

# Utjecaj fakoemulzifikacije na intraokularni tlak u zdravih i oboljelih od glaukoma

---

Čmelak, Elizabeta

Master's thesis / Diplomski rad

2019

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:152:378590>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-23**



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**

**Elizabeta Čmelak**

**UTJECAJ FAKOEMULZIFIKACIJE NA**  
**INTRAOKULARNI TLAK U ZDRAVIH I**  
**OBOLJELIH OD GLAUKOMA**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2019.**

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**  
**MEDICINSKI FAKULTET OSIJEK**  
**SVEUČILIŠNI INTEGRIRANI PREDDIPLOMSKI I**  
**DIPLOMSKI STUDIJ MEDICINE**

**Elizabeta Čmelak**

**UTJECAJ FAKOEMULZIFIKACIJE NA**  
**INTRAOKULARNI TLAK U ZDRAVIH I**  
**OBOLJELIH OD GLAUKOMA**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2019.**

Rad je ostvaren u Klinici za očne bolesti, Kliničkog bolničkog centra Osijek.

Mentor rada: doc. dr. sc. Dubravka Biuk, dr. med., specijalist oftamologije, subspecijalist glaukomatolog, Klinika za očne bolesti, KBC Osijek, naslovni docent Medicinskog fakulteta Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Rad ima 27 listova, 6 tablica i 1 sliku.

## **ZAHVALA**

Zahvaljujem svojoj mentorici doc. dr. sc. Dubravki Biuk, dr. med. na stručnom vodstvu i zalaganju tijekom pisanja diplomskog rada.

Zahvaljujem mojoj mami koja mi je bila podrška tijekom studiranja i bez koje sve što sam do sada postigla ne bi bilo moguće, te zahvaljujem mojoj sestri Larisi koja mi je svojim savjetima i podrškom omogućila da studiranje i pisanje ovog diplomskog rada bude lakše.

Posebno zahvaljujem mojoj Čupki, malom psu, koja je bila uz mene i koja me uveseljavala u svim teškim trenucima tijekom studiranja i pisanja ovog diplomskog rada.

Zahvaljujem svim prijateljima na razumijevanju i potpori tijekom studija.

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
1.1. Intraokularni tlak .....	1
1.2. Primarni glaukom otvorenog kuta .....	2
1.2.1. Definicija i epidemiologija .....	2
1.2.2. Čimbenici rizika .....	2
1.2.3. Klinička slika.....	3
1.2.4. Dijagnostika .....	3
1.2.5. Liječenje .....	4
1.3. Operacija katarakte fakoemulzifikacijom.....	5
1.3.1. Utjecaj fakoemulzifikacije na IOT .....	6
2. CILJEVI .....	8
3. ISPITANICI I METODE .....	9
3.1. Ustroj studije.....	9
3.2. Ispitanici .....	9
3.3. Metode .....	9
3.4. Statističke metode.....	9
4. REZULTATI.....	10
5. RASPRAVA.....	15
6. ZAKLJUČAK .....	19
7. SAŽETAK.....	20
8. SUMMARY .....	21
9. LITERATURA.....	22
10. ŽIVOTOPIS .....	26

## **POPIS KRATICA**

IOT – intraokularni tlak

POAG – primarni glaukom otvorenog kuta (eng. *primary open-angle glaucoma*)

C/D – promjer ekskavacije/promjer papile vidnog živca (eng. *cup/disc*)

ALT – argon laserska trabekuloplastika

SLT – selektivna laserska trabekuloplastika

Nd: YAG – eng. *neodymium – doped yttrium aluminum garnet*

MIGS – minimalno invazivna kirurgija glaukoma (eng. *Minimally Invasive Glaucoma Surgery*)

