

# Utjecaj bolesti površine oka na vidnu oštrinu kod pacijenata nakon ultrazvučne operacije mrežne

---

**Kordić, Marta**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2022**

*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:152:908943>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-20**



*Repository / Repozitorij:*

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



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**

**MEDICINSKI FAKULTET OSIJEK**

**SVEUČILIŠNI INTEGRIRANI PREDDIPLOMSKI I**

**DIPLOMSKI STUDIJ MEDICINE**

**Marta Kordić**

**UTJECAJ BOLESTI POVRŠINE OKA NA**

**VIDNU OŠTRINU KOD PACIJENATA**

**NAKON ULTRAZVUČNE OPERACIJE**

**MRENE**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2022.**

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**

**MEDICINSKI FAKULTET OSIJEK**

**SVEUČILIŠNI INTEGRIRANI PREDDIPLOMSKI I**

**DIPLOMSKI STUDIJ MEDICINE**

**Marta Kordić**

**UTJECAJ BOLESTI POVRŠINE OKA NA**

**VIDNU OŠTRINU KOD PACIJENATA**

**NAKON ULTRAZVUČNE OPERACIJE**

**MRENE**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2022.**

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

Mentor: doc. prim. dr. sc. Suzana Matić, dr. med., specijalist oftamolog, subspecijalist prednjeg segmenta oka, Klinika za očne bolesti, KBC Osijek, docent Medicinskoga fakulteta Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.

Rad ima 37 listova i 11 tablica.

**Zahvale:**

Iskreno se zahvaljujem svojoj mentorici doc. dr. sc. Suzani Matić koja je svojim savjetima, trudom i poticanjem uvelike pomogla pri izradi ovog rada.

Hvala i profesorici Kristini Kralik na pomoći oko statističke obrade podataka.

Zahvaljujem svojim prijateljima na potpori, a najviše zahvaljujem svojim roditeljima, braći i sestri koji su vjerovali u mene i bili podrška tijekom svih godina studiranja.

## Sadržaj

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. Dijagnostika i poremećaj suznog filma .....	3
1.2.3. Blefaritis .....	4
1.2.4. Keratitis .....	4
1.2.5. Suho oko .....	5
1.3. Definicija, klasifikacija, epidemiologija i patofiziologija nastanka mrene .....	6
1.4. Ultrazvučna operacija mrene .....	7
1.5. Utjecaj operacije mrene na prednju površinu oka i kvalitetu suznog filma .....	8
1.6. Utjecaj promjena prednje očne površine na vidnu oštrinu nakon operacije mrene .....	9
2. Hipoteza.....	10
3. Cilj istraživanja .....	11
4. Ispitanici i metode .....	12
4.1. Ustroj studije.....	12
4.2. Ispitanici .....	12
4.3. Metode.....	12
4.3.1. Prijeoperativna labaratorijska i klinička priprema bolesnika .....	12
4.3.2. Keratorefraktometrija .....	13
4.3.3. Određivanje najbolje korigirane vidne oštrine prije i poslije kirurškog zahvata .....	13
4.3.4. Ultrazvučna biometrija i izračun najtočnije intraokularne leće .....	14
4.3.5. Tear break up test (TBUT) i fluoresceinski test.....	14
4.3.6. Inspekcija vjeđa i procjena stupnja blefaritisa .....	15
4.3.7. Kirurški zahvat.....	16

4.4. Statističke metode: .....	16
5. Rezultati .....	18
6. Rasprava .....	25
7. Zaključak .....	31
8. Sažetak.....	32
9. Summary.....	33
10. Literatura .....	34
11. Životopis .....	38

## **I. Popis kartica**

BCVA - najbolja korigirana vidna oštrina (prema engl. *the best corrected visual acuity*)

CDE - kumulativna disipirana energija (prema engl. *cumulative dissipated energy*)

FVA - funkcionalna vidna oštrina (prema engl. *functional visual acuity*)

IOL - intraokularna leća (prema engl. *intraocular lens*)

TBUT - test prekida suznog filma (prema engl. *tear break up test*)

UZV - ultrazvuk



## 1. Uvod

### 1.1. Građa i funkcija rožnice

Rožnica (lat. *cornea*) je prozirno avaskularno tkivo koje djeluje kao strukturna barijera i štiti oko od infekcija. Zajedno s bjeloočnicom čini vanjsku ovojnica očne jabučice, pri čemu rožnica čini njezinu jednu petinu (1). Limbus predstavlja prijelaz bjeloočnice u rožnicu i generator je matičnih stanica, važnih za obnovu epitela rožnice. Rožnicu čini pet slojeva (izvana prema unutra): višeslojni neorožnjeni epitel ispod kojeg se nalazi Bowmanova membrana potom stroma, Descemetova membrana i na kraju endotel (3). Epitel ima sposobnost regeneracije ukoliko su matične stanice limbusa očuvane. Bowmanova membrana sastoji se od tankog, prozirnog sloja kolagena. Trauma ili ozljeda mogu oštetiti membranu te dovesti do stvaranja ožiljka koji mogu, ovisno o mjestu i opsegu, oštetiti vid. Stroma čini najdeblji sloj rožnice, a građena je ponajviše od vode i kolagena i ključna je za održavanje sfernog oblika rožnice, a to je ključno za pravilan prolaz i lom svjetlosti. Ukoliko dođe do ozljede rožnice stvara se vezivni, neprozirni ožiljak. Descemetova membrana još je jedan tanki sloj koji ima relativnu čvrstoću zbog kolagenih vlakana koja sadrži. Unutarnji sloj rožnice je endotel koji se sastoji od jednog sloja stanica bez sposobnosti regeneracije, međutim on igra ulogu u stvaranju difuzijske barijere za očnu vodicu. Rožnica ne sadrži krvne žile, hranjive tvari prima difuzijom iz očne vodice. Između epitelnih stanica nalazi se velik broj živčanih završetaka koji omogućuju visoku osjetljivost rožnice ukoliko dođe u kontakt sa stranim tijelom. Dugi cilijarni živci oftalmičkog dijela trigeminalnog živca nose senzornu inervaciju rožnice. Rožnica štiti unutarnje strukture oka te zajedno s očnom vodicom u prednjoj očnoj sobici, lećom i staklastim tijelom čini dioptrijski aparat oka, omogućuje prolazak i refrakciju svjetlosnih zraka (1).

### 1.2. Suzni aparat oka

Suzni aparat oka predstavlja sustav koji je zadužen za produkciju i sekreciju suza. Sastoji se od tri dijela: sekretornog, zaštitnog te ekskretornog dijela (2). Sekretorni dio čini suzna žlijezda te veći broj akcesornih suznih žlijezda. Suzna žlijezda sudjeluje u izlučivanju vodenog dijela suznoga filma čime održava površinu oka vlažnom. Smještena je u prednjoj superotemporalnoj orbiti unutar suzne jame frontalne kosti. Tetiva mišića gornjeg podizača vjeđe dijeli suznu žlijezdu na dva dijela, manji palpebralni dio te veći orbitalni. Sadrži oko deset izvodnih kanalića koji se otvaraju u području između lateralnog dijela gornjeg forniksa i lateralnog očnog kuta (1). Ne može se palpirati međutim za vrijeme kliničkog pregleda i prilikom okretanja gornje vjeđe moguće je uočiti palpebralni dio. Parasimpatičku inervaciju

dobiva od sekretorne jezgre facijalnog živca dok je simpatička inervacija od ganglionna cervicale superiusa i to preko periarterijskog spleta (1). Zaštitni dio suznog aparata čine suze čija je glavna uloga vlažiti rožnicu i spojnicu. Ukoliko se epitel osuši on postaje mutan. Osim vlaženja, suze su rožnici važne jer dovode hranjive tvari i kisik te ju štite od infekcija i mehaničkih ozljeda (2). Treći, ekskretorni dio započinje otvorima tj. suznim točkama (*lat. puncta lacrimalia*) koje se nalaze na izbočenju na gornjoj i donjoj vjeđi uronjeni u suzno jezero. To su duguljasti otvori na koje se nastavljaju suzni kanalići koji se mogu, ali ne moraju, spajati u zajednički suzni kanalić. Nadalje taj kanalić uranja u suznu vreću koja čini gornji dio nazolakrimalnog kanala. Nazolakrimalni kanal se otvara ispod donje nosne školjke, a sadrži nabor plica lacrimalis (Hasneri) koji sprječava prolazak zraka prema suznoj vreći prilikom povišenja tlaka u nosnoj šupljini (1).

### 1.2.1. Suzni film

Suzni film je tanki tekući sloj približno 3  $\mu\text{m}$  debljine i volumena 3  $\mu\text{l}$  koji prekriva vanjsku površinu sluznice oka (4). Sastoji se od 3 sloja: lipidni sloj ispod kojeg se nalazi vodeni, a ispod njega mukozni sloj. Lipidni sloj luče Meibomove žlijezde, smještene unutar tarzalnih ploča gornjih i donjih kapaka. Glavna funkcija lipidnog sloja kao površinskog sloja suznog filma je reducirati isparavanje suza. Nadalje, lipidni sloj osigurava glatku refrakcijsku površinu, izolira površinu oka od okoline, odnosno sprječava kontaminaciju površine raznim česticama i mikroorganizmima, te sprječava kontaminaciju suza lipidima kože, ograničava površinsku napetost vodenog sloja i sprječava prelijevanje suza na kožu. Funkcija Meibomskih žlijezda može biti pod izravnim neuronskim ili neizravnim vaskularnim (vazoaktivni intestinalni polipeptid) utjecajem za kontrolu sinteze i/ili izlučivanja lipida. Za normalno lučenje lipidnog dijela suznog filma također je važna temperatura oka. Pri normalnoj temperaturi oka, od 19 °C do 32 °C, dolazi do normalne sekrecije lipida. Pri niskoj temperaturi okoliša može doći do poremećaja lučenja lipida i nastupa hiperevaporativnog suhog oka. Srednji vodeni sloj čini najveći dio debljine suznog filma, 2-6  $\mu\text{m}$ , sastoji se od 98 % vode, a preostalih 2 % čine natrij, kalij, kloridi, bikarbonati, aminokiseline. Proteini koji se nalaze u vodenom sloju igraju značajnu ulogu, jer opskrbljuju rožnicu bogatim izvorom baktericidnih enzima kao što su: izozimi, laktoferin, betalizin i imunogloblin. Vodeni sloj štiti oko od infekcije i opskrbljuje epitel rožnice kisikom. Glavna i akcesorne suzne žlijezde zadužene su za stvaranje vodenog sloja. Razlikujemo refleksnu i bazalnu sekreciju vodenog sloja. Akcesorne žlijezde zadužene su za bazalnu sekreciju, a refleksna sekrecija je pod utjecajem parasimpatikusa. Poremećaj vodenog sloja odgovoran je za oko 20 % slučajeva

suhog oka. Poremećaj može biti posljedica poodmakle dobi, Sjögrenovog sindroma, keratokonjunktivitisa, nuspojava uobičajenih očnih operacija kao što je fakoemulzifikacija (5). Zadnji sloj suznog filma je mucinozni sloj debljine 0,5  $\mu\text{m}$  koji izlučuju vrčaste stanice spojnice. Sastoji se od mucinskog dominantnog gela koji se sastoji od 2 sloja: glikokaliksa i mukoznog sloja, a osnovna funkcija mu je zaštita površine rožnice. Dinamika suznog filma uravnotežena je drenažom i isparavanjem. Drenaža suznog filma regulirana je neuralnim refleksima, za razliku od isparavanja koje ovisi o brzini treptanja, temperaturi, vlažnosti i brzini zraka (6).

