitak vida s poteškoćama pri noćnoj vožnji i čitanju sitnijih slova. Infantilna mrena razvija se tijekom prve godine života, a konatalna mrena prisutna je kod rođenja. U slučaju nasljednog oblika kongenitalne katarakte, u većini slučajeva prisutno je obostrano zamućenje leće. Senilna katarakta rezultat je prirodnog procesa starenja oka. Tijekom godina, nova vlakna neprestano se formiraju na periferiji leće, komprimirajući starija vlakna i uzrokujući otvrdnuće nukleusa leće. Postoje tri glavna tipa senilne katarakte: nuklearna, kortikalna i stražnja supkapsularna. Nuklearna katarakta stvara se postupnim otvrdnjavanjem, promjenom boje i sklerozom jezgre, koja se širi na druge slojeve leće te napreduje sporije. Kortikalna katarakta češće se javlja kod osoba s dijabetesom te je rezultat pojave vodenih pukotina u korteksu leće. Potpuna zamućenost kortikalne katarakte naziva se maturna katarakta. Ako se katarakta nabubri i uveća zbog zadržavanja vode, naziva se intumescentna katarakta, a ukoliko se liječi, može doći do razvoja hipermaturne katarakte kada dolazi do izlivanja korteksa. Morgagnijeva katarakta zadnji je stadij hipermaturne katarakte u kojem zbog likvefakcije korteksa, nukleus leće postaje pokretan. Stražnja supkapsularna katarakta češće se javlja u mlađoj dobi, a karakterizira ju centralno zamućenje u korteksu ispred stražnje kapsule. Važan čimbenik u razvoju senilne katarakte je starenje, ali može se javiti i zbog traume, upale, izloženosti zračenju, kortikosteroida ili alkoholizma. Kada se katarakta razvija kao posljedica upotrebe određenih lijekova, to se naziva se medikamentozna katarakta. Traumatska katarakta najčešći je uzrok jednostrane katarakte u mlađoj dobi, dok se metabolička katarakta razvija kao dio metaboličkih bolesti. KomPLICIRANA katarakta obuhvaća zamućenje koje se javlja iza leće i postupno zahvaća cijelu strukturu. Ova vrsta katarakte rezultat je druge primarne bolesti oka, najčešće kroničnog prednjeg uveitisa, dok ostali uzroci mogu biti kronična hipotonija oka, atrofija šarenice ili visoka miopija (17).

#### **1.4. Ultrazvučna operacija mreže – fakoemulzifikacija**

Operacija katarakte u današnje vrijeme najčešće se izvodi primjenom suvremene tehnike fakoemulzifikacije. Charles D. Kelman prvi je uveo fakoemulzifikaciju 1948. godine, a koncept je prihvaćen 1967. godine. Glavna indikacija za operaciju katarakte je funkcionalna smetnja vida

koja ograničava dnevne aktivnosti bolesnika te smanjuje kvalitetu života (17). Ostale indikacije mogu biti obojeni aureoli, fotofobija, monokularna diplopija, smanjena osjetljivost na kontrast. Prije operacije, treba napraviti oftalmološki pregled koji definira oftalmološki status bolesnika, utjecaj komorbiditeta na rizike operacije, postoperativni ishod te vrstu i jakost intraokularne leće. Mora se isključiti bilo kakva osjetljivost na lijek, te zabilježiti uzimanje antikoagulansa. Također je neophodno zabilježiti povijest uzimanja sistemskih alfa-1-adrenergičkih antagonista jer su povezani s intraoperativnim sindromom *floppy* irisa tijekom operacije katarakte. Nadalje, bitno je dokumentirati sve alergije i nuspojave na lijekove (17,18). Operacija se izvodi u topikalnoj ili lokalnoj anesteziji, a pacijent može biti otpušten isti dan. Tijekom izvođenja fakoemulzifikacije, radi se incizija rožnice od 1,8 do 2,75 mm uz jednu ili dvije paracenteze. Potom se radi 5 mm kapsuloreksa kojom se otvara prednji list lećne kapsule kako bi se pristupilo leći, a jezgra se fragmentira ultrazvučnom energijom i aspirira kroz ultrazvučnu fako sondu. Nakon toga, preostala kortikalna tvar uklanja se iz kapsularne vrećice i implantira savitljiva intraokularna leća (IOL). Prije izvođenja kapsulorekse i implantacije intraokularne leće, primjenjuje se viskoelastik, gel s ciljem zaštite endotela rožnice od oštećenja uzrokovanih ultrazvučnom energijom te slobodnim radikalima, a doprinosi održavanju stabilnosti prednje očne sobice. Nakon što se intraokularna leća implantira, viskoelastik se uklanja. Kapsula se mora očuvati za potporu IOL koja se implantira kroz isti otvor na rožnici. Incizija se hidrira, cijeli sama, bez šivanja. Postoperativno prvog dana, nekomplikirani slučajevi obično imaju savršen vizualni ishod, a vid se postupno poboljšava do 4 do 6 tjedana (2,18). Pseudofakija u kirurgiji katarakte danas je standard te se sferna ili cilindrična dioptrijska jakost leće koja će biti implantirana u oko izračunava biometrijom. Emetropija ili odsustvo refraktivne greške idealan je ishod nakon implantacije IOL. Međutim, u određenim okolnostima neki pacijenti mogu imati koristi od hipermetropije ili miopije nakon operacije (19). Mjerenje snage IOL-a važan je izračun, a ovisi o keratometriji, dubini prednje sobice, mjerenju aksijalne duljine, formulama snage IOL-a te vrsti i kvaliteti IOL-a. Ultrazvučna biometrija je kontaktna metoda koja zahtijeva korištenje lokalnog anestetika te prethodno učinjenu keratometriju na ručnom ili automatskom keratometru. Ima uzdužnu rezoluciju od 200  $\mu\text{m}$  i točnost mjerenja aksijalne duljine od 100–120  $\mu\text{m}$ . Parcijalna koherentna laserska interferometrija (IOL-Master) beskontaktna je metoda za mjerenje dioptrijske jakosti leće pomoću laserske zrake. Izvodi se bez uporabe lokalne anestezije. Ova tehnika optičke biometrije ima rezoluciju od 12  $\mu\text{m}$  i preciznost od 0,3–10  $\mu\text{m}$  u aksijalnom mjerenju (20). Optička biometrija s IOL-Masterom

pokazala se znatno preciznijom od ultrazvučne biometrije za izračun jakosti IOL-a (20). Uz operaciju uklanjanja katarakte, istovremeno se može korigirati i prezbiopija te se za tu svrhu koriste tri vrste IOL: refraktivne i difraktivne multifokalne leće, leće sa proširenim fokusom (eng. *extended depth of focus* – EDOF IOL) i akomodativne monofokalne leće. Monofokalne leće omogućavaju dobar vid na daljinu fokusirajući zrake svjetlosti u jednoj točki, ali pacijenti trebaju nositi naočale prilikom gledanja na blizinu. Multifokalne leće omogućavaju odličan vid na daljinu i blizinu s manjom ovisnošću o naočalima, jer oponašaju prirodnu akomodaciju stvarajući više fokusa u različitim točkama. Refraktivne multifokalne leće omogućavaju izvrsnu oštrinu vida na srednjim i većim udaljenostima, osiguravajući zadovoljavajuću oštrinu vida na blizinu, ali mogu biti neodgovarajuće za čitanje sitnih slova. Difraktivne multifokalne leće pružaju odličnu oštrinu vida na daljinu i blizinu, s vidom na srednjom udaljenosti koji može biti slabiji (2,21). EDOF IOL (eng. *extended depth of focus*) koristi noviju tehnologiju čije je optičko načelo stvoriti jednu izduženu žarišnu točku kako bi se povećala dubina fokusa. Ovaj izduženi fokus eliminira preklapanje slika na blizinu i na daljinu uzrokovano tradicionalnim multifokalnim IOL-ima, čime se eliminira halo efekt te poboljšava vid na srednjoj udaljenosti i vid na blizinu (22).