# 1. UVOD

## 1. UVOD

### 1.1. Intraokularni tlak

Intraokularni tlak (IOT) je pritisak sadržaja očne jabučice na njene stijenke. Normalne vrijednosti IOT-a variraju od 10 do 21 mmHg (aritmetička sredina 16 mmHg, standardna devijacija 2,5 mmHg) i posljedica su ravnoteže između proizvodnje i otjecanja očne vodice. Vrijednost IOT-a u normalnoj populaciji ne slijedi Gaussovu krivulju, pomaknuta je prema višim vrijednostima (1). IOT određen je dinamikom otjecanja očne vodice, strukturama oka kao što su staklasto tijelo, leća, količinom krvi, elastičnom očnom ovojnicom kao i pritiskom vanjskih očnih mišića (2). IOT prati cirkadijani ritam, ujutro između 8 i 11 sati su veće, a navečer niže vrijednosti (1). Dnevna kolebanja IOT-a u zdravih osoba mogu iznositi oko 5 mmHg, dok su u osoba s glaukom kolebanja još izraženija. IOT se razlikuje s obzirom na dob, spol, aksijalnu duljinu, genetske čimbenike i etničku pripadnost. Vrijednost IOT-a ima tendenciju rasta nakon 40. godine života. Starije stanovništvo ima normalni raspon IOT-a do 24 mmHg. Žene nakon 40. godine imaju više vrijednosti IOT-a nego muškarci. Osobe s većom aksijalnom duljinom imaju višu razinu IOT-a, zbog čega osobe s miopijom imaju veći rizik za razvoj glaukoma. Obiteljska sklonost pridonosi višim razinama IOT-a. Varijacije IOT-a vidljive su i među različitim etničkim skupinama. Afroamerikanci imaju više vrijednosti tlaka u odnosu na Američke Indijance. Drugi čimbenici koji utječu na vrijednost IOT-a mogu biti akomodacija, debljina rožnice, pokreti oka i vjeđe, vježbanje, hrana, sistemske bolesti, spavanje, okoliš, lijekovi (3). Dokazano je da porast sistoličkog tlaka za 10 mmHg dovodi do porasta IOT-a za 0,21 mmHg, a porast dijastoličkog tlaka za 10 mmHg dovodi do porasta IOT-a za 0,43 mmHg (4). Poznato je da poremećaj otjecanja očne vodice dovodi do porasta IOT-a, što nam pokazuje da očna vodica ima važnu ulogu u regulaciji IOT-a. Goldman je prema Poiseuilleovom zakonu zaključio da je količina odstranjene očne vodice proporcionalna tlaku istjecanja i obrnuto proporcionalna otporu protjecanja cirkulatorne tekućine. Prema tome IOT ovisi o otporu otjecanja očne vodice koja se nalazi na razini trabekula, količini stvorene očne vodice, i tlaku episkleralnih vena. U oku postoji homeostatski mehanizam kojim se refleksno održava ravnoteža između produkcije i eliminacije očne vodice. To je autoregulacijski mehanizam koji pridonosi da tlak ostaje konstantan bez obzira na vanjske utjecaje (2). Povišen IOT dovodi do pritiska na očne strukture, od kojih su živčana vlakna najpodložnija oštećenju. Rizični je čimbenik za razvoj glaukoma. Povišen IOT ne znači nužno i pojavu glaukoma. Ne postoji apsolutna vrijednost



## 1. UVOD

IOT-a za razvoj glaukoma. Za svakog bolesnika potrebno je odrediti ciljni tlak koji ovisi o dobi, riziku nastanka sljepoće, stupnju i brzini napredovanja bolesti (1).

### 1.2. Primarni glaukom otvorenog kuta

#### 1.2.1. Definicija i epidemiologija

Primarni glaukom otvorenog kuta (*primary open - angle glaucoma ili POAG*) je kronična progresivna optička neuropatija koju karakterizira ireverzibilna atrofija glave vidnog živca i ganglijskih stanica retine uz karakteristične ispade vidnog polja i otvoren kut prednje očne sobice pri gonioskopskom pregledu. Bolest zahvaća odrasle osobe. Osjetljivost vidnog živca na oštećenje varira među pacijentima. S obzirom na vrijednost IOT-a razlikujemo POAG s povišenim vrijednostima i normotenzivni glaukom (5). Glaukom je drugi najčešći uzrok sljepoće u svijetu nakon katarakte i vodeći uzrok ireverzibilne sljepoće. POAG je najčešći tip glaukoma u populaciji europskog i afričkog porijekla. U svijetu je 2015. godine bilo 57,5 milijuna ljudi oboljelih od POAG-a, smatra se da će se taj broj do 2020. povećati na 65,5 milijuna (6). Prema rezultatima istraživanja koje su proveli Tham i suradnici globalna prevalencija glaukoma u populaciji između 40 i 80 godina je 3,54 %. Muškarci češće obolijevaju nego žene. POAG se češće javlja u ljudi koji žive u urbanim, nego u ljudi koji žive u ruralnim područjima (7).

#### 1.2.2. Čimbenici rizika

Etiologija POAG-a još uvijek nije poznata, iako su poznate stanične i molekularne promjene na razini trabekularnog sustava koje onemogućuju otjecanje očne vodice. Postoji više čimbenika rizika koji su povezani s razvojem POAG-a, ali nije jasno kako ti čimbenici utječu na patofiziološke procese i progresiju bolesti (8). Najvažniji čimbenik rizika je povišeni IOT. Brojne populacijske studije utvrdile su povezanost IOT-a s razvojem optičke neuropatije u osoba s POAG-om (5). Unatoč tome postoje individualne varijacije u osjetljivosti vidnog živca na oštećenje povezano s IOT-om. Nešto manje od polovice pacijenata s glaukomskim oštećenjem ima  $IOT \leq 21$  mmHg prilikom prvog pregleda, dok 40 % Amerikanaca s glaukomskim oštećenjem ima vrijednosti IOT-a unutar normalnog raspona. Suprotno tome, 90 % pacijenata s vrijednostima IOT-a  $> 21$  mmHg nikada ne razvije glaukomsko oštećenje vidnog živca (6). Incidencija glaukoma povećava se s dobi u svim populacijama. Prevalencija POAG-a u osoba iznad 80 godina života pet puta je veća nego u osoba ispod 59 godina (9). Pronađeno je nekoliko mutiranih gena ( MYOC, OPTN, WDR36) i genskih lokusa (GLC1A-Q, GLC3A-E) koji se povezuju s razvojem POAG-a. Glaukom ima kompleksni obrazac