### 1.2.2. Dijagnostika i poremećaj suznog filma

Prvi korak prilikom dijagnosticiranja poremećaja suznog filma predstavlja anamneza pri čemu se bolesnika ispituje o simptomima koje je zamijetio. Nakon toga izvode se određeni testovi. Test bojanja fluoresceinom predstavlja bojanje površine oka 1 %-tnom otopinom fluoresceina, a nakon toga se radi pregled korištenjem kobalt plavog svjetla, pri čemu se fluoresceinom oboje defekti epitela površine oka (7). Nakon fluoresceinskoga testa provodi se test prekida suznog filma (TBUT) koji se izvodi barem tri put i na jednom i na drugom oku, odnosno izvodi se dok se ne dobiju identični ili barem približno isti rezultati. Test se označava kao nepouzdan u slučaju da se takav rezultat ne može ostvariti (7). Potom se izvodi ekspresija Meibomovih žlijezda pri čemu se prati sekrecija lipida iz Meibomovih žlijezda, odnosno provjerava se cjelovitost lipidnog sloja. Naposljetku se izvodi Schirmerov test koji se koristi za procjenu vodene komponente suznog filma. Razlikujemo tri tipa Schirmerova testa. Osnovni Schirmerov test mjeri bazalnu sekreciju, te obuhvaća primjenu topičkog anestetika nakon čega se filter trakice postavljaju u donju konjunktivalnu vrećicu kako bi se uklonio višak tekućine te se nakon uklanjaju 5 - 10 sekundi. Nakon toga postavljaju se nove, trakice na isto mjesto, se nakon 5. minute i očitava se navlaženost papira u milimetrima. Nalaz  $> 10$  mm predstavlja normalnu sekreciju suza, od 5 mm do 10 mm predstavlja graničan nalaz dok nalaz  $< 5$  mm navlaženosti označava patološki nalaz. Schirmer I test predstavlja drugu inačicu testa pri kojem se ne koristi anestetik, a mjeri se bazalna i refleksna sekrecija suza. Nalaz navlaženosti Schirmer trakice  $> 10$  mm predstavlja patološki nalaz. Schirmer II test označava treću vrstu testa pri čemu se podraživanjem nazalne mukoze mjeri refleksna sekrecija suza suzne žlijezde, a navlaženost  $> 15$  mm označava patološki nalaz. Problem svih navedenih testova je velika i nerijetko neprihvatljiva nepodudarnost rezultata te je zbog toga od izuzetne važnosti standardizacija njihove primjene (7).

### 1.2.3. Blefaritis

Blefaritis je akutna ili kronična upala donjeg ruba vjeđe koja se često javlja usporedno s upalom konjunktive. S obzirom na trajanje može biti akutan ili kroničan pri čemu je akutni blefaritis češći. Prema anatomske lokaciji blefaritis je podijeljen na prednji i stražnji blefaritis. Akutni blefaritis može biti neulcerirajući, usred alergijske reakcije i ulcerirajući kao posljedica infekcije najčešće stafilokokom. Kod prednjeg blefaritisa dolazi do upale ograničene na korijen trepavica i Zeissove lojne žlijezde. Stražnji blefaritis nastaje kao posljedica disfunkcije Meibomovih žlijezda koje pretjerano luče lojni sekret (meibum) koji postaje sve gušći, zaostaje u izvodnim kanalima žlijezda te postaje pogodno hranilište za bakterije. Pacijenti s blefaritisom obično opisuju svrbež, peckanje te stvaranje ljuskica na kapcima. Također se žale na zamagljen vid i osjećaj stranog tijela u oku. Simptomi obično zahvaćaju oba oka. U kliničkoj slici kod prednjeg blefaritisa javlja se crvenilo i zadebljanje ruba vjeđe s ljuskicama u području trepavica. Kod stražnjeg blefaritisa stražnji rub vjeđe je zadebljan, hiperemičan uz površinske teleangiektazije. Meibomove žlijezde u tarzusu su proširene, izvodni kanali su začepljeni, a suzni film je pjenušav i uljast. Dijagnoza se obično postavlja na temelju pregleda procjepnom svjetiljkom te kliničkog nalaza. U svim oblicima blefaritisa postoji poremećaj suznog filma pri čemu je nalaz testa prekida suznog filma dulji od 10 sekundi što predstavlja patološku vrijednost. Prilikom liječenja i prednjeg i stražnjeg blefaritisa važna je higijena vjeđa te izbjegavanje rizičnih čimbenika koji mogu pogoršati simptome. Kod prednjeg blefaritisa u terapiji se može primijeniti i lokalna antibiotska terapija koja ublažava simptome i eradicira bakterije s ruba vjeđe. Kod stražnjeg blefaritisa potrebno je primijeniti lokalnu terapiju antibiotskim kapima i mastima (2).

### 1.2.4. Keratitis

Keratitis je upala rožnice. Može biti povezana i sa infektivnim i neinfektivnim bolestima, koje mogu biti sistemske ili lokalizirane odnosno mogu zahvaćati samo površinu oka (14). Upale se mogu razlikovati ovisno u kojem je sloju došlo do njihova razvoja. Tako će se kod zahvaćanja najpovršnijeg dijela rožnice, odnosno epitela, javiti površinske promjene poput točkastih epitelnih erozija, edema epitela, panusa (fibrovaskularno tkivo nastalo urastanjem krvnih žila od limbusa prema centru rožnice). Ukoliko su zahvaćeni slojevi ispod epitela rožnice, može se razviti ulkus, također može doći do stvaranja lipidnih depozita, nabora pa i do ruptur Descemetove membrane. Saniranjem dubokih upalnih promjena dolazi do nastanka ožiljka te nastajanja zamućenja (2). S obzirom na etiologiju, infektivni keratitis se dijeli na bakterijski, virusni, gljivični te parazitarne. Simptomi koji se javljaju kod infektivnog

keratitisa su bol, fotofobija, zamagljen vid i mukopurulentan ili purulentan iscjedak. Kod neinfektivnog keratitisa, lokalni uzroci poput trihijaze ili bilo kojeg stranog tijela zaostalog u tarzalnom sulkusu mogu rezultirati trajnom epitelnom denudacijom i naknadnom stromalnom ulceracijom. Ti su defekti epitela rožnice u početku obično sterilni, no sekundarno se mogu inficirati. Pregledom se mogu otkriti višestruke linearne erozije. Različiti sustavni uzroci mogu rezultirati promjenom lokalnog miljea očne površine i naknadnim razvojem težih simptoma suhog oka i keratitisa. Važan čimbenik rizika za nastanak keratitisa su bolesti vezivnog tkiva, kao što su reumatoidni artritis i Wegnerova granulomatoza. Postoji i niz drugih sistemskih bolesti koje mogu rezultirati keratitisom kao kod sistemskog eritematoznog lupusa, relapsirajućeg polihondritisa i nodoznog poliarteritisa (14). U bolesnika s neinfektivnim keratitisom javljaju se nespecifični simptomi poput blage neugode, epifore i crvenila. Liječenje keratitisa ovisi o uzroku, ali temelj je prevencija, zaustavljanje progresije te liječenje komplikacija. Kod neinfektivnih keratitisa terapija se primjenjuje topički, dok je kod težih oblika potrebno sistemski primijeniti lijekove, a u nekim slučajevima potreban je i operacijski zahvat.

### **1.2.5. Suho oko**

Suho oko je multifaktorska bolest suza i očne površine koja rezultira simptomima nelagode, smetnje vida, i nestabilnošću suznog filma s potencijalnim oštećenjem površine oka. Prati ga povećana osmolarnost suznog filma i upala očne površine (9). Očna površina (rožnica, konjunktiva, pomoćne suzne žlijezde), Meibomove žlijezde, glavna suzna žlijezda i inervacija tih struktura čine funkcionalnu cjelinu te bilo koja ili sve ove strukture mogu biti zahvaćene bolešću suhog oka (10). Subjektivni simptomi bolesti suhog oka često su nespecifični te uključuju: crvenilo, peckanje, osjećaj stranog tijela, svrbež, fotofobiju (2). Napredovanjem bolesti ili kod teških oblika bolesti mogu se pojaviti ožiljci konjunktive i rožnice. Teške komplikacije bolesti, iako se ne javljaju često, ipak su opažene u bolesnika sa Sjögrenovim sindromom, Stevens–Johnsonovim sindromom te kod bolesnika koji boluju od kseroftalmije (10). Prevalencija bolesti suhog oka u populaciji kreće se od 5 % do 34 % s velikim varijacijama među zemljama. Pretpostavlja se da je velika razlika u prevalenciji diljem svijeta rezultat kombinacije nekoliko čimbenika kao što su: zemljopisni položaj, varijacije populacije u studiji i nedostatak dosljednih dijagnostičkih kriterija (13). Prevalencija raste s dobi, a ako promatramo razdiobu po spolovima vidimo da su češće zahvaćene žene. (12). Brojni su čimbenici rizika povezani s bolesti suhog oka, a uključuju osobne i okolišne čimbenike, kliničke bolesti, uporabu lijekova. Klinička stanja koja povećavaju rizik pojave suhog oka

uključuju autoimune bolesti (reumatoidni artritis, sarkoidoza, Sjögrenov sindrom) i kronična stanja kao što su abnormalnosti štitnjače, Bellova paraliza, dijabetes, rozacea, infekcija hepatitisom C (11). Razlikujemo dva oblika suhog oka: hiposekrecijski i hiperevaporativni. Hiposekrecijski oblik javlja se zbog smanjene sekrecije vodenog sloja suznog filma, a može biti posljedica: ageneze, senilne involucije, upale, tumora suzne ili akcesornih suznih žlijezda, poremećaja inervacije (pareza VII. kranijalnog živca), infekcije, sistemske bolesti (Sjögrenov sindrom, sarkoidoza), lijekova (2). Kod hiperevaporativnog suhog oka poremećena je funkcija lipidnog ili mukoznog sloja dok je količina suza normalna. Obično se javlja kod upalnih i ožiljnih promjena spojnice i vjeđa, poremećaja položaja i funkcije vjeđa, prilikom nošenja kontaktnih leća, pri dugotrajnom radu za računalom (2). Prilikom dijagnosticiranja bolesti suhog oka potrebno je, osim uzimanja anamneze i ispitivanja subjektivnih tegoba, provesti i određene testove. Fluoresceinskim testom procjenjuje se objektivno stanje epitela rožnice. TBUT testom procjenjuje se stabilnost suznoga filma. Test ekspresije Meibomovih žlijezda koristi se u dijagnostici hiperevaporativnog suhog oka, dok se Schirmerov test koristi pri procjeni hiposekrecijskog suhog oka (7). Prilikom liječenja suhog oka važno je izbjegavanje iritirajućih vanjskih čimbenika, a također se koristi i trajna nadomjesna terapija umjetnim suzama. Također se u liječenju može topički primijeniti ciklosporin A<sub>2</sub> čija primjena vodi ka povećanoj produkciji suza, i to vjerojatno na način da lokalno otpušta parasimpatičke neurotransmitere. Privremena okluzija suznih kanala malim kolagenskim ili silikonskim čepovima (punktalnim čepovima) učinkovita je u bolesnika s teškom bolešću suhog oka praćenom nedostatkom vodenog sloja suznog filma (11). Omega-3 i omega-6 esencijalne su masne kiseline važne za održavanje homeostaze površine oka, a apsorbiraju se iz hrane (8).