### **1.5. Utjecaj operacije mrežne na uredan suzni film**

Nestabilnost suznog filma najčešća je postoperativna komplikacija refrakcijskih operacija rožnice i katarakte. Istraživanje provedeno na 119 pacijenata pokazalo je da je perzistirajuća postoperativna bol u obliku stalnih simptoma sličnih suhom oku prisutna u otprilike 34% osoba šest mjeseci nakon operacije katarakte (23). Čini se da je mikroskopsko oštećenje površine oka tijekom operacije katarakte jedan od čimbenika koji uzrokuju nelagodu u oku i sindrom suhog oka nakon operacije katarakte. Rezultati istraživanja provedenog na 39 pacijenata pokazuju da se osmolarnost suza značajno povećala 1 tjedan nakon operacije katarakte ( $p < 0,01$ ) i ostala značajno povišena 4 tjedna kasnije u usporedbi s prije operacije ( $p < 0,01$ ) (24). Fakoemulzifikacija koja uzrokuje oštećenje rožnice rezultira smanjenim treptanjem, hiperevaporacijom suza i smanjenjem proizvodnje suza, što dovodi do povećanja propusnosti epitela, povećane osmolarnosti suza, smanjene epitelne metaboličke aktivnosti i oslabljenog cijeljenja epitelnih rana. Tako započinje upalni proces na površini oka, koji dovodi do oslobađanja višestrukih citokina i kemokina (25,26). Rezultati istraživanja provedenog na 30 pacijenata pokazali su da su se rezultati testa prekida suznog filma (TBUT) značajno smanjili 1 dan nakon operacije ( $P = 0,01$ ), ali su se vratili na prijeoperativnu razinu 1 mjesec nakon operacije. Prosječna gustoća vrčastih stanica značajno se

smanjila 1 dan, 1 mjesec i 3 mjeseca nakon operacije ( $P < 0,001$ ) (27). Korištenje očnih kapi tijekom i nakon operacije može štetiti površini oka, oštetiti epitel rožnice i konjunktive. Istraživanja su pokazala da često ispiranje tijekom operacije katarakte i sušenje očne površine mogu pridonijeti bolesti suhих očiju (28). Također, važno je ograničiti intraoperativnu upotrebu viskoelastičnih sredstava, ograničiti operativno vrijeme i kontrolirati unos ultrazvučne energije i tekućine za ograničavanje oštećenja površine oka, posebno kod pacijenata s postojećom bolesti suhих očiju (29).

### **1.6. Bolesti površine oka i utjecaj na operaciju mrežne i vidnu oštrinu**

Suzni film ključan je za lom svjetlosti u oku te čini otprilike 80% lomne jakosti oka i ima najveći utjecaj na promjenu refrakcije u optičkom sustavu (30). Nestabilan suzni film može dovesti do smanjene glatkoće površine rožnice, smanjene kontrastne osjetljivosti i većih optičkih aberacija (31,32). Stražnji blefaritis nastaje kao posljedica disfunkcije Meibomovih žlijezda kada lojni sekret zaostaje u izvodnim kanalima, a suzni film postaje uljast i pjenušav. Disfunkcija Meibomovih žlijezda predstavlja vodeći uzrok hiperevaporativnog suhog oka i karakterizirana je začepljenjem terminalnih kanala žlijezda i/ili promjenama u njihovom lučenju, što rezultira s nestabilnošću suznog filma, koja dovodi do isparavanja suza i nedovoljne zaštite očne površine. Kao odgovor na ove promjene može se razviti upala, uzrokujući simptome iritacije kao što su osjećaj suhoće, peckanje i crvenilo očiju (33). Poznato je da bolest suhих očiju utječe na točnost, pouzdanost i ponovljivost okularne biometrije i izračuna snage IOL-a (34). Moguće je precijeniti astigmatizam kod pacijenata sa suhim očima zbog fluktuacije keratometrijskih vrijednosti uzrokovane promjenama u osmolarnosti suznog filma. Prijeoperativna optimizacija površine očiju pomaže u kliničkom poboljšanju bolesti, te poboljšava točnost optimalnih mjerenja (31,34). Operacija katarakte može potencijalno utjecati na napredovanje prethodno prisutnih bolesti rožnice. S druge strane, bolesti rožnice poput distrofija, ožiljaka ili drugih abnormalnosti mogu značajno utjecati na operaciju katarakte. To može rezultirati duljom rehabilitacijom, subjektivnim smetnjama, smanjenom kvalitetom života i dužim vremenom za postizanje idealne vidne oštine nakon operacije. Prisutnost bolesti rožnice utječe na različite aspekte operacije, uključujući kiruršku tehniku, izbor intraokularne leće i postoperativnu njegu. Nepravilnosti rožnice mogu uzrokovati refrakcijske pogreške, astigmatizam i lošu kvalitetu vida. Bolesti rožnice također mogu povećati rizik od postoperativnih komplikacija poput sporog zacjeljivanja, dekompenzacije rožnice ili pogoršanja postojećih stanja (35).

**2. Hipoteza**

Ultrazvučna operacije mreene rezultira promjenama površine rožnice koje utječu na oštrinu vida i kvalitetu života nakon operacije mreene.



### 3. Cilj

Cilj istraživanja je:

1. ispitati imaju li bolesnici s promjenama površine rožnice poslije ultrazvučne operacije mrene manju vidnu oštrinu u odnosu na one s urednim nalazom prednje očne površine nakon operacije

## 4. Ispitanici i metode

### 4.1. Ustroj studije

Istraživanje je prospektivno kohortno i provedeno je na Klinici za očne bolesti, Kliničkoga bolničkoga centra Osijek, Medicinskog fakulteta Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.

### 4.2. Ispitanici

U istraživanje je uključeno 81 odraslih bolesnika oba spola sukcesivno operiranih zbog katarakte postupkom ultrazvučne fakoemulzifikacije na Klinici za očne bolesti KBC Osijek u periodu od listopada 2022. do travnja 2023. godine. Isključni kriterij jesu iregularni prijeoperacijski astigmatizam, stanje nakon transplantacije rožnice, refraktivnih zahvata na oku, degenerativna bolest rožnice i keratokonus, bolesnici na dugotrajnoj lokalnoj topičkoj terapiji, bolesnici koji imaju centralno oštećenje vida uslijed bolesti vidnog centra bilo koje etiologije, bolesnici koji su imali prethodne kirurške ili laserske zahvate na oku bilo koje etiologije, bolesnici koji su imali tupu ili penetrantnu ozljedu oka.

### 4.3. Metode

Svakom bolesniku određeni su dob i spol te učinjeni biomikroskopski pregled oka, fluoresceinski test i test prekida suznog filma (TBUT), određivanje vidne oštine (VO) na dan operacije katarakte i 30 dana nakon zahvata. Istražena je razlika u mjerenju suznog filma (SF) i VO prije i 30. dan nakon operacije mrežnice. Poremećaj suznog filma dijagnosticiran je kroz pozitivan fluoresceinski test i skraćeni test TBUT na manje od 6 sekundi. TBUT između 6 i 9 sekundi definira nestabilan suzni film. TBUT jednak ili veći od 10 sekundi smatra se urednim nalazom suznog filma. Najbolje korigiran VO je vrijednost maksimalnog VO-a postignutoga na dan OM-a i 30. dan nakon OM-a. Svi bolesnici operirani su od istog kirurga na uređaju CENTURION ("Alcon" 2021.) te im je ugrađena intraokularna leća. Statistički je analiziran odnos poremećaja SF-a i ishodne varijable - VO-a prije i nakon OM-a. Pretpostavljen je manji poslijeoperacijski VO uz poremećaj SF-a prije OM-a u odnosu na bolesnike bez poremećaja SF-a. Svakom bolesniku također je ispitano postojanje blefaritisa te gradirano u 3 stupnja (0 - odsustvo blefaritisa, 1- blagi, 2 - umjereni, 3 -

jako naznačen blefaritis) te ovisno o nalazu uspoređena postoperativna vidna oštrina. Pretpostavljena je manja vidna oštrina uz postojanje višeg stupnja blefaritisa. Skalom od 0-3 definiran je subjektivni osjećaj bolesnikovih simptoma i razina smetnji u obavljanju svakodnevnih aktivnosti te prema tome proporcionalno i razina utjecaja na kvalitetu života (0 - bez smetnji; 1 – prisutne, ali ne smetaju; 2 - smetaju; 3 - izrazito smetaju).