## 1. UVOD

nasljeđivanja, te nastaje interakcijom više gena i okolišnih čimbenika (10). Osobe oboljele od hipertenzije i dijabetesa tipa 2 imaju veći rizik za razvoj POAG-a (6). Debljina rožnice također ima ulogu u razvoju glaukoma, što je rožnica tanja, to je veći rizik razvoja POAG-a. Pretpostavlja se da nizak perfuzijski očni tlak dovodi do smanjenja protoka krvi u glavi vidnog živca s posljedičnom progresijom glaukenskog oštećenja (5). Miopija je važan čimbenik rizika za razvoj POAG-a. Smatra se da osobe s dužom aksijalnom duljinom imaju slabiju potporu vezivog tkiva u području lamine cribrose što dovodi do povećane osjetljivosti vidnog živca na oštećenje (11).

### 1.2.3. Klinička slika

U ranoj fazi bolesti simptomi se rijetko javljaju. Ispadi vidnog polja javljaju se tek kada je atrofija vidnog živca prilično izražena. Stoga su za rano postavljanje dijagnoze važni redoviti i detaljni oftamološki pregledi (6). Rijetko se mogu javiti nespecifični simptomi poput glavobolje, lakših bolova u oku, pečenja očiju ili mutnijeg vida (2). Bolest zahvaća oba oka, ali početak i progresija bolesti su asimetrični. Neki bolesnici ne primjećuju defekte vidnog polja sve dok je očuvan centralni vid zbog asimetrične progresije bolesti, prilikom gledanja s oba oka vidno polje jednog oka nadomješta defekte drugog oka (1). Prvo zahvaća periferni vid, a kasna manifestacija POAG-a je gubitak centralnog vidnog polja. Defekt vidnog polja odražava anatomsku lokalizaciju oštećenih živčanih vlakana mrežnice. Ispadi vidnog polja počinju kao ispadi u nazalnom dijelu vidnog polja ili kao paracentralni skotomi. Progresijom bolesti poprimaju oblik parcijalnog, a zatim potpunog lučnog skotoma koji se širi od slijepe pjege prema nazalnom horizontalnom meridijanu, a zatim prema periferiji, ne prelazeći horizontalnu granicu između gornjeg i donjeg dijela vidnog polja. Daljnja progresija dovodi do ispada u oba vidna polja sve dok ne ostane mali dio vida u centralnom („tunelski vid“) i dalekom temporalnom vidnom polju. Krajnji stadij je potpuni gubitak vida (12,13).

### 1.2.4. Dijagnostika

Pojedinačni testovi nisu dovoljni za dijagnostiku glaukoma. Glaukom se dijagnosticira u pacijenata s karakterističnim oštećenjem glave vidnog živca i sloja živčanih vlakana mrežnice uz ispitivanje vidnog polja i mjerenje IOT-a. Dijagnostika uključuje kompletni oftamološki pregled, pregled fundusa, mjerenje očnog tlaka, ispitivanje vidnog polja, gonioskopiju i pahimetriju. Fundus se pregledava indirektnom oftalmoskopijom i optičkom koherentnom tomografijom kada je zjenica u midrijazi što se postiže ukapavanjem midrijatika. Indirektnom oftalmoskopijom se uočava propadanje vidnog živca koje se manifestira povećanjem ekskavacije i stanjenjem neuroretinalnog ruba. Ekskavacija se određuje C/D omjerom

## 1. UVOD

(promjer ekskavacije / promjer papile vidnog živca). C/D omjer veći od 0,6 i asimetrija C/D omjera između oba oka veća od 0,2 imaju visoku specifičnost i osjetljivost u dijagnostici glaukoma (1). Pregledom fundusa oka još se mogu uočiti peripapilarna atrofija živčanih vlakana mrežnice, krvarenje i bljedilo papile vidnog živca, promjene krvnih žila (14). IOT se može mjeriti Goldmanovom aplanacijskom tonometrijom, analizatorom očnog odgovora nekontaktom tonometrijom, dinamičkom konturnom tonometrijom, pneumotonometrijom, Tono-Pen, transpalpebralnom i povratnom(iCare) tonometrijom. Goldmanova aplanacijska tonometrija je zlatni standard za mjerenje IOT-a (15). Zbog izraženih diurnalnih varijacija, mjerenja je potrebno vršiti tijekom 24 sata. Kako bi izbjegli lažno više vrijednosti IOT-a u osoba s debljom rožnicom i lažno niže vrijednosti IOT-a u osoba s tanjom debljinom rožnice potrebno je izmjerene vrijednosti IOT-a korigirati za vrijednost pahimetrije (1). Strukturne i funkcionalne promjene vidljive su u ranim fazama glaukomskog oštećenja, stoga kombinacija automatske statičke perimetrije i optičke koherentne tomografije ima visoku dijagnostičku osjetljivost i važnu ulogu u praćenju progresije bolesti (16). Perimetrija može biti statička i kinetička. Suprotno statičkoj perimetriji koja je važna u ranoj dijagnostici, kinetička perimetrija nije pogodna za detekciju početnih i blagih oštećenja vidnog polja (1). Gonioskopija se koristi u diferencijalno dijagnostičke svrhe za razlikovanje POAG-a od glaukoma zatvorenog kuta ili sekundarnih uzroka povišenja IOT-a (5).