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

Mreža ili katarakta je zamućenje normalno prozirne očne leće koje onemogućuje prolaz svjetlosti kroz leću do mrežnice oka. Razni degenerativni procesi različitim mehanizmima denaturiraju i koaguliraju proteine leće prisutne u njezinim vlaknima leće, što rezultira gubitkom transparentnosti i, u konačnici, stvaranjem katarakte. Katarakta može biti obostrana i varirati po težini. U početku bolest ne utječe na svakodnevne aktivnosti, ali s vremenom zamućenje napreduje i čini leću potpuno neprozirnom što pacijentima otežava nastavak rutinskih aktivnosti (18). Neki od rizičnih faktora za nastanak katarakte su: dijabetes tipa 2, visok krvni tlak, metabolički sindrom, umjereno ili teško oštećenje bubrega, liječenje kortikosteroidima i drugi (19). Prevalencija katarakte raste s dobi, od 3,9 % u dobi od 55 do 64 godine do 92,6 % u dobi od 80 godina i više (19). Razlikujemo nekoliko oblika katarakte.

Konatalna katarakta je zamućenje leće prisutno pri rođenju te samim time obuhvaća i kongenitalnu kataraktu, dok infantilna katarakta označuje pojavu zamućenja u prvoj godini. Prevalencija iznosi 1 – 6 slučajeva na 10 000 poroda u ekonomski razvijenim zemljama i 5 – 15 slučajeva na 10 000 poroda u zemljama u razvoju. Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) procjenjuje da u svijetu postoji više od 14 milijuna slijepe djece kao posljedica bilateralne katarakte (20). U trećini slučajeva se javlja familijarno, ali može se javiti i kao posljedica intrauterine infekcije, zračenjem trudnica, uzimanjem lijekova tijekom trudnoće i kao i posljedica različitih kromosomskih aberacija (2). U većini slučajeva nije indicirano kirurško liječenje konatalnih katarakti, ako je došlo do značajnog smanjenja vidne oštine, zahvat je potrebno učiniti što prije kako ne bi došlo do razvoja ambliopije (2). Senilna katarakta je najčešća vrsta te vodeći uzrok sljepoće u svijetu (2). Uglavnom se pojavljuje nakon 50. godine, a ako se razvije ranije riječ je o presenilnoj katarakti. S obzirom na lokalizaciju, razlikujemo tri tipa: kortikalna, nuklearna te stražnja supkapsularna katarakta. Smatra se da je senilna katarakta posljedica složene interakcije različitih fizioloških procesa moduliranih okolišnim, genetskim, nutritivnim i sistemskim čimbenicima. Kod nuklearne katarakte temeljno obilježje je nuklearna skleroza kao posljedica kontinuiranog stvaranja novih lećnih vlakana na periferiji te kompresije starijih vlakana što vodi do stvrdnjavanja nukleusa. Kortikalna katarakta posljedica je lokalnih poremećaja strukture zrelih lećnih vlakana pri čemu dolazi do agregacije proteina i stvaranja agregata visoke molekularne težine, smanjenja koncentracije aminokiselina i kalija te povećanja koncentracije natrija (2). Metabolička katarakta je posljedica neke metaboličke bolesti kao što su diabetes melitus, Wilsonova bolest, galaktozemija, miotonična distrofija ili hipokalcemija. Kod diabetesa melitusa zbog visoke koncentracije glukoze u očnoj vodici dolazi do povećane difuzije u leću te se glukoza reducira u sorbitol koji dovodi do nakupljanja vode u leći kao posljedica povećanog osmotskog djelovanja. Povećana hidracija leće može uzrokovati promjenu indeksa loma, promjenu refraktivne jakosti leće te samim time i promjenu dioptrije (2). Osim navedenih, postoje još komplicirana, medikamentozna i traumatska katarakta.

#### **1.4. Ultrazvučna operacija mreže**

Glavne indikacije kirurškog liječenja katarakte su funkcionalne smetnje vida koje ograničavaju i u težim slučajevima onemogućavaju dnevne aktivnosti bolesnika te smanjuju kvalitetu života. Ultrazvučna fakoemulzifikacija predstavlja zlatni standard u kirurškom liječenju katarakte. Ta se metoda temelji na ekstrakapsularnoj ekstrakciji leće pomoću ultrazvuka. Nakon što se učini rožnični tzv „clear cornea“, veličine 2 – 3 mm, koristeći

ultrazvučnu sondu usitni se nukleus leće te se paralelno aspiriraju usitnjeni komadići leće. Napredovanjem kirurške tehnologije uspjelo se spriječiti oštećenje endotela rožnice do kojeg bi došlo uslijed djelovanja energije ultrazvuka i slobodnih radikala. Zaštiti endotela doprinio je i razvoj viskoelastika, specijalnog gela koji prekriva i štiti endotel rožnice. Kroz učinjeni rez u kapsularnu vrećicu implantira se intraokularna leća koja je zamjena za uklonjenu prirodnu leću. Kako bi se postigao dobar postoperativni refraktivni ishod, prije izvođenja kirurškog zahvata računa se ciljna dioptrija intraokularne leće ultrazvučnom biometrijom ili IOL masterom. Intraokularne leće dijele se na monofokalne, multifokalne, akomodacijske, torične i intraokularne leće s plavim filterom. Monofokalne intraokularne leće imaju jednu točku fokusa, što znači da se vid osobe može optimizirati samo za vid na blizinu ili na daljinu, ali ne i za oboje (20). Osobe tada trebaju naočale kako bi vidjele na bilo kojoj udaljenosti za koju njihova leća nije optimizirana. Multifokalne leće dizajnirane su tako da imaju više točaka fokusa i stoga poboljšavaju vid i smanjuju stopu ovisnosti o naočalama, ali problem je taj što su povezane s nizom optičkih abnormalnosti, uključujući odsjaje i halo - efekt oko izvora svjetlosti. Postoje dvije vrste multifokalnih leća, refraktivne i difraktivne multifokalne leće. Refraktivne intraokularne leće obično pružaju dobar vid na daljinu i intermedijarnu distancu, međutim, ponekad je vid na blizinu nedovoljan i otežano je čitanje sitnih slova. Ova vrsta leća ovisna je o dinamici zjenica, vrlo su osjetljive na njihovo centriranje, mogu uzrokovati halo - efekt oko izvora svjetlosti, odsjaj te smanjiti osjetljivost na kontrast. Difraktivne multifokalne leće općenito pružaju dobar vid na daljinu i na blizinu, ali u nekim slučajevima srednji vid nije zadovoljavajuć. Nisu toliko ovisne o dinamici zjenica, ali obično u većoj mjeri utječu na kontrastnu osjetljivost (22).

### **1.5. Utjecaj operacije mrežne na prednju površinu oka i kvalitetu suznog filma**

Mnogi pacijenti koji su podvrgnuti operaciji katarakte žale se na suhoću oka, simptome iritacije kao i na bol nakon operacije. Iako su se simptomi uzrokovani kataraktom kao npr. zamagljen vid i fotofobija, nakon operacije poboljšali, rezultati fluoresceinskog testa i testa prekida filma su se pogoršali. Naime pozitivan fluoresceinski test ukazuje na postojanje defekata epitela rožnice te zajedno sa poremećenim testom prekida suznog filma upućuje na dijagnozu suhog oka. Osim toga, uočeno je stanjenje lipidnog sloja suznog filma, a parametri koji ukazuju na disfunkciju Meibomovih žlijezda te na suho oko pogoršali su se nakon operacije katarakte (23). Komplikacije poput sindroma suhog oka mogu se pojaviti nakon ekstrakapsularne ekstrakcije katarakte jer se tijekom zahvata stvara rez na oku koji oštećuje rožnicu. U jednoj studiji iz 2019. godine procjenjivala se incidencija i težina nalaza suhog oka



nakon fakoemulzifikacije. Čak 42 % sudionika je nakon operacije katarakte razvilo simptome suhog oka. Simptomi i znakovi suhog oka javili su se već sedam dana nakon fakoemulzifikacije. Unutar trideset dana i 3 mjeseca nakon operacije simptomi su postupno iščezli. Nalaz suhog oka nakon operacije mreene u toj studiji nije bio značajno povezan sa spolom. Primjećeno je da lokalna primjena kortikosteroida, antibakterijskih lijekova i nesteroidnih protuupalnih lijekova tijekom 4 tjedna može doprinijeti poboljšanju suhoće oka vjerojatno zbog anestezijskog i protuupalnog učinka nesteroidnih protuupalnih lijekova i kortikosteroida (24). Iako je privremeno, suho oko nakon operacije je neugodno, jer često uzrokuje simptome kao što su iritacija oka i zamagljen vid.

### **1.6. Utjecaj promjena prednje očne površine na vidnu oštrinu nakon operacije mreene**

Poboljšanjem tehnika kirurgije katarakte invazivnost operacije je uvelike smanjena. Međutim, neki pacijenti nisu zadovoljni kvalitetom svoga vida iako imaju dobru vidnu oštrinu. Mogući uzrok tome je nestabilnost suznog filma. Nakon operacije katarakte, problemi s površinom oka i stabilnošću suznog filma pridonose smanjenoj osjetljivosti rožnice, broju vrčastih stanica i ekspresiji mucina, što rezultira poremećajem TBUT testa tj. vrijednosti tog testa su niske. Stabilnost suznog filma preduvjet je jasnog vida. U jednom istraživanju provjeravan je učinak suhog oka na vidnu oštrinu te je uočena korelacija između suhog oka i vidne oštrine, odnosno vidna se oštrina pogoršava sa težinom suhog oka (25). Poslije operacijskog zahvata, došlo je do stanjenja lipidnog sloja suznog filma što je dovelo do povećane evaporacije te pojave suhog oka, a samim time i pogoršanja vidne oštrine (26). Bolesti površine oka mogu dovesti do smanjene adhezije epitelne bazalne membrane i time ubrzati nastanak keratitisa. Epitelni keratitis nakon operacije katarakte nije rijetkost u kliničkoj praksi (27). U studiji na životinjama utvrđeno je da epitelni keratitis i druge bolesti površine oka proizlaze iz abnormalne funkcije suznog filma nakon operacije katarakte (28). Kronični periferni ulcerativni keratits koji se javlja u različitim autoimunim bolestima kao što su reumatoidni artritis, sistemski eritematozni lupus, Hashimotov tireoiditis, dovodi do perifernog stanjivanja i vaskularizacije rožnice te može rezultirati značajnim nepravilnim astigmatizmom, ožiljcima i smanjenim vidom. Operacije katarakte u kombinaciji s bolestima površine oka zahtijevaju pažljivo preoperativno, intraoperativno i postoperativno planiranje kako bi se spriječila postoperativna epiteliopatija.

## **2. Hipoteza**

Bolesti prednje očne površine dovode do lošijeg ishoda postoperativne vidne ostrine nakon ultrazvučne operacije mrežne.

### **3. Cilj istraživanja**

Cilj istraživanja je ispitati imaju li bolesnici s bolešću prednje očne površine poslije ultrazvučne operacije mrene manju vidnu oštrinu u odnosu na one s urednim nalazom prednje očne površine.

## 4. Ispitanici i metode

### 4.1. Ustroj studije

Ovo je istraživanje prospektivno kohortno te je provedeno na Klinici za očne bolesti, Kliničkog bolničkog centra Osijek.

### 4.2. Ispitanici

U istraživanje je uključeno 60 odraslih bolesnika oba spola (29 muškaraca i 31 žena) sukcesivno operiranih postupkom ultrazvučne fakoemulzifikacije zbog mreene. Isključni kriteriji su bolesnici sa iregularnim preoperativnim astigmatizmom, stanjem nakon transplatacije rožnice, refraktivnim zahvatom na oku, bolesnici sa degenerativnom bolesti rožnice i keratokonusom, 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 te bolesnici koji su imali tupu ili penetrantnu ozlijeđu oka.