### **4.3.1. Prijeoperativna laboratorijska i klinička priprema bolesnika**

Prije operacije, svaki je pacijent prošao uobičajene laboratorijske pretrage krvi i elektrokardiogram (EKG) kako bi se mogla pružiti učinkovita intervencija u slučaju da dođe do pogoršanja općeg stanja tijekom operacije. Također, istražena je prisutnost pridruženih bolesti kao što su kronično srčano zatajenje, kronična opstruktivna bolest pluća, tremor, bol u leđima, koje bi mogle ometati mirno ležanje tijekom 40 minuta. Nadalje, treba voditi računa o mogućim oblicima nelagode pacijenta tijekom operativnog postupka. Mora se isključiti bilo kakva osjetljivost na lijek, te treba zabilježiti uzimanje antikoagulansa. Također je važno zabilježiti uzima li pacijent alfa-antagoniste kao što su prazosin, terazosin, alfuzosin jer su povezani s intraoperativnim sindromom floppy irisa. Također, bitno je zabilježiti sve alergije i nuspojave na lijekove (17,18). Oftalmološki pregled uključuje vanjski pregled očiju, procjenu reakcije zjenica, procjenu vidne oštrine, biomikroskopski pregled prednjeg segmenta oka, mjerenje očnog tlaka, keratometriju, biometriju, tomografiju prednjeg segmenta, gonioskopiju te pregled fundusa. U slučaju nemogućnosti vizualizacije fundusa, uvijek se učini ultrazvuk oka. Također, provodi se pregled spekularnim mikroskopom radi brojanja endotelnih stanica. Pacijentu se daje informirani pristanak za operaciju koji mora biti potpisan. Prije operacije, pacijentu se daje preoperativna medikacija, uključujući diazepam oralno ili intramuskularno, midrijaza u obliku kapi i anestezija. Anestezija je u 90 posto slučajeva topička - kapljična s primjenom kapi kao što je Tetracain,, retrobulbarna ili parabolbarna s primjenom Lidocaina ili opća anestezija (36).

### **4.3.2. Keratorefraktometrija**

Keratorefraktometrija je metoda koja služi za mjerenje zakrivljenosti površine rožnice (keratometrija) i objektivnu procjenu refrakcijskih grešaka poput kratkovidnosti, dalekovidnosti i astigmatizma (refraktometrija). Oftalmolog se oslanja na rezultate keratorefraktometrije kako bi

odredio ispravnu dioptriju, odabrao pacijente koji su prikladni za lasersku korekciju dioptrije, pratio pacijente nakon operativnih zahvata i pružao pomoć u prilagodbi kontaktnih leća (1).

### **4.3.3. Određivanje najbolje korigirane vidne oštine prije i poslije kirurškog zahvata**

Na dan operativnog zahvata i 30. dana nakon operacije, mjeri se najbolje korigirana vidna oština, što predstavlja maksimalnu sposobnost pacijenta da razlikuje detalje na udaljenosti od 6 metara s vidnim kutom od 1 kutne minute. Za procjenu oštine vida na daljinu upotrebljavaju se Snellenove tablice koje sadrže redove optotipova. Svaki red tablice prikazuje vrijednost vidne oštine, izraženu decimalnim brojevima. Kod pacijenata s naočalama, provjerava se vidna oština uz njihovu korekciju. Ako je vidna oština pacijenta normalna, zabilježava se rezultat 1,0. Ako pacijent ne može pročitati najmanji optotip, vidna oština provjerava se prepoznavanjem broja prstiju na raznim udaljenostima ili neposredno pred okom. Ukoliko pacijent ne može prepoznati broj prstiju, vrši se provjera prisutnosti osjeta mahanja ruke ispred oka ili osjeta svjetlosti u oku (1).

### **4.3.4. Optička biometrija i izračun intraokularne leće**

Parcijalna koherentna laserska interferometrija (IOL-Master) je beskontaktna metoda za mjerenje dioptrijske jakosti leće pomoću laserske zrake. Izvodi se bez uporabe lokalne anestezije. Ova tehnika optičke biometrije ima rezoluciju od 12  $\mu\text{m}$  i preciznost od 0,3–10  $\mu\text{m}$  u aksijalnom mjerenju. Optička biometrija s IOL-Masterom pokazala se znatno preciznijom od ultrazvučne biometrije za izračun jakosti IOL-a. Mjerenje snage IOL-a ovisi o keratometriji, dubini prednje sobice, mjerenju aksijalne duljine, formulama snage IOL-a i kvaliteti IOL-a (20).

### **4.3.5. Test prekida suznog filma (TBUT) i fluoresceinski test**

Test prekida suznog filma (TBUT) je metoda kojom se procjenjuje stabilnost suznog filma. U konjunktivalnu vrećicu ukapa se 1%-tna otopina fluoresceina. Pacijent zatim trepne 3 do 5 puta, zatim otvori oči i prestane treptati. Liječnik koristi biomikroskop s kobalt plavim svjetlom kako bi promatrao stabilnost suznog filma. Vrijeme se mjeri u sekundama od trenutka otvaranja očiju do pojave tamne mrlje u suznom filmu obojenim fluoresceinom. Za svako oko, ponavljamo mjerenje minimalno tri puta ili dok ne dobijemo tri iste ili slične vrijednosti. TBUT između 6 i 9 sekundi

definira granično suho oko, dok vrijednosti kraće od 6 sekundi upućuju na dijagnozu suhog oka. TBUT jednak ili veći od 10 sekundi smatra se urednim nalazom suznog filma (7,8). Fluoresceinski test sastoji se od primjene 1%-tne otopine fluoresceina na površinu oka, koja se zatim pregledava pomoću kobalt plavog svjetla. Ovim testom procjenjujemo stanje epitela i identificiramo postojeća oštećenja koja se boje fluoresceinom. Nalaz suhog oka uključuje simetrično i bilateralno, točkasto bojanje oštećenja epitela, posebno u području rožnice na 6 sati i spojnici u vjeđnom rasporku (1,8).

### 4.3.6. Kirurški zahvat

Postupkom ultrazvučne fakoemulzifikacije, pacijentima je uklonjena mrena. Sve pacijente operirao je isti kirurg na uređaju CENTURION ("Alcon" 2021.) te im je ugrađena intraokularna leća. Tijekom izvođenja fakoemulzifikacije, radi se incizija rožnice od 1,8 do 2,75 mm uz jednu ili dvije paracenteze. Potom se radi 5 mm kapsuloreksa kojom se otvara prednji list lećne kapsule kako bi se pristupilo leći, a jezgra se fragmentira ultrazvučnom energijom i aspirira kroz ultrazvučnu fako sondu. Nakon toga, preostala kortikalna tvar se uklanja iz kapsularne vrećice i implantira savitljiva intraokularna leća (IOL). Prije izvođenja kapsulorekse i implantacije intraokularne leće, primjenjuje se viskoelastik, gel s ciljem zaštite endotela rožnice od oštećenja uzrokovanih ultrazvučnom energijom i slobodnim radikalima, a doprinosi održavanju stabilnosti prednje očne sobice. Nakon što se intraokularna leća implantira, viskoelastik se uklanja. Kapsula se mora očuvati za potporu IOL koja se implantira kroz isti otvor na rožnici. Incizija se hidrira, cijeli sama, bez šivanja. Postoperativno prvog dana, nekomplikirani slučajevi obično imaju dobru vidnu oštrinu, a vid se još postupno poboljšava kroz 4 do 6 tjedana (2,18).