### 1.2.5. Liječenje

Osnovni cilj terapije glaukoma je smanjenje progresije oštećenja vidnog živca i ispada vidnog polja, snižavanjem IOT-a. IOT je jedini čimbenik rizika na kojeg se može djelovati (17). Terapija se mora individualno prilagoditi, uzimajući u obzir ciljni tlak, stadij bolesti i postojanje drugih komorbiditeta. Liječenje uključuje farmakološku terapiju, lasersku terapiju i/ili kiruršku terapiju. Prva linija liječenja je farmakološka ili laserska terapija (18). Topikalni prostaglandini su lijekovi izbora jer najučinkovitije snižavaju IOT, za 25 % - 33 %, dobro se podnose i primjenjuju se jednom dnevno. Djeluju tako da povećavaju otjecanje očne vodice (5). Ostali lijekovi koji se mogu primijeniti u liječenju POAG-a su beta-blokatori, alfa-agonisti, inhibitori karboanhidraze, parasimpatomimetici i inhibitor rho kinaze (netarsudil) (18). Ako nakon početne monoterapije nema zadovoljavajućih učinaka tada se uvodi fiksna kombinacija dva lijeka. Najčešće se koristi topikalni beta-blokator (0,5 % timolol) u kombinaciji s lijekovima iz drugih skupina (19). Laserska terapija se može primijeniti nakon neuspjeha farmakološke terapije, a može biti i prva linija liječenja. (18). Laserska terapija povećava otjecanje očne vodice. Razlikujemo argon lasersku trabekuloplastiku (ALT) i

## 1. UVOD

selektivnu lasersku trabekuloplastiku (SLT). Argon laser stvara otvore u trabekulumu, učinak traje do 6 mjeseci. Terapija se ne može ponavljati jer dolazi do fibroze trabekuluma (1). SLT koristi 532 nm Nd: YAG laser koji selektivno cilja pigmente stanice trabekuluma bez oštećenja okolnih struktura, učinak traje i do 5 godina, može se ponavljati kada učinak oslabi. Lijekovi, SLT i ALT pokazuju jednaku učinkovitost u snižavanju IOT-a (20). Kod bolesnika rezistentnih na farmakološko i lasersko liječenje potreban je kirurški zahvat. Trabekulektomija je filtracijska operacija glaukoma koja se najčešće izvodi. Operativni zahvat uključuje stvaranje otvora na skleri i šarenici kojim se stvara alternativni put otjecanja očne vodice iz prednje sobice u supkonjunktivalni prostor uz formiranje filtracijskog mjehurića (1). Ako trabekulektomija nije učinkovita, primjenjuju se drenažni implantati koji služe za odvodnju očne vodice kroz silikonsku cjevčicu iz prednje očne sobice u supkonjunktivalno smješten perforirani spremnik (1, 21). Minimalno invazivna kirurgija glaukoma (MIGS) je skupina novijih kirurških postupaka za smanjenje IOT-a u osoba s umjerenim do srednje teškim glaukomom. MIGS je manje učinkovit u smanjenju IOT-a od trabekulektomije ali osigurava manje komplikacija i dovodi do minimalnog oštećenja tkiva te smanjuje potrebu za antiglaukomskim lijekovima. Često se kombinira s fakoemulzifikacijom (22). Ciklostrukcijski kirurški zahvati su palijativni zahvati koji se primjenjuju kod neuspjeha ostalih oblika liječenja (1).

### 1.3. Operacija katarakte fakoemulzifikacijom

Operacija katarakte fakoemulzifikacijom temelji se na ekstrakapsularnoj ekstrakciji leće pomoću ultrazvuka. Predstavlja zlatni standard u liječenju katarakte (1). Uglavnom se izvodi u lokalnoj anesteziji kroz inciziju na rožnici od 2-3 mm. U prednju očnu sobicu ubrizgava se viskoelastični gel koji održava lumen prednje očne sobice i sprječava oštećenje endotela rožnice slobodnim radikalima i energijom ultrazvuka (1,3). Zatim se napravi kružna kapsuloreksa i hidrodisekcija kojom se odvajaju nukleus i korteks leće od kapsule. Ultrazvučnom sondom se usitnjava nukleus leće uz istovremenu aspiraciju usitnjenih dijelova. Nakon fakoemulzifikacije kapsularna vreća se puni viskoelastikom i intraokularna leća se postavlja u kapsularnu vreću, a zatim se aspirira preostali viskoelastik. Kornealna incizija se zatvara stromalnom hidracijom. Na kraju se intrakameralno ubrizgavaju kortikosteroidi i antibiotici kako bi se prevenirala infekcija (3, 23).