### 4.3. Metode

Svakom bolesniku određeni su dob i spol te je napravljen biomikroskopski pregled oka, fluoresceinski test, test prekida suznog filma (TBUT), određena je vidna oštrina na dan operacije mreene i 30 dana nakon zahvata. Također je provjerena razlika u mjerenom suznom filmu i vidnoj oštrini prije i poslije same operacije mreene. Poremećaj suznog filma kao dijagnoza suhog oka definiran je pozitivnim fluoresceinskim testom i skraćenim TBUT - om. Vrijednost TBUT-a manja od 5 sekundi predstavlja pozitivnu dijagnozu na suho oko. Nestabilni suzni film predstavljaju vrijednosti TBUT-a od 6 sekundi do 10 sekundi. Na uredan nalaz suznog filma upućuju vrijednosti TBUT-a veće od 10 sekundi. Najbolja korigirana vidna oštrina (eng. *the best corrected visual acuity* - BCVA) je vrijednost maksimalne vidne oštrine postignute na dan operacije mreene i 30. dan nakon operacije mreene. Sve bolesnike operirao je isti kirurg na uređaju INFINITY („Alcon“ 2008.) te im je ugrađena monofokalna intraokularna leća.

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

Prije operacije katarakte svaki pacijent je preoperativno obrađen. Preoperativna obrada obuhvaća: kompletan pregled specijalista internista, EKG, RTG srca i pluća, KKS, određivanje protrombinskog vremena, jetrenih proba, kreatinina, uree te kompletna pretraga urina. Cilj općeg pregleda pacijenta je identificirati čimbenike koji utječu na vrijeme operacije te pacijentov odgovor na stres. Sama operacija je stresna za pacijenta čak i ako se koristi

topikalna anestezija. Dijabetes melitus i sistemska hipertenzija česti su u populaciji s kataraktom. S obzirom na to da oba ova stanja mogu negativno utjecati na tijek operacije i postoperativni ishod, važna je dobra kontrola tih bolesti prije same operacije. Važno je detaljno ispitati koje lijekove pacijent uzima. Antikoagulanse je potrebno prekinuti 5 - 7 dana prije operacije. Pacijenti koji uzimaju kortikosteroide mogu osjetiti odgođeno zacijeljivanje, povećani rizik od komplikacija povezanih s krvarenjem te postoperativno trebaju uzimati veće doze antiinflamacijskih lijekova (29).

Potrebno je provesti i oftamološki pregled te preoperativnu obradu. Očni pregled uključuje niz testova za procjenu vida i provjeru očnih bolesti. Potrebno je provesti pregled vanjskih dijelova oka uključujući vjeđe i trepavice, izmjeriti introkularni tlak, odrediti vidnu oštrinu, ispitati reakciju zjenica. Također provodi se biomikroskopski pregled prednjeg segmenta oka, keratometrija, biometrija, Scheimpflug tomografija prednjeg segmenta, gonioskopija. Potrebno je pregledati fundus oka u midrijazi, a ukoliko se to ne može učiniti, radi se ultrazvuk (UZV) oka a na kraju se izvodi pregled spekularnim mikroskopom. Prije same operacije potrebno je pacijentu dati diazepam per os ili intramuskularno, potom midrijatik u obliku kapi te anesteziju. Razlikujemo nekoliko oblika anestezije: topička, prebulbarna ili retrobulbarna i opća anestezija.

#### **4.3.2. Keratorefraktometrija**

Keratometar je instrument koji se koristi za mjerenje zakrivljenosti prednje površine rožnice i procjenu opsega i osi astigmatizma. Keratometrija je metoda mjerenja zakrivljenosti prednje površine rožnice, obično preko fiksne duljine tetive od 2 do 3 mm, koja se nalazi unutar sferne optičke zone rožnice. Princip keratometrije je taj da se prednja površina rožnice ponaša kao konveksno zrcalo i veličina slike se mijenja sa zakrivljenošću. Keratometrija omogućuje objektivnu procjenu refrakcijskih grešaka kao što su miopija, hipermetropija ili astigmatizam (refraktometrija). Postoje različite kliničke primjene keratometara, kao što su mjerenje astigmatizma rožnice, postavljanje kontaktnih leća, procjena refrakcijske greške, izračun snage IOL-a (21, 30).

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

*Visus naturalis* predstavlja subjektivno ispitanu nekorigiranu centralnu vidnu oštrinu. U slučaju da ne doseže maksimalni vid potrebno je korekcijom postići maksimalnu korigiranu vidnu oštrinu. Maksimalna korigirana vidna oštrina predstavlja najbolji vid koji se može

postići (BCVA). Normalna vidna oštrina sposobnost je oka da razlikuje fine detalje, odnosno mogućnost razlikovanja dva detalja na udaljenosti od 6 metara, a koja se vide pod kutom od 1 kutne minute. Vidna oštrina prvo se ispituje binokularno tj. oba oka odjednom, a potom monokularno. Mjeri se pomoću Snellenove tablice koja sadrži redove optotipova. Uredan nalaz definira se zapisom 6/6 ili 1,0. Važno je procijeniti vidnu oštrinu na dosljedan način kako bi se otkrile sve promjene vida. Prepoznavanje broja prstiju na tri, dva ili jedan metar, odnosno pred okom, provodi se u slučaju da ispitanik ne može pročitati najveći optotip. Ukoliko ispitanik ne može prepoznati broj prstiju ispituje se postoji li osjet mahanja ruke i osjet svjetla na oku. Ukoliko nosi naočale, pacijentu se prvo ispituje vidna oštrina sa korekcijom (2).

#### **4.3.4. Ultrazvučna biometrija i izračun najtočnije intraokularne leće**

Kako bi se postigao željeni postoperativni refrakcijski nalaz potrebno je provesti mjerenje kojom bi se osigurao točan izračun jakosti intraokularne leće koja se ugradi nakon operacije katarakte. Ultrazvučna biometrija predstavlja metodu kojom se mjere strukture oka pomoću UZV aparata s A – sandom. Ultrazvuk koristi visokofrekventne zvučne valove koji putuju kroz oko. Reflektirani (odjeci) zvučni valovi čine sliku strukture oka. Ultrazvučna biometrija korisna je za mjerenje intraokularnih struktura kao što su aksijalna duljina, dubina prednje sobice te debljina leće. Određivanje veličina tih struktura omogućava izračun snage intraokularne leće koju je potrebno ugraditi (2). Osim toga ultrazvučna biometrija može se koristiti kako bi se odredila veličina tumorske tvorbe, debljina vanjskih očnih mišića te debljina očnog živca.

Kako bi se odredila jakost intraokularne leće koja će se ugraditi nakon uklanjanja zamućene leće potrebno je odrediti nekoliko veličina koje se mogu odrediti koristeći keratometriju te nakon toga ultrazvučnu biometriju (31). Potrebno je izmjeriti zakrivljenost površine rožnice, izmjeriti aksijalnu duljinu oka, dubinu prednje očne sobice. Ono čemu se teži ugradnjom umjetne intraokularne leće je emetropija odnosno lomno stanje oka u kojem su paralelne zrake svjetlosti koje ulaze u oko fokusirane na mrežnicu, stvarajući sliku koja se percipira kao oštra i u fokusu. Još preciznije mjerenje IOL leće je pomoću IOL mastera ili tzv optičke biometrije.

#### **4.3.5. Tear break up test (TBUT) i fluoresceinski test**

Za mjerenje testa prekida suznog filma (TBUT), fluorescein se ukapa u pacijentov suzni film te pacijent ne trepće dok se suzni film promatra pod širokim snopom kobalt plavog

osvjetljenja. TBUT se bilježi kao broj sekundi koje prođu između posljednjeg treptanja i pojave prve suhe točke u suznom filmu. Vrijednost TBUT –a veći od 10 sekundi predstavlja uredan nalaz, dok vrijednosti manje od 5 sekundi predstavljaju poremećaj suznog filma. Raspon vrijednosti između 6 i 10 sekundi ukazuju na nestabilni suzni film.

Test fluoresceinom predstavlja bojanje površine oka 1 %-tnom otopinom fluoresceina te potom slijedi pregled biomikroskopom te uz uporabu kobalt plavoga svjetla pri čemu se fluoresceinom boje defekti epitela površine oka (7). Defekti uočeni u donjoj trećini rožnice, na primjer, mogu značiti probleme s izloženošću kapaka kao što su rijetko ili neadekvatno treptanje ili lagofthalmus. Budući da defekti epitela mogu biti posljedica različitih faktora kao što su refraktivna kirurgija, korištenje kontaktnih leća, prethodne operacije kapaka ili infekcija, ova vrsta testa ne može sa sigurnošću potvrditi dijagnozu suhog oka (13).

#### **4.3.6. Inspekcija vjeđa i procjena stupnja blefaritisa**

Vanjske strukture oka uključuju vjeđe i okolna tkiva, konjunktivu, suzni aparat, rožnicu i prednju očnu sobicu oka. Pomnim proučavanjem vanjskih struktura oka moguće je dobiti korisne dijagnostičke informacije o pacijentu. Prilikom pregleda potrebno je usporediti jedno oko s drugim, unilateralnu patologiju oka puno je lakše prepoznati ako se usporedi s normalnim strukturama drugog zdravog oka. Gornja vjeđa fiziološki prekriva gornji rub rožnice te su pukotine između gornje i donje vjeđe jednako široke. Ptoza vjeđe je anomalija položaja, rub vjeđe pri pogledu ravno spušten je ispod fiziološke granice, a može biti jednostrana ili obostrana. Može biti uzrokovana različitim uzrocima kao što su: lezije živaca, neuromišićne bolesti, tumori, edemi tkiva ili senilne promjene. Ptoza gornje vjeđe zajedno sa miozom i enoftalmusom čine Hornerov sindrom koji se javlja uslijed oštećenja vratnog simpatikusa (1). Potrebno je provjeriti rub vjeđe te postoji li iscjedak sluzi ili gnoja, ljuskice ili kvržice. Vjeđe bi trebale glatko prijanjati uz očnu jabučicu. Na koži gornjega ili donjega kapka često se mogu uočiti, posebice kod starijih osoba, blaga uzdignuća žućkaste boje, ksantelazmi, koji nastaju taloženjem kolesterola. Konjunktiva koja oblaže unutarnju vjeđu može se pregledati laganim povlačenjem donje vjeđe jagodicom prsta prema dolje, a bolesnika se zamoli da pogleda prema gore. Konjunktiva koja oblaže gornju vjeđu može se promatrati samo izvrtanjem gornjeg kapka. Postoji velik broj različitih poremećaja vjeđe, a najčešće se javlja kolobom tj. rascjep vjeđe kroz sve slojeve pri čemu je potrebna kirurška rekonstrukcija kako bi se zaštitilo oko od isušivanja. Također je učestala pojavnost i epikantusa koji predstavlja urođeni okomiti nabor kože smješten u medijalnom očnom kutu i najčešće se javlja u sklopu Downova sindroma. Entropija vjeđe je uvrtanje ruba vjeđe prema

očnoj jabučici zbog čega trepavice grebu površinu oka te mogu dovesti do razvoja keratitisa i ulkusa rožnice. Ektropij predstavlja izvrtnje ruba vjeđe prema van, pri čemu se rasporak vjeđe ne zatvara u potpunosti pa može doći do isušivanja rožnice i spojnice (2). Blefaritis je kronična, upalna bolest očnih vjeđa. Bolesnici se obično žale na svrbež, crvenilo, osjećaj stranog tijela u oku, suženje očiju, suhe oči. Razlikujemo četiri progresivne faze blefaritisa. U fazi jedan dolazi do stvaranja biofilma sa oticanjem folikula trepavica te može doći do pogrešnog usmjerenja trepavica. U drugoj fazi dolazi do upale Meibomskih žlijezda te začepjenja izvodnih kanalića. U trećoj fazi zahvaćen je suzni film odnosno dolazi do insuficijencije vodene komponente suznog filma. U četvrtoj fazi se javlja kronična upala koja dovodi do oštećenja strukturnog integriteta kapka što onda dovodi do labavosti kapka, entropije i ektropije (32).