## 4.4. Statističke metode

Kategorijski podaci su predstavljeni apsolutnim i relativnim frekvencijama. Razlike u kategoričkim varijablama testirale su se Fisherovim egzaktnim testom, a razlike u kategoričkim varijablama prije i poslije terapije McNemar – Bowkerovim testom. Normalnost raspodjele numeričkih varijabli testirana je Shapiro - Wilkovim testom. Kontinuirani podaci su opisani medijanom i granicama interkvartilnog raspona. Za testiranje razlika kontinuiranih varijabli između dva mjerenja korišten je Wilcoxonov test, a između tri i više skupina Kruskal Wallisov test (post hoc Conover). Sve P vrijednosti su dvostrane. Razina značajnosti je postavljena na Alpha =

0,05. Za analizu podataka korišten je statistički program MedCalc® Statistical Software version 20.218 (MedCalc Software Ltd, Ostend, Belgium; <https://www.medcalc.org>; 2023) i SPSS 23 (IBM Corp. Released 2015. Armonk, NY: IBM Corp.).

## 5. Rezultati

Istraživanje je provedeno na 81 ispitaniku, od kojih je 41 (51 %) muškarac, a 40 (49 %) je žena. Medijan dobi ispitanika je 77 godina u rasponu od najmanje 44 do najviše 96 godina. Zahvat je obavljen na 46 (57 %) desna i 35 (43 %) lijeva oka (Tablica 1).

Tablica 1. Osnovna obilježja ispitanika

|                                       |              |
|---------------------------------------|--------------|
| Spol [n (%)]                          |              |
| Muški                                 | 41 (51)      |
| Ženski                                | 40 (49)      |
| Dob [Medijan (interkvartilni raspon)] |              |
|                                       | 77 (72 – 93) |
| Oko [n (%)]                           |              |
| Desno                                 | 46 (57)      |
| Lijevo                                | 35 (43)      |

Značajno je bolja najbolje korigirana vidna oština poslije zahvata (1,0 vs. 0,25) (Wilcoxonov test,  $P < 0,001$ ), a značajno su niže vrijednosti testa prekida suznog filma poslije zahvata (7,0 vs. 8,0) (Wilcoxonov test,  $P = 0,001$ ). Vrijednosti intraokularnog tlaka (IOT) ne razlikuju se značajno poslije zahvata u odnosu na prije zahvata (Tablica 2).

Tablica 2. Vrijednosti najbolje korigirane vidne oštine, testa prekida suznog filma i intraokularnog tlaka prije i poslije učinjenog zahvata

|   | Medijan (interkvartilni raspon) |                    | <i>P</i> *     |
|---|---------------------------------|--------------------|----------------|
|   | Prije zahvata                   | Poslije zahvata    |                |
| Najbolje korigirana vidna oština (BCVA) | 0,25 (0,10 – 0,40)              | 1,0 (0,80 – 1,0)   | < <b>0,001</b> |
| Test prekida suznog filma (TBUT)        | 8,0 (7,0 – 10,0)                | 7,0 (5,0 – 10,0)   | <b>0,001</b>   |
| Intraokularni tlak (IOT)                | 16,0 (13,0 – 18,0)              | 16,0 (14,0 – 18,0) | 0,64           |

\*Wilcoxonov test

Vrijednosti kumulativne disipirane energije kretale su se od 0,45 do 38,09 s medijanom 10,9. Vrijeme aspiracije bilo je u rasponu od 0,45 do 6, s medijanom 2,15, a vrijednosti utrošene tekućine su se kretale od 10 do 152, s medijanom 50 (Tablica 3).

Tablica 3. Mjera sredine i raspršenja kumulativne disipirane energije, vremena aspiracije i utrošene tekućine

|                                       | Medijan<br>(interkvartilni raspon) |
|---------------------------------------|------------------------------------|
| Kumulativna disipirana energija (CDE) | 10,9 (7,32 – 15,96)                |
| Vrijeme aspiracije                    | 2,15 (1,34 – 2,51)                 |
| Utrošena tekućina                     | 50 (33,5 – 62,5)                   |

Prije provedene operacije značajno je manje točkastog keratitisa u odnosu na nalaz nakon operacije (6 % vs. 19 %) (McNemar – Bowkerov test,  $P < 0,001$ ) (Tablica 4).



Tablica 4. FL prije i poslije operacije

|                                | Broj (%) ispitanika prema FL prije operacije |         |                                      |          | <i>P</i> *       |
|--------------------------------|--|---------|--------------------------------------|----------|------------------|
|                                | rožnica ne boja<br>– uredan nalaz            | Boja    | Jako boja<br>– točkasti<br>keratitis | Ukupno   |                  |
| FL poslije zahvata             |  |         |                                      |          |                  |
| rožnice ne boja – uredan nalaz | 41   | 0       | 0                                    | 41 (50)  |                  |
| Boja                           | 17   | 8       | 0                                    | 25 (31)  | <b>&lt;0,001</b> |
| Jako boja – točkasti keratitis | 2  | 8       | 5                                    | 15 (19)  |                  |
| Ukupno                         | 60 (74)                                      | 16 (20) | 5 (6)                                | 81 (100) |                  |

\*McNemar – Bowkerov test

Prije provedene operacije značajno je manje dijagnoze suhog oka u odnosu na poslije operacije (3 % vs. 12 %) (McNemar – Bowkerov test,  $P = 0,005$ ) (Tablica 5).

Tablica 5. TBUT prije i poslije operacije

|                        | Broj (%) ispitanika prema TBUT prije operacije |          |              |          | <i>P</i> *   |
|------------------------|--|----------|--------------|----------|--------------|
|                        | Suho   | Granično | Uredan nalaz | Ukupno   |              |
| TBUT poslije operacije |  |          |              |          |              |
| Suho                   | 0  | 8        | 2            | 10 (12)  |              |
| Granično               | 0  | 32       | 13           | 45 (56)  | <b>0,005</b> |
| Uredan nalaz           | 2  | 4        | 20           | 26 (32)  |              |
| Ukupno                 | 2 (3)  | 44 (54)  | 35 (43)      | 81 (100) |              |

\*McNemar – Bowkerov test

Prije provedene operacije značajno je više FL 0 i TBUT > 10 i od 6 - 10 u odnosu na poslije operacije (67 % vs. 42 %) (McNemar – Bowkerov test,  $P < 0,001$ ) (Tablica 6).

Tablica 6. Podjela prema FL i TBUT prije i poslije operacije

|                            | Broj (%) ispitanika prema podjeli prije operacije |                                  |                                   | Ukupno   | <i>P</i> *       |
|----------------------------|---|----------------------------------|-----------------------------------|----------|------------------|
|                            | FK 1 ili 2 i<br>TBUT < 6                          | FL 1 ili 2<br>i TBUT<br>od 6 - 9 | FL 0 i<br>TBUT<br>>10 i 6 -<br>10 |          |                  |
| Podjela nakon operacije    |   |                                  |                                   |          |                  |
| FL 1 ili 2 i TBUT < 6      | 8   | 8                                | 10                                | 26 (32)  |                  |
| FL 1 ili 2 i TBUT od 6 - 9 | 0   | 7                                | 14                                | 21 (26)  | <b>&lt;0,001</b> |
| FL 0 i TBUT > 10 i 6 - 10  | 1   | 3                                | 30                                | 34 (42)  |                  |
| Ukupno                     | 9 (11)  | 18 (22)                          | 54 (67)                           | 81 (100) |                  |

Odsustvo blefaritisa bilježi se kod 43 (53 %) ispitanika, a jako naznačeni blefaritis imaju tri (4 %) ispitanika (Tablica 7).