Komplikacije operacije katarakte fakoemulzifikacijom rijetko se javljaju. Intraoperativne komplikacije mogu biti inkompletna kapsuloreksa, ruptura stražnje kapsule, ruptura zonula, prolaps staklastog tijela, zaostali dijelovi leće u staklastom tijelu. Postoperativne komplikacije

## 1. UVOD

su edem rožnice, porast IOT, upala prednje očne sobice, cistični edem makule, keratopatija (24). Prednosti ove metode su sigurnija i manja incizija, rana stabilizacija refrakcije, manji postoperativni astigmatizam, manje komplikacija vezanih s ranom (npr. prolaps irisa). Nedostaci su kompleksnost postupka i visoki troškovi operacije zbog čega u ekonomski nerazvijenim zemljama ova vrsta operacije još uvijek ne predstavlja metodu izbora (3, 14).

### 1.3.1. Utjecaj fakoemulzifikacije na IOT

Katarakta i glaukom javljaju se u starijoj životnoj dobi i najčešći su uzrok sljepoće u svijetu, stoga je i zajednička pojavnost bolesti česta (25). Brojna istraživanja su dokazala smanjenje IOT-a nakon fakoemulzifikacije u osoba s POAG-om. Analizom 32 studije uočeno je 12% smanjenje IOT-a 6 mjeseci nakon fakoemulzifikacije ali i smanjenje potrebe za anitglaukopskim lijekovima (26). Vrijednost IOT-a nakon fakoemulzifikacije u zdravih (osobe s kataraktom, bez POAG-a) i oboljelih od POAG-a ima bifazičan tijek. Prvi postoperativni dan dolazi do naglog porasta IOT-a, a zatim se IOT snižava na vrijednosti niže od preoperativnih (25). Postoperativni skok IOT-a vidljiv je u 25 % pacijenata i to 8-12 h nakon operacije. Obično prolazi spontano ili uz antiglaukopsku terapiju, a mali broj slučajeva progredira u sekundarni glaukom. Postoperativni pad IOT-a izraženiji je u osoba koje boluju od glaukoma (14). Više preoperativne vrijednosti IOT-a povezane su s većim postoperativnim smanjenjem IOT-a (27).

Točan mehanizam smanjenja ili ranog povišenja postoperativnog IOT-a nije jasan. Najčešći čimbenici rizika koji dovode do ranog postoperativnog povišenja intraokularnog tlaka su zaostali viskoelastik i glaukom. Viskoelastici male molekularne mase teže se uklanjanju i u većoj mjeri zaostaju u prednjoj očnoj sobici, dok se viskoelastici velike molekularne mase lakše i u većoj mjeri uklanjaju iz prednje očne sobice, ali dovode do opstrukcije otjecanja očne vodice trabekularnim putem (14). Pacijenti s POAG-om imaju viši IOT prvog postoperativnog dana za razliku od pacijenata bez glaukoma iako su kao terapiju uzimali antiglaukopske lijekove. Postoperativna hipertenzija može dovesti do pogoršanja glaukomske neuropatije (28). Dokazan je porast IOT-a iznad 30 mmHg u 15,6 % pacijenata s glaukomom, prvog postoperativnog dana (29). Postoji nekoliko mogućih mehanizama koji dovode do sniženja IOT-a nakon operacije katarakte fakoemulzifikacijom. Elektronskim Schiotzovim tonografom dokazano je da se nakon fakoemulzifikacije povećava otjecanje očne vodice što dovodi do smanjenja IOT-a nakon operacije katarakte. Mehaničke promjene i promjene na staničnoj razini mogu biti potencijalni razlog povećanog otjecanja očne vodice. Smatra se da promjene u kontraktilnosti cilijarnih mišića mogu dovesti do povećanog trabekularnog

## 1. UVOD

odljeva (30). Uklanjanje prirodne leće dovodi do povećanja dubine prednje očne sobice i pomicanja cilijarnog tijela prema nazad čime se proširuje trabekularna mreža i lumen Schlemmovog kanala. Time se poboljšava funkcija trabekularne mreže i Schlemmovog kanala (27). Smatra se da postoperativno oslobodanje endogenog prostaglandina F2 povećava uveoskleralno otjecanje očne vodice (25). In vitro ispitivanja kulture stanica trabekularne mreže pokazala su da ultrazvuk može inducirati kemijske i stanične promjene koje mogu dovesti do smanjenja IOT-a ali in vivo klinička ispitivanja nisu pokazala povezanost između energije ultrazvuk i smanjenja IOT-a nakon operacije katarakte (30).

## **2. CILJEVI**

### **2. CILJEVI**

Ciljevi istraživanja su:

1. ispitati postoji li razlika u intraokularnom tlaku prije i nakon fakoemulzifikacije u zdravih ispitanika,
2. ispitati postoji li razlika u intraokularnom tlaku prije i nakon fakoemulzifikacije u oboljelih od primarnog glaukoma otvorenog kuta,
3. ispitati postoji li razlika u intraokularnom tlaku prije i nakon fakoemulzifikacije u zdravih i oboljelih od primarnog glaukoma otvorenog kuta,
4. ispitati postoji li razlika u intraokularnom tlaku prije i nakon fakoemulzifikacije u zdravih i oboljelih od primarnog glaukoma otvorenog kuta s obzirom na spol,
5. ispitati postoji li razlika u intraokularnom tlaku prije i nakon fakoemulzifikacije u zdravih i oboljelih od primarnog glaukoma otvorenog kuta s obzirom na dob.