#### 4.3.7. Kirurški zahvat

Operacije je na uređaju INFINITY („Alcon“ 2008.) izveo isti kirurg te se po uklanjanju zamučene leće svakom pacijentu implantirala savitljiva monofokalna intraokularna leća. Mjesto reza može biti ograničeno čimbenicima kao što su anatomija orbite te je česta temporalna incizija jer omogućava lakši pristup između očnih vjeđa te zbog veće udaljenosti temporalnog limbusa od centra zjenice. Na rožnici se napravi rez dužine 2,75 mm te jedna ili dvije postranične rožnične incizije od 1,5 mm te se kroz njega uvede fakoemulzifikacijska sonda. Sonda djelovanjem ultrazvučnih valova usitnjava nukleus leće te se nakon toga istom sondom aspiriraju usitnjeni komadići leće. Nakon toga slijedi implantacija intraokularne leće u kapsularnu vreću. Prije uklanjanja kapsule leće odnosno kapsulorekse i prije same ugradnje leće, postavlja se viskoelastik koji je važan pri zaštiti endotela rožnice. Naime, endotel rožnice je izložen djelovanju slobodnih radikala i energiji ultrazvuka pa je viskoelastik preuzeo ulogu zaštite endotela prilikom operacije i to formiranjem i održavanjem stabilnosti prednje očne sobice. Nakon što se ugradi intraokularna leća, viskoelastik se mora ukloniti. Po završetku zahvata potrebna je hidracija reza. Nije potrebno šivati rez, a histološki zacijeli za 60 dana. Pred hidraciju reza u prednju očnu sobicu dodaje se antibiotik radi prevencije endoftalmitisa. Nakon operacije potrebno je primijeniti protuupalne lijekove (2, 33).

#### 4.4. Statističke metode:

Kategorički podaci su predstavljeni apsolutnim i relativnim frekvencijama. Razlike kategoričkih podataka prije i poslije operacije testirane su McNemar – Bowkerovim testom ili Testom marginalne homogenosti. Normalnost raspodjele numeričkih varijabli testirana je Shapiro - Wilkovim testom, a zbog razdiobe koja ne slijedi normalnu, podatci su opisani



medijanom i granicama interkvartilnog raspona. Za testiranje razlika kontinuiranih varijabli između dvije nezavisne skupine korišten je Mann Whitneyev U test (42,43), a prije i poslije mjerenja Wilcoxonov test (uz razliku i 95 % raspon pouzdanosti). Sve P vrijednosti su dvostrane. Razina značajnosti je postavljena na  $\text{Alpha} = 0,05$ . Za analizu podataka korišten je statistički program MedCalc® Statistical Software version 20.100 (*MedCalc Software Ltd, Ostend, Belgium; <https://www.medcalc.org>; 2022*).

## 5. Rezultati

Istraživanje je provedeno na 60 bolesnika, od kojih je 29 (48 %) muškaraca i 31 (52 %) žena. Medijan dobi bolesnika je 75 godina, u rasponu od 42 do 94 godine. Kod 31 (52 %) bolesnika operirano je desno oko. Bolesnika koji su imali jedan ili više izmijenjenih testova (FL test, TBUT test ili BLEF naznačen) je 31 (52 %), a kontrolnu skupinu predstavlja 29 (48 %) bolesnika (sve testove uredne i imaju urednu očnu površinu) (Tablica 1).

Tablica 1. Osnovna obilježja bolesnika

Spol [n (%)]	
Muškarci	29 (48)
Žene	31 (52)
Dob (godine) [Medijan (interkvartilni raspon)]	
	75 (69 – 81)
Oko [n (%)]	
Desno	31 (52)
Lijevo	29 (48)
Grupa [n (%)]	
Kontrolna skupina (uredna očna površina i uredni testovi)	29 (48)
Bolesnici koji su imali jedan ili više izmijenjenih testova	31 (52)

U obje skupine ispitanika značajno je veća vidna oštrina poslije operacije u odnosu na vidnu oštrinu prije operacije (Wilcoxonov test,  $P < 0,001$ ) (Tablica 2).

Tablica 2. Razlika u vidnoj oštrini prije i nakon operacije

Vidna oštrina (BCVA)	Medijan (interkvartilni raspon)		Razlika	95 % raspon pouzdanosti	P*
	Prije operacije	Poslije operacije			
Kontrolna skupina (uredna očna površina i uredni testovi)	0,20 (0,10 – 0,33)	1,0 (0,9 – 1,0)	0,7	0,65 – 0,80	<b>&lt;0,001</b>
Bolesnici koji su imali jedan ili više izmijenjenih testova	0,30 (0,10 – 0,50)	1,0 (0,71 – 1,0)	0,55	0,46 – 0,65	<b>&lt;0,001</b>

\*Wilcoxonov test

Nema značajne razlike u vidnoj oštrini prije i poslije operacije u odnosu na skupine (Tablica 3).

Tablica 3. Razlika u vidnoj oštrini između skupina prije i poslije operacije

Vidna oštrina (BCVA)	Medijan (interkvartilni raspon)		Razlika	95 % raspon pouzdanosti	P*
	Kontrolna skupina (uredna očna površina i uredni testovi)	Bolesnici koji su imali jedan ili više izmijenjenih testova			
Prije operacije	0,20 (0,10 – 0,33)	0,30 (0,10 – 0,50)	0,05	-0,05 do 0,20	0,43
Poslije operacije	1,0 (0,9 – 1,0)	1,0 (0,71 – 1,0)	0	-0,1 do 0	0,22

\*Mann Whitney U test

Značajno su više vrijednosti fluoresceinskog testa poslije operacije u odnosu na vrijednosti prije operacije u kontrolnoj skupini (Wilcoxonov test,  $P = 0,002$ ) i u skupini bolesnika koji su imali jedan ili više izmijenjenih testova (Wilcoxonov test,  $P = 0,02$ ) (Tablica 4).

Tablica 4. Razlike u fluoresceinskom testu prije i nakon operacije

	Medijan (interkvartilni raspon)		Razlika	95 % raspon pouzdanosti	P*
	Prije operacije	Poslije operacije			
Kontrolna skupina (uredna očna površina i uredni testovi)	0 (0 – 0)	0 (0 – 1)	0,5	0 do 0,5	<b>0,002</b>
Bolesnici koji su imali jedan ili više izmijenjenih testova	1 (1 – 2)	2 (1 – 2)	0,5	0 do 0,5	<b>0,02</b>

\*Wilcoxonov test

Prije operacije i poslije operacije značajno su više vrijednosti fluoresceinskog testa u skupini bolesnika koji su imali jedan ili više izmijenjenih testova u odnosu na kontrolnu skupinu (Mann Whitney U test,  $P < 0,001$ ) (Tablica 5)

Tablica 5. Razlike u fluoresceinskom testu između skupina prije i poslije operacije

	Medijan (interkvartilni raspon)		Razlika	95 % raspon pouzdanosti	P*
	Kontrolna skupina (uredna očna površina i uredni testovi)	Bolesnici koji su imali jedan ili više izmijenjenih testova			
Prije operacije	0 (0 – 0)	1 (1 – 2)	1	1 do 2	<b>&lt;0,001</b>
Poslije operacije	0 (0 – 1)	2 (1 – 2)	1	1 do 2	<b>&lt;0,001</b>

\*Mann Whitney U test

Značajno su niže vrijednosti testa prekida suznog filma poslije operacije u odnosu na vrijednosti prije operacije u kontrolnoj skupini (Wilcoxonov test,  $P < 0,001$ ), dok u skupni bolesnika nema značajnih razlika (Tablica 6).

Tablica 6. Razlike u testu prekida suznog filma (TBUT) prije i nakon operacije

	Medijan (interkvartilni raspon)		Razlika	95 % raspon pouzdanosti	P*
	TBUT				
	Prije operacije	Poslije operacije			
Kontrolna skupina (uredna očna površina i uredni testovi)	10 (8 – 10)	8 (6 – 10)	-1	-2 do -1	<b>&lt;0,001</b>
Bolesnici koji su imali jedan ili više izmijenjenih testova	7 (5 – 8)	5 (5 – 7)	-0,5	-1,5 do 0	0,09

\*Wilcoxonov test

Prije operacije (Mann Whitney U test,  $P < 0,001$ ) i poslije operacije (Mann Whitney U test,  $P < 0,001$ ) značajno su više vrijednosti testa prekida suznog filma u kontrolnoj skupini u odnosu na skupinu bolesnika (Tablica 7).

Tablica 7. Razlike u testu prekida suznog filma (TBUT) između skupina prije i poslije operacije

	Medijan (interkvartilni raspon)		Razlika	95 % raspon pouzdanosti	P*
	Kontrolna skupina (uredna očna površina i uredni testovi)	Bolesnici koji su imali jedan ili više izmijenjenih testova			
Prije operacije	10 (8 – 10)	7 (5 – 8)	-3	-3 do -2	<b>&lt;0,001</b>
Poslije operacije	8 (6 – 10)	5 (5 – 7)	-2	-3 do -2	<b>0,003</b>

\*Mann Whitney U test

Nakon operacije značajno je manje bolesnika (cijeli uzorak) s urednim nalazom (40 % vs. 25 %) (McNemar – Bowkerov test,  $P = 0,01$ ), kao i u kontrolnoj skupini (0 vs. 4) (Test marginalne homogenosti,  $P = 0,002$ ), dok u skupini bolesnika nema značajnih razlika (Tablica 8).

Tablica 8. Raspodjela bolesnika prema testu prekida suznog filma prije i nakon operacije

		Broj (%) prema testu prekida suznog filma <b>prije operacije</b>				$P^*$
		Loš suzni film	Nestabilan suzni film	Uredan nalaz	Ukupno	
<b>Svi bolesnici</b>						
<b>poslije operacije</b>	Loš suzni film	1	8	1	10 (17)	<b>0,01</b>
	Nestabilan suzni film	2	24	9	35 (58)	
	Uredan nalaz	0	1	14	15 (25)	
	Ukupno	3 (5)	33 (55)	24 (40)	60 (100)	
<b>Kontrolna skupina</b>						
<b>poslije operacije</b>	Loš suzni film	-	4	0	4 / 29	<b>0,002<sup>†</sup></b>
	Nestabilan suzni film	-	6	13	12 / 29	
	Uredan nalaz	-	0	6	13 / 29	
	Ukupno	-	10 / 29	19 / 29	29 / 29	
<b>Bolesnici koji su imali jedan ili više izmijenjenih testova</b>						
<b>poslije operacije</b>	Loš suzni film	1	4	1	6 / 31	0,45
	Nestabilan suzni film	2	18	3	23 / 31	
	Uredan nalaz	0	1	1	2 / 31	
	Ukupno	3 / 31	23 / 31	5 / 31	31 / 31	

\*McNemar – Bowkerov test; <sup>†</sup>Test marginalne homogenosti

Nema značajne razlike u blefaritisu prije i poslije operacije (Tablica 9).