Tablica 7. Raspodjela ispitanika prema blefaritisu

|                           | Broj (%) ispitanika |
|---------------------------|---------------------|
| Blefaritis                |                     |
| Odsustvo                  | 43 (53)             |
| Blagi                     | 25 (31)             |
| Umjereni                  | 10 (12)             |
| Jako naznačeni blefaritis | 3 (4)               |
| Ukupno                    | 81 (100)            |

Nakon zahvata ispitanici su ocijenili svoju kvalitetu života. Uočavamo da su smetnje prisutne i izrazito smetaju značajnije više kod ispitanika koji su nakon zahvata imali točkasti keratitis (Fisherov egzaktni test,  $P < 0,001$ ), koji su nakon zahvata imali suho ili granično suho oko (Fisherov egzaktni test,  $P < 0,001$ ), te svi oni koji su nakon zahvata imali FL 1 ili 2 i TBUT  $< 6$  (Fisherov egzaktni test,  $P < 0,001$ ) (Tablica 8).

Značajno su više vrijednosti TBUT poslije zahvata kod ispitanika koji su ocijenili svoju kvalitetu života bez smetnji (Kruskal Wallis test,  $P < 0,001$ ) (Tablica 9).

Tablica 8. Povezanost kvalitete života s nalazom poslije zahvata

|                                | Broj (%) ispitanika prema kvaliteti života |                                 |                            |                                     | Ukupno  | P*               |
|--------------------------------|--|---------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|---------|------------------|
|                                | Bez smetnji                                | Smetnje prisutne ali ne smetaju | Smetnje prisutne i smetaju | Smetnje prisutne i izrazito smetaju |         |                  |
| <b>FL poslije zahvata</b>      |  |                                 |                            |                                     |         |                  |
| Rožnice ne boja – uredan nalaz | 32 (78)                                    | 9 (31)                          | 0                          | 0                                   | 41 (51) |                  |
| Boja                           | 8 (20)                                     | 14 (48)                         | 3 / 7                      | 0                                   | 25 (31) | <b>&lt;0,001</b> |
| Jako boja – točkasti keratitis | 1 (2)                                      | 6 (21)                          | 4 / 7                      | 4 / 4                               | 15 (19) |                  |
| <b>TBUT poslije zahvata</b>    |  |                                 |                            |                                     |         |                  |
| Suho                           | 1 (2)                                      | 5 (17)                          | 3 / 7                      | 1 / 4                               | 10 (12) |                  |
| Granično                       | 15 (37)                                    | 23 (78)                         | 4 / 7                      | 3 / 4                               | 45 (56) | <b>&lt;0,001</b> |
| Uredan nalaz                   | 25 (61)                                    | 1 (3)                           | 0                          | 0                                   | 26 (32) |                  |
| <b>Podjela poslije zahvata</b> |  |                                 |                            |                                     |         |                  |
| FL 1 ili 2 i TBUT < 6          | 2 (5)                                      | 14 (48)                         | 6 / 7                      | 4 / 4                               | 26 (32) |                  |
| FL1 ili 2 i TBUT od 6 - 9      | 9 (22)                                     | 11 (38)                         | 1 / 7                      | 0                                   | 21 (26) | <b>&lt;0,001</b> |
| FL0 i TBUT>10 i 6 - 10         | 30 (73)                                    | 4 (14)                          | 0                          | 0                                   | 34 (42) |                  |

\*Fisherov egzakti test

Tablica 9. Povezanost vrijednosti BCVA, TBUT i IOT poslije zahvata s kvalitetom života

|                      | Medijan (interkvartilni raspon) prema kvaliteti života |   |                                       |  | <i>P</i> * |
|----------------------|--|---|---------------------------------------|--|------------|
|                      | Bez smetnji<br>(n = 44)                                | Smetnje prisutne ali ne smetaju<br>(n = 29) | Smetnje prisutne i smetaju<br>(n = 7) | Smetnje prisutne i izrazito smetaju<br>(n = 4) |            |
| BCVA poslije zahvata | 1 (0,8 – 1,0)  | 1 (0,9 – 1)                                 | 1 (0,6 – 1)                           | 0,9 (0,58 – 1)                                 | 0,76       |
| TBUT poslije zahvata | 10 (8 – 10)  | 5 (5 – 7)                                   | 5 (4 – 6)                             | 5 (4,3 – 5)                                    | <0,001†    |
| IOT poslije zahvata  | 15<br>(13,5 – 18)                                      | 16<br>(13,5 – 18)                           | 17<br>(15 – 18)                       | 16,5<br>(16 – 17,75)                           | 0,58       |

\*Kruskal Wallis test (post hoc Conover);

†na razini  $P < 0,05$  značajno su više vrijednosti kod ispitanika koji su prema kvaliteti života bez smetnji

## 6. Rasprava

U ovom istraživanju analizirani su podatci dobiveni od 81 odraslog pacijenta oba spola koji su sukcesivno podvrgnuti operaciji mrene primjenom ultrazvučne fakoemulzifikacije. Od ukupno 81 ispitanika, 41 su muškarci, dok je 40 ispitanika bilo ženskog spola. Medijan središnje dobi ispitanika iznosi 77 godina, s interkvartilnim rasponom od 44 do 96 godina. Operacija je izvršena na desnom oku kod 46 ispitanika, dok je lijevo oko operiralo 35 ispitanika. Značajne razlike prema spolu nisu uočene.

Prema rezultatima jednog istraživanja, uočeno je da je učestalost operacija mrene veća među muškarcima u usporedbi s ženama. Utvrđeno je da je kod muškaraca vjerojatnost pristupanja operaciji mrene 1,71 puta veća nego kod žena, prema omjeru vjerojatnosti. Ova spolna nejednakost uočena je u zemljama s niskim i srednjim dohotkom (37).

Najbolje korigirana vidna oštrina predstavlja maksimalnu sposobnost pacijenta da razlikuje detalje na udaljenosti od 6 metara s vidnim kutom od 1 kutne minute. Za procjenu oštrine vida na daljinu upotrebljavaju se Snellenove tablice koje sadrže redove optotipova. Svaki red tablice prikazuje vrijednost vidne oštrine, izraženu decimalnim brojevima. (1,2).

Na dan operacije mrene, medijan najbolje korigirane vidne oštrine bio je 0,25, s interkvartilnim rasponom od 0,10 do 0,40. Najniža izmjerena vrijednost vidne oštrine bila je 0,01, dok je najviša iznosila 0,7. Nakon operacije primijećeno je značajno poboljšanje vidne oštrine, s medijanom od 1,0 i interkvartilnim rasponom od 0,8 do 1,0. Najniža izmjerena vrijednost vidne oštrine 30. dan nakon operacije iznosila je 0,1, dok je najviša iznosila 1,0.

U ovom istraživanju, nijedan od 81 ispitanika nije imao urednu oštrinu vida na dan operacije mrene. Međutim, 50 od 81 ispitanika, odnosno 24 od 40 žena i 26 od 41 muškarca, imalo je urednu vidnu oštrinu 30 dana nakon operativnog zahvata. Rezultati istraživanja pokazuju da se vidna oštrina ispitanika poboljšala u 99% slučajeva nakon operacije mrene primjenom fakoemulzifikacije. Kada su rezultati analizirani prema spolu, primijećeno je poboljšanje vidne oštrine kod jednakog postotka žena i muškaraca nakon fakoemulzifikacije, odnosno 50% ispitanica i 50% ispitanika.

U istraživanju koje je obuhvatilo 285 pacijenata s dijabetičkom mrenom, primijećeno je značajno poboljšanje korigirane vidne oštrine na daljinu nakon operacije katarakte ( $P < 0,001$ ). Također,

uočeno je da je ishod postoperativne korigirane vidne oštine na daljinu bio u pozitivno povezan s preoperativnom korigiranom vidnom oštrinom na daljinu, dok je bio negativnoj korelaciji sa stupnjem dijabetičke retinopatije i dobi ( $P < 0,001$ ) (38).

Studija provedena na 290 pacijenata sa senilnom mrenom pokazala je kako fakoemulzifikacija u pacijenata u dobi od  $\geq 90$  godina poboljšava vidnu oštrinu jednako učinkovito i sigurno kao i u mlađih pacijenata, barem kada je izvode iskusni kirurzi (39).