### **3. ISPITANICI I METODE**

#### **3. ISPITANICI I METODE**

##### **3.1. Ustroj studije**

Istraživanje je povijesno kohortno istraživanje. Kohortu čine bolesnici koji su operirani zbog katarakte i bolesnici koji su operirani zbog katarakte, a boluju od primarnog glaukoma otvorenog kuta (31).

##### **3.2. Ispitanici**

Istraživanjem su obuhvaćeni pacijenti koji su došli na operaciju katarakte u Kliniku za očne bolesti KBC Osijek oboljeli od POAG-a kao i osobe koje osim katarakte nemaju pridružene očne patologije. Iz istraživanja će biti isključene osobe s bilo kojim oblikom sekundarnog glaukoma, glaukoma zatvorenog kuta kao i oni koji su prethodno imali operativni zahvat na prednjem ili stražnjem segmentu oka. U istraživanje će biti uključeno minimalno 30 ispitanika oboljelih od POAG-a i minimalno 30 zdravih ispitanika (osobe s kataraktom bez POAG-a).

##### **3.3. Metode**

U operacijskoj sali izvedena je operacija katarakte fakoemulzifikacijom. Pacijentima se mjerio intraokularni tlak Goldmanovom aplanacijskom tonometrijom na dan operacije, 1. dan, 7. dan, nakon mjesec dana i nakon 6 mjeseci od operacije katarakte. Bilježili su se podaci o dobi i spolu te je li operirano lijevo ili desno oko. Klinički podaci prikupljeni su iz povijesti bolesti.

##### **3.4. Statističke metode**

Kategorijske varijable su deskriptivno prikazane pomoću apsolutnih i relativnih frekvencija, a numeričke aritmetičkom sredinom i standardnom devijacijom. Normalnost razdioba ispitana je Kolmogorov Smirnovljevim testom. Statistički značajne razlike među kategorijskim varijablama ispitane su pomoću  $\chi^2$  testa, a među numeričkim jednosmjernom i dvosmjernom analizom varijance (ANOVA). Razina statističke značajnosti određena je s  $p < 0,05$ . Za statističku obradu podataka rabljen je računalni program Statistica (inačica 10, StatSoft Inc., Tulsa, OK, SAD).



## 4. REZULTATI

### 4. REZULTATI

Tablica 1. sadrži prikaz općih karakteristika ispitanika. U istraživanju je sudjelovalo 30 ispitanika s izoliranom oftalmološkom dijagnozom katarakte i 30 ispitanika koji uz kataraktu boluju od primarnog glaukoma otvorenog kuta. Aritmetička sredina dobi ispitanika iznosila je 75,3 (standardna devijacija 7,77) godina. Prema lokalizaciji nisu pronađene statistički značajne razlike u operiranom oku ( $p = 0,197$ ). U 58,34 % ispitanika operirano je desno, a u 41,66 % lijevo oko. Statistički značajne razlike su utvrđene u udjelu prema spolu ( $p = 0,039$ ). 63,33 % ispitanika bili su ženskog, a 36,67 % muškog spola.

Promatrajući sve ispitanike u zadanom razdoblju, nisu pronađene statistički značajne razlike u padu vrijednosti tlaka prije i nakon operacije ( $p = 0,098$ ).

Tablica 1. Prikaz općih karakteristika ispitanika

		Broj (%) ispitanika	p*
Zdravstveno stanje	Katarakta	30 (50)	> 0,999
	Katarakta + POAG	30 (50)	
Spol	Muškarci	22 (36,67)	0,039
	Žene	38 (63,33)	
Oko	Desno	35 (58,34)	0,197
	Lijevo	25 (41,66)	
		Aritmetička sredina (standardna devijacija)	p**
Dob (godine)		75,3 (7,77)	
Intraokularni tlak	t <sub>0</sub>	16,23 (2,76)	0,098
	t <sub>1</sub>	15,82 (2,63)	
	t <sub>2</sub>	15,98 (2,85)	
	t <sub>3</sub>	15,4 (1,77)	
	t <sub>4</sub>	15,28 (1,65)	

\* $\chi^2$  test, †ANOVA za ponovljena mjerenja, t<sub>0</sub> – tlak na dan operacije, t<sub>1</sub> – tlak 1. dan nakon operacije, t<sub>2</sub> – tlak 7. dan nakon operacije, t<sub>3</sub> – tlak 1 mjesec nakon operacije, t<sub>4</sub> – tlak 6 mjeseci nakon operacije, POAG – primarni glaukom otvorenog kuta

#### 4. REZULTATI

U Tablici 2. se nalazi prikaz rezultata mjerenja intraokularnog tlaka prije i nakon operativnog zahvata. Statistički značajno sniženje vrijednosti tlaka zabilježeno je u ispitanika koji su imali primarni glaukom otvorenog kuta ( $p = 0,030$ ), u prosjeku za 1,5 mmHg, dok u ispitanika s izoliranim kataraktom, nisu pronađene statistički značajne razlike u aritmetičkoj sredini tlaka ( $p = 0,860$ ).