Tablica 9. Raspodjela bolesnika prema blefaritisu prije i nakon operacije

		Broj (%) prema blefaritisu <b>prije operacije</b>					<i>P</i> *
		Nema	Blagi	Umjereni	Teški	Ukupno	
<b>Svi bolesnici</b>							
Blefaritis poslije operacije	Nema	32	0	0	0	32 (54)	0,08
	Blagi	4	19	0	0	22 (37)	
	Umjereni	0	1	3	0	4 (7)	
	Teški	0	0	0	1	1 (2)	
	Ukupno	36 (61)	19 (32)	3 (5)	1 (2)	59 (100)	
<b>Kontrolna skupina</b>							
Blefaritis poslije operacije	Nema	19	0	-	-	19 / 28	0,08
	Blagi	2	6	-	-	8 / 28	
	Umjereni	0	1	-	-	1 / 28	
	Teški	0	0	-	-	0	
	Ukupno	21 / 28	7 / 28	-	-	28 / 28	
<b>Bolesnici koji su imali jedan ili više izmijenjenih testova</b>							
Blefaritis poslije operacije	Nema	13	0	1	0	13 / 31	0,16
	Blagi	2	12	1	0	14 / 31	
	Umjereni	0	0	3	0	3 / 31	
	Teški	0	0	0	1	1 / 31	
	Ukupno	15 / 31	12 / 31	3 / 31	1 / 31	31 / 31	

\*McNemar – Bowkerov test

Nema značajne razlike u promatranim vrijednostima CDE, AST i EFU s obzirom na skupine (Tablica 10).

Tablica 10. Razlika u promatranim vrijednostima (CDE, AST, EFU) s obzirom na skupine

		Medijan (interkvartilni raspon)		Razlika	95 % raspon pouzdanosti	P*
		Kontrolna skupina (uredna površina uredni testovi)	Bolesnici koji su imali jedan ili više izmijenjenih testova			
Ukupna unesena UZV energija u oko (CDE)		12,33 (8,84 – 14,67)	9,25 (6,57 – 16,21)	-1,16	-4,19 do 2,4	0,49
Vrijeme lećnog aspiracije materijala (AST) (s)		2,03 (1,23 – 2,52)	2,24 (1,40 – 2,49)	0,23	-0,12 do 0,86	0,23
Količina tekućine potrošene tijekom zahvata (EFU)		49 (30,25 – 63,75)	53 (36,25 – 61,5)	6	-6 do 18	0,37

\*Mann Whitney U test

Spearmanovim koeficijentom korelacije (Rho) ocijenili smo povezanost vidne oštrine poslije operacije s promatranim vrijednostima. Značajna je povezanost vidne oštrine i ukupno unesene UZV energije u oko, odnosno što je vidna oštrina bolja to je manje ukupno unesene UZV energije u oko (Rho = -0,349) (Tablica 11).

Tablica 11. Povezanost vidne oštrine poslije operacije s promatranim vrijednostima

	Vidna oštrina poslije operacije
Fluoresceinski test prije operacije	-0,210 (0,11)
Fluoresceinski test poslije operacije	-0,235 (0,07)
Test prekida suznog filma prije operacije	0,122 (0,35)
Test prekida suznog filma poslije operacije	0,218 (0,09)
Ukupna unesena UZV energija u oko (CDE)	<b>-0,349 (0,006)</b>
Vrijeme aspiracije lećnog materijala (AST) (s)	-0,062 (0,64)
Količina tekućine potrošene tijekom zahvata (EFU)	0,027 (0,84)



## 6. Rasprava

Ovim istraživanjem obrađeni su podatci prikupljeni od 60 odraslih pacijenata obaju spolova, sukcesivno operiranih zbog mreene, postupkom ultrazvučne fakoemulzifikacije na Klinici za očne bolesti, Kliničkoga bolničkoga centra Osijek. Od ukupno 60 ispitanika 29 su muškarci, a 31 ispitanik su žene. Srednja dob (medijan) ispitanika iznosi 75 godina (interkvartilnog raspona od 69 do 81 godina). Desno oko operirao je 31 ispitanik, a lijevo oko operiralo je 29 ispitanika. Kontrolnu grupu (skupina 1) predstavljale su osobe sa urednom očnom površinom i urednim testovima prije operacije, dok su drugu skupinu činili oni koji su imali jedan ili više izmijenjenih testova (skupina 2) Kontrolnu skupinu činilo je 29 osoba, dok je u drugoj skupini bio 31 ispitanik.

Nakon provedenih operativnih zahvata, Wilcoxonovim testom utvrđena je značajno veća vidna oštrina u obje skupine ( $P < 0,001$ ), ali nema značajne razlike u vidnoj oštrini između skupina. Na dan operacijskog zahvata medijan vidne oštrine skupine 1 bio je 0,2 (interkvartilnog raspona od 0,10 do 0,33) dok je u skupini 2 medijan vidne oštrine iznosio 0,3 (interkvartilnog raspona od 0,10 do 0,50). Nakon kirurškog zahvata vidna oštrina se poboljšala s medijanom 1,0 u obje skupine. Najniža izmjerena vidna oštrina nakon operacije u kontrolnoj skupini iznosila je 0,6, a najviša 1,0. U skupini 2 najniža izmjerena vidna oštrina nakon zahvata iznosila je 0,01, a najviša 1,0.

Na dan operacije od 60 ispitanika u ovom istraživanju nijedan nije imao urednu vidnu oštrinu. 30. dan od operacije urednu vidnu oštrinu imalo je 39 od 60 ispitanika. Prema ovom istraživanju, nakon provedene fakoemulzifikacije vidna oštrina se poboljšala u 65 % slučajeva.

Provedena je jedna retrospektivna longitudinalna studija na pacijentima oboljelim od katarakte koji su podvrgnuti fakoemulzifikaciji. Analizirani su ishodi operacije katarakte u ispitanika sa dobrom vidnom oštrinom prije operacije. Vidna se oštrina značajno poboljšala nakon operacije, međutim, u najmanje 8 % pacijenata nije došlo do poboljšanja vrijednosti vidne oštrine nakon operacije. Stanja kao što su starija dob, gubitak staklastog tijela i trauma šarenice povezani su s lošijim ishodima, dok ruptura stražnje kapsule bez gubitka staklastog tijela nije utjecala na ishode (34).

U opservacijskom istraživanju provedenom u Pakistanu ukupno je operirano 1061 oko kod 772 pacijenta koji su bolovali od senilne katarakte. Prosječna dob bolesnika bila je  $63,77 \pm$

5,27 godina. Vidna oštrina određivana je prije operacije i 4 tjedna nakon operacije. Uočeno je poboljšanje korigirane vidne oštrine u 80,5 % pacijenata (15).

Iz naše studije kao i iz navedenih studija možemo primijetiti da dolazi do poboljšanja vidne oštrine nakon zahvata, međutim postoje određena stanja kao što su starija dob, trauma šarenice i gubitak staklastog tijela koje mogu spriječiti poboljšanje vidne oštrine. U našem istraživanju ovo su bili isključni kriteriji pa ih nismo ni uvrstili u studiju.

Wilcoxonovim testom utvrđeno je značajno više pozitivnih rezultata fluoresceinskog testa poslije operacije u odnosu na rezultate prije operacije i u prvoj ( $P = 0,002$ ) i u drugoj ( $P = 0,02$ ) skupini. I prije i poslije operacije značajno je više pozitivnih fluoresceinskih testova u skupini bolesnika koji su imali jedan ili više izmijenjenih testova prije operacije u odnosu na kontrolnu skupinu (Mann Whitney U test,  $P < 0,001$ ). U skupini 1 svi ispitanici su prije operacije imali negativan test, dok je u skupini 2 pozitivan test imalo njih 30, a jedan ispitanik je imao negativan test. Nakon operacije u kontrolnoj skupini 9 ispitanika imalo je pozitivan test, a njih 20 imalo je negativan test. U skupini 2 nakon operacije svi su bolesnici imali pozitivan test. Fluoresceinski test označava primjenu 1 %-tne otopine fluoresceina za bojanje površine oka te se potom izvodi pregled primjenom kobalt plavog svjetla. Test služi za procjenu stanja epitela pri čemu se oštećenja boje fluoresceinom (7).

Značajno su lošije vrijednosti testa prekida suznog filma poslije operacije u odnosu na vrijednosti prije operacije u kontrolnoj skupini (Wilcoxonov test,  $P < 0,001$ ) dok u skupni bolesnika sa ranije pozitivnim testovima nema značajnih razlika. U kontrolnoj skupini vrijednosti TBUT testa i prije i poslije operacije su veće nego u drugoj skupini, što znači da je više ispitanika sa boljom stabilnosti suznog filma. Medijan TBUT testa na dan operacije u kontrolnoj skupini iznosio je 10 (interkvartilnog raspona od 8 do 10 s). U kontrolnoj skupini najkraća vrijednost TBUT - a na dan operacije je 8 sekundi, a najduži izmjeren je 10 sekundi. Medijan TBUT nakon 30 dana od operacije iznosio je 8 sekundi (interkvartilnog raspona 6 do 10 s). Najkraći TBUT test nakon 30 dana od zahvata iznosio je 3, a najduži 10. Medijan TBUT testa na dan operacije u ispitanika sa 1 ili više pozitivnih testova iznosi 7 (interkvartilnog raspona od 5 do 8 s). Najkraća vrijednost TBUT testa u toj skupini na dan operacije iznosila je 3, a najviša 10. Vrijednost medijana TBUT testa 30. dan od operacije u navedenoj skupini iznosio je 5 sekundi (interkvartilnog raspona od 5 do 7 s). Najkraća vrijednost testa u toj skupini 30. dan nakon operacije iznosi 3, a najduža 10.

Dijagnoza suhog oka definirana je poremećajem testa prekida suznog filma, odnosno vrijednost manja od 5 sekundi uz pozitivan fluoresceinski test. Od 29 ispitanika kontrolne skupine prije operacije ni jedan ispitanik nije imao dijagnozu suhog oka dok je nakon operacije 5 ispitanika imalo dijagnozu suhoga oka odnosno TBUT test manji od 5 sekundi i pozitivan fluoresceinski test. U skupini 2 dijagnozu suhog oka imalo je 11 ispitanika, a nakon operacije 16 ispitanika imalo je pozitivne testove na suho oko.

Provedeno je jedno istraživanje na 120 ispitanika koji su bolovali od senilne katarakte te je kod 53,33 % izvedena fakoemulzifikacija, dok je preostalih 46,67 % podvrgnuto SICS-u (kirurgija katarakte kroz mali rez). Na ispitanicima je proveden Schirmerov test, test prekida suznog filma (TBUT test), test bojanja lisamin zelenom bojom prije operacije te ponovno tjedan dana nakon operacije i 1 mjesec nakon operacije. Niti jedan od pacijenata nije imao suho oko u trenutku upisa prema kriterijima istraživanja. Postoperativno, vrijednosti Schirmerovog testa bile su u rasponu od 12 - 35 mm i 8 - 24 mm pri prvom i drugom praćenju. Prosječni TBUT iznosio je  $13,16 \pm 2,45$  i  $9,64 \pm 2,20$  sekundi u prvom odnosno drugom praćenju. Dok je test bojanja lisamin zelenom bojom bio pozitivan u 3 od 67 (55,8 %) i 1 od 67 (55,8 %) ispitanika u prvom odnosno drugom praćenju. Prilikom prvog praćenja, 89,1 % od 56 pacijenata koji su bili podvrgnuti fakoemulzifikaciji imalo je suho oko 2. stupnja ( $P < 0,001$ ), prilikom drugog praćenja, suho oko 0. stupnja uočeno je u 92,2 % bolesnika koji su podvrgnuti fakoemulzifikaciji (16).