Test prekida suznog filma provodi se radi procjene stabilnosti suznog filma. Za svako oko, ponavljamo mjerenje minimalno tri puta ili dok ne dobijemo tri iste ili slične vrijednosti. TBUT između 6 i 9 sekundi definira granično suho oko, dok vrijednosti kraće od 6 sekundi upućuju na suho oko (7,8).

Nakon operacije mreine primijećen je značajno lošiji TBUT test u usporedbi s prijeoperacijskim rezultatima TBUT testa. Na dan operacije, medijan vrijednosti testa prekida suznog filma iznosio je 8 s (interkvartilni raspon od 7 do 10 s). Najkraće izmjereno vrijeme testa prekida suznog filma na dan operacije bio je 3 s, dok je najduže izmjereno vrijeme iznosilo 10 s. Nakon 30 dana od operacije, medijan vrijednosti testa prekida suznog filma iznosio je 7 s (interkvartilni raspon od 5 do 10 s). Najkraće izmjereno vrijeme testa prekida suznog filma 30. dan nakon operacije bilo je 3 s, dok je najduže izmjereno vrijeme iznosilo 10 s.

Od ukupno 81 ispitanika, 39 (23 muškaraca i 16 žena) je imalo lošije rezultate TBUT testa nakon operacije. Kod 31 ispitanika vrijednosti TBUT testa ostale su nepromijenjene nakon operacije, dok je kod 11 ispitanika zabilježeno poboljšanje vrijednosti TBUT testa nakon operacije mreine.

U jednom istraživanju sudjelovalo je 120 ispitanika sa senilnim kataraktama koji su podvrgnuti operaciji mreine metodom fakoemulzifikacije, pri čemu nije prethodno postavljena dijagnoza suhog oka. Prosječna dob ispitanika bila je  $59,25 \pm 9,77$  godina, a među njima je 73 (60,8%) bilo muškaraca. Nakon operativnog zahvata primijećeno je statistički značajno pogoršanje rezultata svih testova suhog oka, uključujući TBUT test, neovisno o demografskim i antropometrijskim varijablama. No, trendovi su ukazivali da je suhoća bila privremenog karaktera te se težila normalizaciji do kraja prvog mjeseca (40).

U drugoj studiji, koja je uključila 96 pacijenata s prosječnom dobi od 63,1 ( $\pm 8,3$ ) godina, od čega 35 (36,5%) muškaraca i 61 (63,5%) žena, bolest suhih očiju je bila dijagnosticirana kod 42%

pacijenata nakon 1 tjedna praćenja ( $P < 0,001$ ). Nakon 1 i 3 mjeseca operacije, suho oko je bilo prisutno u 15% odnosno 9% očiju (41).

U ovom istraživanju, nakon zahvata bolest suhих očiju (TBUT test manji od 6 s te pozitivan fluoresceinski test) zabilježena je kod 26 od 81 ispitanika.

U meta-analizi istraživanja koja su uključila 2247 očiju, parametri povezani sa suhim okom ispitani su prije operacije i 1 mjesec postoperativno. Značajno je da su pogoršani simptomi i znakovi suhog oka uočeni češće u bolesnika s već postojećom bolešću suhих očiju (42).

Prije provedene operacije, primijećeno je značajno manje slučajeva točkastog keratitisa u usporedbi s vremenom nakon operacije (6% vs. 19%). Također, prije operacije zabilježena je značajno manja dijagnoza suhog oka u usporedbi s rezultatima nakon operacije (3% vs. 12%). Uočena je i značajno veća prisutnost pacijenata u grupi 3 (FL 0 i TBUT > 10 i od 6 - 10) prije operacije u usporedbi s nakon operacije (67% vs. 42%) što ukazuje na veći broj pacijenata s urednim ili graničnim nalazom suhих očiju prije operacije.

Jedno istraživanje uključilo je 60 pacijenata s mrenom, prosječne dobi od  $65 \pm 10$  godina. TBUT je bio  $12,6 \pm 1,5$  s prije operacije, značajno se smanjio na  $9,7 \pm 1,5$  s tijekom prvog postoperativnog tjedna i normalizirao na  $12,4 \pm 1,3$  s do kraja trećeg mjeseca (43).

Studija provedena na 50 pacijenata bez znakova ili simptoma suhих očiju navodi prolazno naglo pogoršanje statusa suhog oka nakon fakoemulzifikacije nakon čega je uslijedio trend oporavka prema kraju šestog tjedna (26).

Provedeno je istraživanje na 96 ispitanika s mrenom i kroničnim sindromom suhog oka koji su podvrgnuti operaciji mrežne primjenom ultrazvučne fakoemulzifikacije. Ispitanici su obuhvaćali 30 muškaraca i 66 žena, s prosječnom dobi od  $68,46 \pm 8,14$  godina. Rezultati bojanja fluoresceinom pokazali su pogoršanje nakon operacije, ali su se poboljšali i vratili sličnim preoperativnim vrijednostima nakon 3. mjeseca. Prosječne vrijednosti testa prekida suznog filma prvog dana, prvog tjedna i prvog mjeseca nakon operacije bile su značajno niže u usporedbi s preoperativnim vrijednostima ( $P < 0,001$ ,  $P < 0,001$ ,  $P < 0,001$ ). Međutim, vrijednosti u trećem mjesecu, šestom mjesecu, prvoj godini i drugoj godini nisu pokazale značajne razlike u odnosu na preoperativne vrijednosti ( $P = 0,441$ ,  $P = 0,078$ ,  $P = 0,145$ ,  $P = 0,125$ ). Zaključeno je da fakoemulzifikacija ima privremeni utjecaj na pogoršanje znakova i simptoma suhog oka (25).



U našem istraživanju, odsustvo blefaritisa bilježi se kod 43 (53 %) ispitanika, a jako naznačeni blefaritis imaju tri (4 %) ispitanika. Zabilježeno je da operacija katarakte može pogoršati blefaritis i funkciju Meibomove žlijezde tijekom postoperativnog razdoblja. Istraživanja su otkrila da prisutnost blefaritisa kod pacijenata koji su bili na operaciji katarakte povećava pojavu simptoma suhog oka nakon operacije, kao što su nelagoda u oku, osjećaj prisutnosti stranog tijela i zamagljen vid. Nestabilnost suznog filma uzrokovana blefaritisom također može utjecati na vidne ishode operacije katarakte, što rezultira suboptimalnom vidnom oštrinom. Jedan od glavnih mehanizama koji objašnjava ovaj utjecaj je smanjena funkcija Meibomovih žlijezda, koje su odgovorne za lučenje lipida koji stabilizira suzni film. Blefaritis može uzrokovati začepljenje i disfunkciju tih žlijezda, što rezultira poremećenim suznim filmom. Osim toga, ovi pacijenti također imaju veću izloženost bakterijama na periokularnim površinama, poput kapaka, što povećava rizik od prodora infekcije tijekom intraokularnog zahvata. Važno je prepoznati prisutnost blefaritisa kod pacijenata koji su kandidati za operaciju katarakte i poduzeti odgovarajuće mjere kao što su primjena antibiotske ili protuupalne terapije prije operacije i redovito praćenje pacijenta nakon operacije kako bi se minimizirale negativne posljedice kao simptomi suhoga oka ili infekcija (44,45).

Nakon operacije, od 81 ispitanika, 10 ispitanika (12%) imali su test TBUT-a manji od 5 sekundi, dok je 45 ispitanika (56%) imalo nestabilan suzni film (TBUT od 6 do 9 sekundi). Od ukupnog broja operiranih ispitanika, njih 26 (32%) je imalo suho oko nakon operacije, što se definira kao TBUT test manji od 6 sekundi uz pozitivan fluoresceinski test.

Nakon operacije katarakte, sudionici su bili upitani da ocijene svoju kvalitetu života. Primijetili smo da su ispitanici koji su imali točkasti keratitis nakon zahvata, kao i oni s suhim ili granično suhim okom nakon zahvata, izrazito osjetili smetnje koje su imale veći utjecaj. Također, svi ispitanici koji su nakon zahvata imali FL 1 ili 2 i TBUT < 6 također su doživjeli značajne smetnje. Primijećeno je da su ispitanici svoju kvalitetu života ocijenili bez smetnji imali značajno veće vrijednosti TBUT nakon zahvata.