Tablica 2. Prikaz rezultata mjerenja intraokularnog tlaka

Aritmetička sredina (standardna devijacija)				
	Katarakta	p*	Katarakta + POAG	p*
t <sub>0</sub>	15,47 (2,01)	0,860	17 (3,19)	0,030
t <sub>1</sub>	15,6 (2,18)		16,03 (3,05)	
t <sub>2</sub>	15,43 (3,34)		16,53 (2,18)	
t <sub>3</sub>	15,53 (1,25)		15,27 (2,18)	
t <sub>4</sub>	15,07 (1,01)		15,5 (2,1)	

\*ANOVA za ponovljena mjerenja, t<sub>0</sub> – tlak na dan operacije,

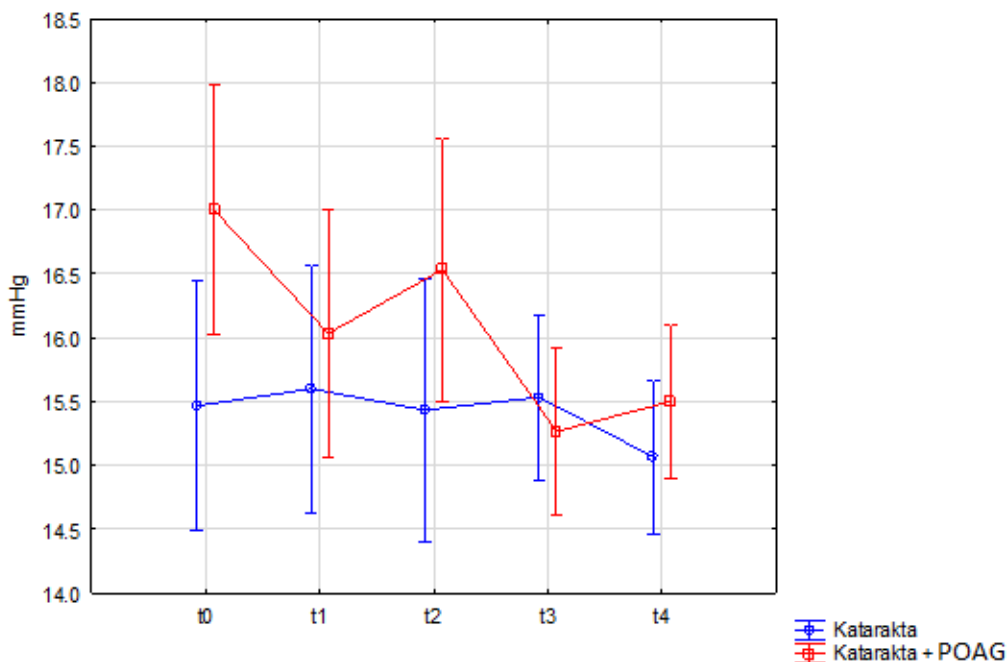
t<sub>1</sub> – tlak 1. dan nakon operacije, t<sub>2</sub> – tlak 7. dan nakon operacije,

t<sub>3</sub> – tlak 1 mjesec nakon operacije, t<sub>4</sub> – tlak 6 mjeseci nakon operacije,

POAG – primarni glaukom otvorenog kuta

Na slici 1. se nalazi prikaz rezultata dvosmjerne ANOVA-e učinka operativnog zahvata. Nisu pronađene statistički značajne razlike među skupinama oboljelih ( $p = 0,199$ ).

#### 4. REZULTATI



Slika 1. Kretanje srednje vrijednosti tlaka u pacijenata s kataraktom (plavo) i pacijenata koji uz kataraktu boluju od primarnog glaukoma otvorenog kuta (crveno), t<sub>0</sub> – tlak na dan operacije, t<sub>1</sub> – tlak 1. dan nakon operacije, t<sub>2</sub> – tlak 7. dan nakon operacije, t<sub>3</sub> – tlak 1 mjesec nakon operacije, t<sub>4</sub> – tlak 6 mjeseci nakon operacije, POAG – primarni glaukom otvorenog kuta

U Tablici 3. se nalazi prikaz rezultata dvosmjerne ANOVA-e prema spolu. Nisu pronađene statistički značajne razlike u interakcijama ( $p = 0,97$ ).

Tablica 3. Prikaz rezultata mjerenja intraokularnog tlaka prema spolu

Aritmetička sredina (standardna devijacija)			
	Muškarci	Žene	p*
t <sub>0</sub>	16,23 (3,64)	16,24 (2,15)	0,97
t <sub>1</sub>	15,82 (2,13)	15,82 (2,91)	
t <sub>2</sub>	16,05 (3,7)	15,95 (2,28)	
t <sub>3</sub>	15,41 (1,62)	15,39 (1,87)	
t <sub>4</sub>	15 (1,6)	15,45 (1,67)	

\*Dvosmjerna ANOVA za ponovljena mjerenja, t<sub>0</sub> – tlak na dan operacije, t<sub>1</sub> – tlak 1. dan nakon operacije, t<sub>2</sub> – tlak 7. dan nakon operacije, t<sub>3</sub> – tlak 1 mjesec nakon operacije, t<sub>4</sub> – tlak 6 mjeseci nakon operacije

#### 4. REZULTATI

Tablica 4. sadrži prikaze rezultata mjerenja intraokularnog tlaka kategoriziranih prema spolu i bolesti. Među oboljelima s izoliranom kataraktom nisu pronađene statistički značajne razlike prema spolu ( $p = 0,512$ ), kao niti među ispitanicima s primarnim glaukomom otvorenog kuta ( $p = 0,619$ ).