Jedna druga prospektivna opservacijska studija provedena je na 100 očiju 100 pacijenata bez preoperativnog suhog oka. Studija je provedena kako bi se utvrdile promjene u statusu suznog filma i pojava suhog oka ili pogoršanje njegovih simptoma nakon fakoemulzifikacije. Schirmerov test I, visina suznog meniskusa, test prekida suznog filma te bojanje rožnice i konjunktive lisaminom zelenom bojom izvedeni su prije operacije i 5 dana, 10 dana, 1 mjesec i 2 mjeseca nakon operacije fakoemulzifikacije. Studija je pokazala da je > 60 % očiju imalo abnormalni TBUT, 50 % očiju imalo je lisaminom obojene defekte rožnice, a 21,3 % očiju imalo je niske rezultate Schirmer testa. Rezultati su otkrili da su se svi parametri suhog oka nakon operacije pogoršali u usporedbi s vrijednostima prije operacije. Te vrijednosti počele su se poboljšavati nakon 1 mjeseca postoperativno, ali preoperativne razine nisu postignute do 2 mjeseca nakon operacije (35).

U istraživanju u kojem se pokušalo odrediti odnos funkcionalne vidne oštine (FVA) i parametara suhog oka otkriveno je da je FVA lošija s lošijim TBUT testom, te da se FVA

značajno promijenila u bolesnika sa umjerenim i teškim suhim okom sa oštećenim epitelom rožnice. No, FVA u bolesnika sa blagim suhim okom bez oštećenja epitela rožnice nije se značajno promijenila (36).

Nalazi ovih studija kao i naše studije pokazali su da operacija katarakte doista može uzrokovati simptome i znakove suhog oka. Iako postoje studije (35) u kojima su se primijetila poboljšanja u statusu suznog filma mjesec dana nakon operacije, preporučuje se provesti studije s duljim razdobljem praćenja kako bi se procijenilo vrijeme potrebno da se suzni film oporavi u preoperativni status.

Ako bi se gledao utjecaj operacije na kvalitetu testa prekida suznog filma, odnosno na kvalitetu suznog filma, u kontrolnoj skupini značajno je manje ispitanika s urednim nalazom (test marginalne homogenosti,  $P = 0,002$ ), dok u skupini s ispitanicima koji su prije operacije imali jedan ili više pozitivnih testova nema značajne promjene. U kontrolnoj skupini kod 4 ispitanika s nestabilnim suznim filmom prije operacije došlo je do pogoršanja suznog filma nakon operacije te razvojem lošeg suznog filma. U istoj skupini 13 ispitanika s urednim suznim filmom prije operacije razvio se nestabilan suzni film, dok je kod 6 ispitanika s urednim nalazom suznog filma i 6 ispitanika s nestabilnim suznim filmom, nalaz ostao nepromjenjen. To bi značilo da je od 29 ispitanika u kontrolnoj skupini kod 13 ispitanika uočeno pogoršanje vrijednosti TBUT testa nakon izvođenja zahvata, u ni jednog ispitanika nije došlo do poboljšanja TBUT testa, a kod 12 ispitanika nije došlo do promjene vrijednosti testa. U skupini u kojoj su ispitanici koji su imali jedan ili više izmijenjenih testova prije operacije (skupina 2) u 2 ispitanika s prethodno lošim suznim filmom i 1 bolesnika s nestabilnim suznim filmom došlo je do blagog poboljšanja i razvoja nestabilnog suznog filma, odnosno urednog nalaza. Kod 4 ispitanika s prethodno nestabilnim suznim filmom i jednog ispitanika s prethodno urednim testom došlo je do pogoršanja i razvoja lošeg suznog filma, a kod 3 ispitanika s urednim testom također je došlo do blagog pogoršanja i nestabilnog suznog filma. Kod 1 ispitanika s lošim suznim filmom, 18 ispitanika s nestabilnim suznim filmom i 1 ispitanikom s urednim suznim filmom nije došlo do promjene nalaza. Rezimirano: u skupini 2 od 31 ispitanika kod 8 ispitanika došlo je do pogoršanja vrijednosti TBUT testa, kod njih 3 došlo je do poboljšanja, a kod 20 ispitanika nije došlo do promjene vrijednosti TBUT testa.

U jednoj deskriptivnoj studiji presjeka na 60 ispitanika procjenjivana je nestabilnost suznog filma nakon operacije katarakte mjereći test prekida suznog filma (TBUT test). Prije operacije 52 ispitanika imala su uredan TBUT test, 7 ih je imalo nestabilan dok je 1 pacijent imao loš

TBUT test. Jedan tjedan nakon operacije 20 ispitanika imalo je uredan, 22 ispitanika nestabilan i 18 ispitanika loš TBUT test. Mjesec dana nakon operacije 47 pacijenata imalo je normalan, a 13 pacijenata nestabilni suzni film. Kao i u našoj studiji došlo je do pada u kvaliteti suznog filma netom nakon operacije, međutim u ovoj studiji stabilnost suznog filma vratila se na približno preoperativno mjerenje 1 mjesec nakon operacije (37).

U ovom istraživanju pokazalo se da nema značajne razlike u razvoju blefaritisa prije i poslije operacije. U kontrolnoj skupini 19 ispitanika nije imalo blefaritis, odnosno 6 ispitanika je imalo blagi oblik blefaritisa. Nakon operacije u toj istoj skupini 2 ispitanika koja prethodno nisu imali blefaritis razvili su blagi oblik dok je jedan ispitanik s prethodno blagim blefaritisom razvio umjereni blefaritis. U skupini u kojoj su ispitanici prije zahvata imali jedan ili više pozitivnih testova, 13 ih nije imalo blefaritis, 12 ih je imalo blagi stupanj blefaritisa, 3 ispitanika je imalo umjereni stupanj dok je 1 ispitanik imao teški oblik blefaritisa. Nakon operacije samo su 2 ispitanika, koja prethodno nisu imala blefaritis, razvila blagi oblik dok kod ostalih ispitanika nije došlo ni do pogoršanja ni do poboljšanja u stupnju blefaritisa.

Postoje studije koje su pokazale da kirurgija katarakte pogoršava abnormalnosti rubova vjeđa i funkciju Meibomovih žlijezde, uključujući kvalitetu i količinu masti. Prema tim studijama operacija katarakte može pogoršati blefaritis i funkciju Meibomove žlijezde tijekom postoperativnog razdoblja što rezultira povećanom nelagodnom u oku i smanjenim vidom i zadovoljstvom pacijenata (38).

Kumulativna disipirana energija (CDE) je parametar stvoren za praćenje količine UZV energije koja se isporučuje tijekom fakoemulzifikacije. Studije su već pokazale da niže razine CDE - a imaju bolji kirurški ishod, posebno u oporavku rožnice (39).

U jednoj studiji pokušali su se odrediti čimbenici koji utječu na kumulativnu raspršenu energiju i postoperativnu najbolje korigiranu vidnu oštrinu (BCVA) u fakoemulzifikaciji. U ovoj studiji BCVA 1 mjesec nakon operacije nije u korelaciji s razinama CDE - a tijekom operacije katarakte (40). Za razliku od tih nalaza, u našem istraživanju pokazala se značajna povezanost vidne oštine i ukupno unesene UZV energije u oko (Spermanov koeficijent korelacije,  $Rho = -0,349$ ). To znači: što je uneseno manje UZV energije u oko, to je nalaz vidne oštine bolji.

Razina CDE - a prema može ovisiti od nekoliko čimbenika. Dob bolesnika u vrijeme operacije, dijabetes, promjer rožnice, klinički stupanj nuklearne skleroze značajno su povezani s višim CDE - om, lošija preoperativna BCVA također je bila povezana sa višom razinom CDE - a. Procjena stupnja замуćenja leće kod katarakte korisna je za predviđanje dinamike fakoemulzifikacije. Jedna studija je pokazala slabu značajnu pozitivnu linearnu korelaciju ( $P < 0,0001$ ) između preoperativne prosječne gustoće leće i CDE - a. CDE se povećavao s povećanjem gustoće leće (41).

U već navedenoj prospektivno operacijskoj studiji (35) promatrali su pojavu suhog oka nakon operacije fakoemulzifikacije i analizirali njegovu povezanost s pridruženim intraoperacijskim čimbenicima rizika. Promatrali su korelaciju kumulativne energije (CDE) i vremena izlaganja mikroskopskom svjetlu s vrijednostima testa suhog oka. Prosječna kumulativna disipirane energije bila je  $12,256 \pm 6,44$ , a srednje vrijeme mikroskopske ekspozicije svjetlu  $16,10 \pm 3,48$ . U ovom istraživanju postojala je negativna korelacija CDE - a i vremena izlaganja mikroskopskom svjetlu s vrijednostima Schirmerova testa, TBUT - a, ali ta povezanost nije bila statistički značajna.

## 7. Zaključak

Temeljem provedenog istraživanja i dobivenih rezultata može se zaključiti:

1. Vidna oštrina se poboljšala nakon fakoemulzifikacije, ali nema razlike u poboljšanju između skupina.
2. Nakon operacije došlo je do pogoršanja suznog filma.
3. Operacija nije utjecala na razvoj i progresiju blefaritisa.
4. Veća kumulativna disipirana energija (CDE) korištena prilikom operacija nepovoljno djeluje na vidnu oštrinu.

## 8. Sažetak

**Cilj istraživanja:** Cilj istraživanja bio je ispitati imaju li bolesnici s bolešću prednje očne površine poslije ultrazvučne operacije mreene manju vidnu oštrinu u odnosu na one s urednim nalazom prednje očne površine.

**Ustroj studije:** Prospektivno kohortno istraživanje.

**Ispitanici i metode:** U istraživanje je uključeno 60 odraslih bolesnika obaju spolova sukcesivno operiranih postupkom ultrazvučne fakoemulzifikacije zbog mreene. Svakom bolesniku određeni su dob i spol te je napravljen biomikroskopski pregled oka, fluoresceinski test, TBUT, određena je vidna oštrina na dan operacije mreene i 30 dana nakon te se provjerila razlika u mjerenom suznom filmu i vidnoj oštrini. Bolesnike je operirao isti kirurg te im je ugrađena intraokularna leća. Skupinu 1 (kontrolna skupina) predstavljale su osobe sa urednom očnom površinom i urednim testovima prije operacije. Skupinu 2 činili su oni koji su imali jedan ili više izmijenjenih testova.

**Rezultati:** Nakon operacije značajno se poboljšala vidna oštrina u obje skupine s medijanom 1,0 (Wilcoxonov test). Značajno je više pozitivnih rezultata fluoresceinskog testa poslije operacije u obje skupine (Wilcoxonov test). Lošije su vrijednosti TBUT u kontrolnoj skupini poslije operacije, s medijanom 8 sekundi, a u skupini 2 nema značajnih razlika (Wilcoxonov test). Nema značajne razlike u razvoju blefaritisa prije i poslije operacije. Značajna je povezanost vidne oštrine i ukupno unesene UZV energije u oko.

**Zaključak:** Nakon operacije vidna oštrina se poboljšala. Nalaz suznog filma se pogoršao, a operacija nije utjecala na nalaz blefaritisa. Veća CDE korištena prilikom operacija nepovoljno je djelovala na vidnu oštrinu.

**Ključne riječi:** fakoemulzifikacija, mreena, prednja očna površina, suzni film, vidna oštrina



## 9. Summary

### **Influence of eye surface disease on visual acuity in patients after phacoemulsification cataract surgery**

**Aim of the study:** The aim of the study was to examine whether patients with anterior ocular surface disease after cataract ultrasound have less visual acuity compared to one with a normal anterior ocular surface finding.