Poboljšanje vidne oštine rezultiralo je značajnim dobitcima u stvarnim životnim aktivnostima, emocionalnim i društvenim aspektima života (46). Studija koja je obuhvatila 109 pacijenata izvijestila je o značajnom poboljšanju kvalitete života čak i nekoliko tjedana nakon operacije katarakte, te je istaknuto da operacija drugog oka pruža slične koristi kao i operacija prvog oka (47).

Drugo istraživanje provedeno je na 305 pacijenata koji su podvrgnuti operaciji mreže na barem jednom oku, od kojih je ukupno 196 (64%) završilo studiju. Prosječna dob bila je  $61,97 \pm 14,39$  godina. Postoperativno je došlo do poboljšanja kvalitete života u 90,2% bolesnika (48).

## 7. Zaključak

Na temelju provedenog istraživanja i dobivenih rezultata može se izvesti sljedeći zaključak:

1. Kvaliteta suznog filma značajno je lošija nakon operacije
2. Nakon operacije mreene postupkom ultrazvučne fakoemulzifikacije vidna oštrina značajno je poboljšana
3. Kvaliteta života je značajno bolja kod ispitanika koji su imali uredan nalaz suznog filma nakon operacije mreene

## 8. Sažetak

**Cilj istraživanja:** ispitati imaju li bolesnici s promjenama površine rožnice poslije ultrazvučne operacije mrežne manju vidnu oštrinu u odnosu na one s urednim nalazom prednje očne površine nakon operacije

**Ustroj studije:** Prospektivno kohortno istraživanje

**Ispitanici i metode:** U istraživanje je uključeno 81 odraslih bolesnika oba spola sukcesivno operiranih zbog senilne katarakte postupkom ultrazvučne fakoemulzifikacije na Klinici za očne bolesti KBC Osijek u periodu od listopada 2022. do travnja 2023. godine. Svakom bolesniku određeni su dob i spol te učinjeni biomikroskopski pregled oka, fluoresceinski test i test prekida suznog filma (TBUT), određivanje vidne oštrine (VO) na dan operacije katarakte i 30 dana nakon zahvata. Istražena je razlika u mjerenju suznog filma (SF) i VO prije i 30. dan nakon operacije mrežne. Svi pacijenti operirani su od istog kirurga na fakoemulzifikacijskom uređaju CENTURION ("Alcon" 2021.) te im je ugrađena intraokularna leća.

**Rezultati:** Nakon operacije primijećeno je značajno poboljšanje vidne oštrine medijana 1,0 (Wilcoxonov test,  $P < 0,001$ ), dok je značajno lošiji TBUT test nakon operacije medijana 7 s u usporedbi s prijeoperacijskim rezultatima TBUT testa (Wilcoxonov test,  $P = 0,001$ ). Primijećeno je da su ispitanici koji su kvalitetu života ocijenili bez smetnji imali značajno veće vrijednosti TBUT nakon zahvata (Kruskal Wallis test,  $P < 0,001$ ).

**Zaključak:** Nakon operacije mrežne ultrazvučnom fakoemulzifikacijom, primjećuje se značajan porast vidne oštrine, dok se istovremeno primjećuje smanjena kvaliteta suznog filma u usporedbi s kvalitetom prije operacije.

**Ključne riječi:** fakoemulzifikacija; katarakta; suzni film; vidna oštrina

## 9. Summary

### The effect of ultrasound phacoemulsification cataract surgery on corneal surface

**Aim:** The aim of the study was to investigate whether patients with corneal surface changes following phacoemulsification cataract surgery have lower visual acuity compared to those with normal findings of the anterior ocular surface after the procedure.

**Study type:** Prospective cohort study

**Participants and Methods:** The study included a total of 81 adult patients, both male and female, who underwent successive phacoemulsification cataract surgery at the Department of Ophthalmology, Clinical Hospital Center Osijek from October 2022 to April 2023. Each patient's age and gender were documented, along with slit lamp examination, fluorescein test, tear break up time (TBUT) test, and visual acuity evaluation on the day of cataract surgery and 30 days after the surgery. The study aimed to analyze the changes in tear film and visual acuity before and after the cataract surgery. All surgeries were performed by the same surgeon on phacoemulsification cataract surgery device CENTURION (Alcon, 2021) and ended with intraocular lens implantation.

**Results:** Significant improvement in visual acuity (1.0) was observed after surgery (Wilcoxon test,  $P < 0,001$ ), while the TBUT test showed significantly poorer results after surgery with a median of 7 seconds compared to preoperative TBUT test results (Wilcoxon test,  $P = 0,001$ ). After surgery, 26 out of 81 participants experienced dry eye (TBUT test  $< 6$  seconds and positive fluorescein test). Three participants (4%) had severe blepharitis. Patients who rated their quality of life as unaffected had significantly higher TBUT values after the procedure (Kruskal Wallis test,  $P < 0,001$ ).

**Conclusion:** After phacoemulsification cataract surgery, a significant increase in visual acuity was observed, while the quality of the tear film was reduced compared to preoperative findings.

**Keywords:** phacoemulsification; cataract; tear film; visual acuity

**10. Literatura**

1. Bušić M, Kuzmanović B, Bosnar D. Seminaria ophthalmologica: udžbenik oftalmologije i optometrije. Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku; 2014. 304 str.
2. Bjeloš M, Bušić M, Miletić D, Kuzmanović Elabjer B. Praeludium ophthalmologicum. 1. izdanje. Zagreb: Školska knjiga; 2020.
3. Öрге FH, Boente CS. The Lacrimal System. *Pediatr Clin North Am.* 01. lipanj 2014.;61(3):529–39.
4. Chastain JB, Sindwani R. Anatomy of the Orbit, Lacrimal Apparatus, and Lateral Nasal Wall. *Otolaryngol Clin North Am.* 01. listopad 2006.;39(5):855–64.
5. Craig JP, Nichols KK, Akpek EK, Caffery B, Dua HS, Joo CK, i ostali. TFOS DEWS II Definition and Classification Report. *Ocul Surf.* srpanj 2017.;15(3):276—283.
6. Masoudi S. Biochemistry of human tear film: A review. *Exp Eye Res.* 01. srpanj 2022.;220:109101.
7. Petriček I, Petriček G. Suvremeni pristup dijagnostici i terapiji suhog oka-prvi dio. *Medix.* 2007.;
8. Wolffsohn JS, Arita R, Chalmers R, Djalilian A, Dogru M, Dumbleton K, i ostali. TFOS DEWS II Diagnostic Methodology report. *Ocul Surf.* 01. srpanj 2017.;15(3):539–74.
9. Zemanová M. DRY EYE DISEASE. A REVIEW. *Ceska Slov Oftalmol Cas Ceske Oftalmol Spolecnosti Slov Oftalmol Spolecnosti.* Winter 2021.;77(3):107–19.
10. Papas EB. The global prevalence of dry eye disease: A Bayesian view. *Ophthalmic Physiol Opt J Br Coll Ophthalmic Opt Optom.* studeni 2021.;41(6):1254–66.
11. Hakim FE, Farooq AV. Dry Eye Disease: An Update in 2022. *JAMA.* 01. veljača 2022.;327(5):478–9.