**Study structure:** Prospective cohort study

**Subjects and Methods:** The study included 60 patients of both genders with cataract, who underwent ultrasound phacoemulsification cataract surgery. Each patient was determined by age and sex, and underwent slit lamp examination of the eye, fluorescein test, TBUT, visual acuity was determined on the day and 30 days after the surgery, the difference in measured tear film and visual acuity was also checked. All patients underwent surgery by the same surgeon and had an intraocular monofocal lens implanted. Group 1 (control group) was represented by people with a normal ocular surface and normal tests before surgery. Group 2 consisted of those who had one or more altered tests.

**Results:** After surgery, visual acuity improved significantly in both groups with a median of 1.0 in both groups (Wilcoxon test). There were significantly more positive results of the fluorescein test after surgery in both groups (Wilcoxon test). The tear break up test values were worse in the control group after surgery, with a median of 8 seconds, and in group 2 there were no significant differences (Wilcoxon test). There is no significant difference in the development of blepharitis before and after surgery. There is a significant correlation between visual acuity and total US energy entered into the eye.

**Conclusion:** Visual acuity improved after surgery. The finding of the tear film worsened, and the operation did not affect the finding of blepharitis. The higher cumulative dissipated energy (CDE) used during surgery adversely affects visual acuity.

**Key words:** anterior ocular surface, cataract, phacoemulsification, tear film, visual acuity

## 10.Literatura

1. Krmpotić- Nemanić J, Marušić A. Anatomija čovjeka. 2.izd. Zagreb: Medicinska naklada; 2007.
2. Bušić M, Kuzmanović Elabjer B, Bosnar D. Seminaria ophthalmologica. 3.izd. Zagreb: Cerovski d.o.o.; 2014.
3. Ludwig PE, Lopez MJ, Sevensma KE. Anatomy, Head and Neck, Eye Cornea [Internet]. PubMed. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470340/>
4. Dartt DA, Willcox MDP. Complexity of the tear film: Importance in homeostasis and dysfunction during disease. *Experimental Eye Research*. 2013 Dec;117:1–3.
5. Kels BD, Grzybowski A, Grant-Kels JM. Human ocular anatomy. *Clinics in Dermatology* [Internet]. 2015 Mar 1 [cited 2020 Oct 22];33(2):140–6 Dostupno na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0738081X1400234X>
6. Mathers W. Evaporation from the ocular surface. *Experimental Eye Research*. 2004 Mar;78(3):389–94.
7. Petriček I. Suvremeni pristup dijagnostici i terapiji suhog oka – prvi dio. *Medix* 2007; 149-151
8. Doughty MJ. Fluorescein-tear breakup time as an assessment of efficacy of tear replacement therapy in dry eye patients: a systematic review and meta-analysis. *Ocul Surf*. 2014;12:100–111.
9. Craig JP, Nichols K, Akpek EK, Caffery B, Dua HS, Joo CK, et al. TFOS DEWS II - Definition and classification. *Ocular Surface Journal* [Internet]. 2017 Jul; Dostupno na: [https://www.tfosdewsreport.org/report-definition\\_and\\_classification/48\\_36/en/](https://www.tfosdewsreport.org/report-definition_and_classification/48_36/en/)
10. Messmer EM. The Pathophysiology, Diagnosis, and Treatment of Dry Eye Disease. *Deutsches Aerzteblatt Online* [Internet]. 2015 Jan 30;112(5):71–82. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4335585/>
11. Patricia A R, Mary L W. Dry Eye Disease Prevalence, Assessment, and Management. *Home Healthcare Now* [Internet]. 2018 Mar;36(2):74–83. Dostupno na: [https://journals.lww.com/homehealthcarenurseonline/Fulltext/2018/03000/Dry\\_Eye\\_Disease\\_\\_Prevalence,\\_Assessment,\\_and.3.aspx](https://journals.lww.com/homehealthcarenurseonline/Fulltext/2018/03000/Dry_Eye_Disease__Prevalence,_Assessment,_and.3.aspx)
12. Stapleton F, Alves M, Bunya VY, Jalbert I, Lekhanont K, Malet F, et al. TFOS DEWS II - Epidemiology Report. *Ocular Surface Journal* [Internet]. 2017 Jul; Dostupno na: [https://www.tfosdewsreport.org/report-epidemiology\\_report/71\\_36/en/](https://www.tfosdewsreport.org/report-epidemiology_report/71_36/en/)

13. Hantera MM. Trends in Dry Eye Disease Management Worldwide. *Clinical Ophthalmology*. 2021 Jan; 15(2021):165–73.
14. Singh P, Gupta A, Tripathy K. Keratitis [Internet]. PubMed. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 [cited 2021 Dec 2]. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559014/>
15. Sanaullah M, Khan B, Murtaza R, Muhammad S, Pak, Saim M, et al. Visual Outcome of Cataract Surgery after Phacoemulsification. *Pakistan Journal of Ophthalmology* [Internet]. 2017 [cited 2022 Jul 2];33(4). Dostupno na: <http://www.pjo.com.pk/33/4/9.%20Sanaullah%20-%20MM31Dec.pdf>
16. Garg P, Gupta A, Tandon N, Raj P. Dry Eye Disease after Cataract Surgery: Study of its Determinants and Risk Factors. *Turkish Journal of Ophthalmology*. 2020 Jun 1;50(3):133–42.
17. Sahu P, Das G, Malik A, Biakthangi L. Dry eye following phacoemulsification surgery and its relation to associated intraoperative risk factors. *Middle East African Journal of Ophthalmology*. 2015;22(4):472.
18. Nizami AA, Gulani AC. Cataract [Internet]. Nih.gov. StatPearls Publishing; 2019. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539699/>
19. Liu Y-C, Wilkins M, Kim T, Malyugin B, Mehta JS. Cataracts. *The Lancet* [Internet]. 2017 Aug [cited 2019 Jul 17];390(10094):600–12. Available from: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(17\)30544-5/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(17)30544-5/fulltext)
20. Tătaru CI, Tătaru CP, Costache A, Boruga O, Zemba M, Ciulovică RC, Sima G. Congenital cataract - clinical and morphological aspects. *Rom J Morphol Embryol*. 2020;61(1):105-112.
21. Knezović I. Oftalmologija za studij sestrinstva. Bjelovar: Visoka tehnička škola u Bjelovaru; 2015
22. Salerno LC, Tiveron MC Jr, Alió JL. Multifocal intraocular lenses: Types, outcomes, complications and how to solve them. *Taiwan J Ophthalmol*. 2017 Oct-Dec;7(4):179-184.
23. Ishrat S, Nema N, Chandravanshib SCL. Incidence and pattern of dry eye after cataract surgery. *Saudi Journal of Ophthalmology*. 2019 Jan 1;33(1):34–40.
24. Miyake K, Yokoi N. Influence on ocular surface after cataract surgery and effect of topical diquafosol on postoperative dry eye: a multicenter prospective randomized study. *Clinical Ophthalmology*. 2017 Mar;11(2017):529–40.

25. D'Souza S, Annavajjhala S, Thakur P, Mullick R, Tejal S, Shetty N. Study of tear film optics and its impact on quality of vision. *Indian Journal of Ophthalmology*. 2020; 68(12):2899.
26. Foulks GN. The Correlation Between the Tear Film Lipid Layer and Dry Eye Disease. *Survey of Ophthalmology*. 2007;52(4):369–74.
27. Wang Y, Li D, Su W, Dai Y. Clinical Features, Risk Factors, and Therapy of Epithelial Keratitis after Cataract Surgery. Mencía-Gutiérrez E, editor. *Journal of Ophthalmology* [Internet]. 2021 May 6;2021:1–8. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8121559/>
28. Barequet I. S., Wasserzug Y. Herpes simplex keratitis after cataract surgery. *Cornea*. 2007;26(5):615–617.
29. Hagan JC, Wyatt B. Preoperative evaluation and workup of the cataract and intraocular lens implant patient. *Journal of Ophthalmic Nursing & Technology* [Internet]. 1993 May 1 [cited 2022 Jul 2];12(3):123–8. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8158670/>
30. Gurnani B, Kaur K. Keratometer [Internet]. PubMed. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 [cited 2022 Jul 2]. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK580516/>
31. Excellence (UK) NI for H and C. Preoperative assessment and biometry [Internet]. www.ncbi.nlm.nih.gov. National Institute for Health and Care Excellence (UK); 2017. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK536589/>
32. Mile Brujic. Know the four stages of dry eye blepharitis syndrome. *Optometry Times Journal*. Sept 2018. 10(9). Dostupno na: <https://www.optometrytimes.com/view/know-four-stages-dry-eye-blepharitis-syndrome>
33. Steinert RF. The Basics of Phacoemulsification [Internet]. CRSToday. 2011 [cited 2022 Feb 17]. Dostupno na: <https://crstoday.com/articles/2011-may/the-basics-of-phacoemulsification/>
34. Derveniz N, Praidou A, Derveniz P, Chiras D, Little B. Visual Acuity Outcomes after Phacoemulsification in Eyes with Good Visual Acuity before Cataract Surgery. *Medical Principles and Practice*. 2021 Jan 25;30(3).
35. Sahu P, Das G, Malik A, Biakthangi L. Dry eye following phacoemulsification surgery and its relation to associated intraoperative risk factors. *Middle East African Journal of Ophthalmology*. 2015;22(4):472.

36. Kaido M, Ishida R, Dogru M, Tsubota K. The relation of functional visual acuity measurement methodology to tear functions and ocular surface status. *Japanese Journal of Ophthalmology*. 2011 Sep;55(5):451–9.
37. Batool A. Post-Operative Evaluation of Tear Film Instability After Cataract Surgery. *Modern Research in Vision and Ophthalmology*. 2021;1(1).
38. Jung JW, Han SJ, Nam SM, Kim T, Kim EK, Seo KY. Meibomian gland dysfunction and tear cytokines after cataract surgery according to preoperative meibomian gland status. *Clinical & Experimental Ophthalmology*. 2016 May 1;44(7):555–62.
39. Mahdy MAES, Eid MZ, Mohammed MAB, et al. Relationship between endothelial cell loss and microcoaxial phacoemulsification parameters in noncomplicated cataract surgery. *Clin Ophthalmol* 2012;6:503-10.
40. Bui AD, Sun Z, Wang Y, Huang S, Ryan M, Yu Y, et al. Factors impacting cumulative dissipated energy levels and postoperative visual acuity outcome in cataract surgery. *BMC Ophthalmology*. 2021 Dec;21(1).
41. Al-Khateeb G, Shajari M, Vunnava K, Petermann K, Kohnen T. Impact of lens densitometry on phacoemulsification parameters and usage of ultrasound energy in femtosecond laser-assisted lens surgery. *Canadian Journal of Ophthalmology*. 2017 Aug;52(4):331–7.
42. Ivanković D. i sur. *Osnove statističke analize za medicinare*. Zagreb: Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 1988.
43. Marušić M. i sur. *Uvod u znanstveni rad u medicini*. 4. izd. Udžbenik. Zagreb: Medicinska naklada; 2008.

## 11. Životopis

### OPĆI PODATCI

Datum i mjesto rođenja: 26.02.1997., Zagreb, Republika Hrvatska

Kućna adresa: Sokolgradska 84, 10 000 Zagreb, Republika Hrvatska

Telefon: +385981331258

e-mail: martakordic88@gmail.com

### OBRAZOVANJE

od 2003. do 2011.: Osnovna škola Matije Gupca u Zagrebu

od 2004. do 2010.: Osnovna glazbena škola Rudolfa Matza u Zagrebu

od 2011. do 2015.: VII. gimnazija u Zagrebu

od 2015. do 2022: Medicinski fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, studij medicine

Sudjelovanje u izvannastavnim aktivnostima tijekom studiranja:

- članica studentske udruge CroMSIC
- članica studentskog pjevačkog zbora MEloDICOS
- demonstratura na katederi za farmakologiju