12. Tsubota K, Pflugfelder SC, Liu Z, Baudouin C, Kim HM, Messmer EM, i ostali. Defining Dry Eye from a Clinical Perspective. *Int J Mol Sci.* 04. prosinac 2020.;21(23):9271.
13. Mehra D, Galor A. Digital Screen Use and Dry Eye: A Review. *Asia-Pac J Ophthalmol.* prosinac 2020.;9(6):491.
14. Ræder S, Klyve P, Utheim TP. [Dry eye disease – diagnosis and treatment]. *Tidsskr Den Nor Laegeforening Tidsskr Prakt Med Ny Raekke.* 20. kolovoz 2019.;139(11).
15. Ang MJ, Afshari NA. Cataract and systemic disease: A review. *Clin Experiment Ophthalmol.* ožujak 2021.;49(2):118–27.
16. Shichi H. Cataract formation and prevention. *Expert Opin Investig Drugs.* lipanj 2004.;13(6):691–701.
17. Thompson J, Lakhani N. Cataracts. *Prim Care Clin Off Pract.* 01. rujan 2015.;42(3):409–23.
18. Gurnani B, Kaur K. Phacoemulsification. U: *StatPearls [Internet].* Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 [citirano 19. svibanj 2023.]. Dostupno na: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK576419/>
19. Sahin A, Hamrah P. Clinically relevant biometry. *Curr Opin Ophthalmol.* siječanj 2012.;23(1):47–53.
20. Kolega MŠ, Kovačević S, Čanović S, Pavičić AD, Bašić JK. Comparison of IOL--master and ultrasound biometry in preoperative intra ocular lens (IOL) power calculation. *Coll Antropol.* ožujak 2015.;39(1):233–5.
21. Medix :: Moderni pristup operaciji katarakte [Internet]. [citirano 22. svibanj 2023.]. Dostupno na: <https://www.medix.hr/moderni-pristup-operaciji-katarakte>
22. Kanclerz P, Toto F, Grzybowski A, Alio JL. Extended Depth-of-Field Intraocular Lenses: An Update. *Asia-Pac J Ophthalmol Phila Pa.* 04. lipanj 2020.;9(3):194–202.

23. Sajnani R, Raia S, Gibbons A, Chang V, Karp C, Sarantopoulos CD, i ostali. Epidemiology of persistent post-surgical pain manifesting as dry eye-like symptoms after cataract surgery. *Cornea*. prosinac 2018.;37(12):1535–41.
24. Oh T, Jung Y, Chang D, Kim J, Kim H. Changes in the tear film and ocular surface after cataract surgery. *Jpn J Ophthalmol*. ožujak 2012.;56(2):113–8.
25. Cetinkaya S, Mestan E, Acir NO, Cetinkaya YF, Dadaci Z, Yener HI. The course of dry eye after phacoemulsification surgery. *BMC Ophthalmol*. 30. lipanj 2015.;15:68.
26. Kohli P, Arya SK, Raj A, Handa U. Changes in ocular surface status after phacoemulsification in patients with senile cataract. *Int Ophthalmol*. lipanj 2019.;39(6):1345–53.
27. Oh T, Jung Y, Chang D, Kim J, Kim H. Changes in the tear film and ocular surface after cataract surgery. *Jpn J Ophthalmol*. ožujak 2012.;56(2):113–8.
28. Li XM, Hu L, Hu J, Wang W. Investigation of dry eye disease and analysis of the pathogenic factors in patients after cataract surgery. *Cornea*. listopad 2007.;26(9 Suppl 1):S16-20.
29. Naderi K, Gormley J, O’Brart D. Cataract surgery and dry eye disease: A review. *Eur J Ophthalmol*. rujan 2020.;30(5):840–55.
30. Rolando M, Zierhut M. The ocular surface and tear film and their dysfunction in dry eye disease. *Surv Ophthalmol*. ožujak 2001.;45 Suppl 2:S203-210.
31. Donthineni PR, Deshmukh R, Ramamurthy C, Sangwan VS, Mehta JS, Basu S. Management of cataract in dry eye disease: Preferred practice pattern guidelines. *Indian J Ophthalmol*. travanj 2023.;71(4):1364.
32. Pflugfelder SC, Stern ME. Biological Functions of Tear Film. *Exp Eye Res*. kolovoz 2020.;197:108115.
33. Sabeti S, Kheirkhah A, Yin J, Dana R. Management of meibomian gland dysfunction: a review. *Surv Ophthalmol*. 2020.;65(2):205–17.



34. Nibandhe AS, Donthineni PR. Understanding and Optimizing Ocular Biometry for Cataract Surgery in Dry Eye Disease: A Review. *Semin Ophthalmol.* 02. siječanj 2023.;38(1):24–30.
35. Priyadarshini K, Sharma N, Kaur M, Titiyal JS. Cataract surgery in ocular surface disease. *Indian J Ophthalmol.* travanj 2023.;71(4):1167.
36. Keay L, Lindsley K, Tielsch J, Katz J, Schein O. Routine preoperative medical testing for cataract surgery. *Cochrane Database Syst Rev.* 08. siječanj 2019.;2019(1):CD007293.
37. Lewallen S, Mousa A, Bassett K, Courtright P. Cataract surgical coverage remains lower in women. *Br J Ophthalmol.* ožujak 2009.;93(3):295–8.
38. Ostri C, Lund-Andersen H, Sander B, La Cour M. Phacoemulsification cataract surgery in a large cohort of diabetes patients: Visual acuity outcomes and prognostic factors. *J Cataract Refract Surg.* 01. studeni 2011.;37(11):2006–12.
39. Toyama T, Ueta T, Yoshitani M, Sakata R, Numaga J. Visual acuity improvement after phacoemulsification cataract surgery in patients aged  $\geq 90$  years. *BMC Ophthalmol.* 29. listopad 2018.;18(1):280.
40. Garg P, Gupta A, Tandon N, Raj P. Dry Eye Disease after Cataract Surgery: Study of its Determinants and Risk Factors. *Turk J Ophthalmol.* 27. lipanj 2020.;50(3):133–42.
41. Ishrat S, Nema N, Chandravanshi SCL. Incidence and pattern of dry eye after cataract surgery. *Saudi J Ophthalmol.* 01. siječanj 2019.;33(1):34–40.
42. Q L, Y L, X Z. Dry Eye and Phacoemulsification Cataract Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Med [Internet].* 08. srpanj 2021. [citirano 05. lipanj 2023.];8. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34307395/>
43. Cung LX, Nga NTT, Nga DM, Hiep NX, Pham DT. Cataract Surgery Destabilises Temporary the Tear Film of the Ocular Surface. *Klin Monatsbl Augenheilkd.* ožujak 2021.;238(3):282–7.

44. Gurnani B, Kaur K. Meibomian Gland Disease. U: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 [citirano 04. lipanj 2023.]. Dostupno na: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK580474/>
45. McCulley JP, Shine WE. Meibomian Gland Function and the Tear Lipid Layer. *Ocul Surf.* 01. srpanj 2003.;1(3):97–106.
46. Lamoureux EL, Fenwick E, Pesudovs K, Tan D. The impact of cataract surgery on quality of life. *Curr Opin Ophthalmol.* siječanj 2011.;22(1):19.
47. Heemraz BS, Lee CN, Hysi PG, Jones CA, Hammond CJ, Mahroo OA. Changes in quality of life shortly after routine cataract surgery. *Can J Ophthalmol.* 01. kolovoz 2016.;51(4):282–7.
48. Signes-Soler I, Javaloy J, Montés-Micó R, Muñoz G, Montalbán R, Hernández A, i ostali. Vision-Related Quality of Life after Cataract Surgery in West Africa. *West Afr J Med.* 31. ožujak 2023.;40(3):329–35.

## 11. Životopis

### OPĆI PODATCI

Mia Edl

Medicinski fakultet Osijek

J. Huttlera 4, 31000 Osijek

Datum i mjesto rođenja:

6. veljače 1999.,

Osijek, Republika Hrvatska

Kućna adresa:

Kalnička 38, 31000 Osijek

Tel: +385918935278

edlmia62@gmail.com

### OBRAZOVANJE

od 2005. do 2013.: Osnovna škola Ivana Filipovića u Osijeku

od 2013. do 2017.: Isusovačka klasična gimnazija s pravom javnosti u Osijeku

od 2017.: Studij medicine, Medicinski fakultet Osijek, Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku

### ČLANSTVO:

od 2017. do 2021. članica Međunarodne udruge studenata medicine Hrvatska - CroMSIC