Tablica 4. Prikaz rezultata mjerenja intraokularnog tlaka prema spolu i bolesti

Aritmetička sredina (standardna devijacija)						
Katarakta			Katarakta + POAG			
	Muškarci	Žene	p*	Muškarci	Žene	p*
t <sub>0</sub>	15,09 (1,76)	15,68 (2,16)	0,512	17,36 (4,67)	16,79 (2,04)	0,619
t <sub>1</sub>	16,36 (1,96)	15,16 (2,22)		15,27 (2,24)	16,47 (3,41)	
t <sub>2</sub>	16 (5,06)	15,11 (1,85)		16,09 (1,76)	16,79 (2,39)	
t <sub>3</sub>	15,91 (0,7)	15,32 (1,45)		14,91 (2,12)	15,47 (2,25)	
t <sub>4</sub>	15,27 (0,9)	14,95 (1,08)		14,73 (2,1)	15,95 (2,01)	

\*Dvosmjerna ANOVA za ponovljena mjerenja, t<sub>0</sub> – tlak na dan operacije, t<sub>1</sub> – tlak 1. dan nakon operacije, t<sub>2</sub> – tlak 7. dan nakon operacije, t<sub>3</sub> – tlak 1 mjesec nakon operacije, t<sub>4</sub> – tlak 6 mjeseci nakon operacije, POAG – primarni glaukom otvorenog kuta

Tablica 5. sadrži prikaze rezultata učinka operativnog zahvata na intraokularni tlak u pacijenata s izoliranom kataraktom. Statistički značajne razlike su pronađene u interakcijama ( $p = 0,038$ ). Sedmog postoperativnog dana zabilježena je diskrepancija u vrijednosti tlaka. Kod pacijenata koji su stariji od 80 godina došlo je do statistički značajne redukcije tlaka na 14 mmHg (standardna devijacija 2,35 mmHg) tjedan dana nakon operacije.

#### 4. REZULTATI

Tablica 5. Prikaz rezultata intraokularnog tlaka u oboljelih od katarakte prema dobnim skupinama

	<70	70-80	>80	p*
t <sub>0</sub>	15,9 (1,37)	14,73 (2,53)	15,89 (1,83)	0,038
t <sub>1</sub>	16 (1,05)	14,64 (2,11)	16,33 (2,87)	
t <sub>2</sub>	15,3 (2,11)	16,73 (4,5)	14 (2,35)	
t <sub>3</sub>	15,9 (0,99)	15,64 (1,43)	15 (1,22)	
t <sub>4</sub>	15,5 (0,85)	14,91 (0,83)	14,78 (1,3)	

\*Dvosmjerna ANOVA za ponovljena mjerenja, t<sub>0</sub> – tlak na dan operacije, t<sub>1</sub> – tlak 1. dan nakon operacije, t<sub>2</sub> – tlak 7. dan nakon operacije, t<sub>3</sub> – tlak 1 mjesec nakon operacije, t<sub>4</sub> – tlak 6 mjeseci nakon operacije

U Tablici 6. se nalazi prikaz rezultata promjene intraokularnog tlaka kod pacijenata oboljelih od primarnog glaukoma otvorenog kuta. Statistički značajne razlike nisu zabilježene prema dobnim skupinama (p = 0,790).

Tablica 6. Prikaz rezultata promjene tlaka u oboljelih od primarnog glaukoma otvorenog kuta

	<70	70-80	>80	p*
t <sub>0</sub>	16,75 (1,5)	17,06 (3,78)	17 (2,56)	0,790
t <sub>1</sub>	17,5 (4,36)	15,83 (3,11)	15,75 (2,31)	
t <sub>2</sub>	10,5 (6,56)	16,78 (9,04)	15,13 (9,25)	
t <sub>3</sub>	15,5 (0,58)	15,28 (2,4)	15,13 (2,36)	
t <sub>4</sub>	15,25 (0,5)	15,89 (2,49)	14,75 (1,39)	

\*Dvosmjerna ANOVA za ponovljena mjerenja, t<sub>0</sub> – tlak na dan operacije, t<sub>1</sub> – tlak 1. dan nakon operacije, t<sub>2</sub> – tlak 7. dan nakon operacije, t<sub>3</sub> – tlak 1 mjesec nakon operacije, t<sub>4</sub> – tlak 6 mjeseci nakon operacije

## 5. RASPRAVA

### 5. RASPRAVA

Istraživanjem je obuhvaćeno 30 ispitanika s izoliranom dijagnozom katarakte i 30 ispitanika koji uz kataraktu boluju od primarnog glaukoma otvorenog kuta. Analizom podataka ukupnog broja ispitanika došli smo do sljedećih spoznaja. U 58,34 % ispitanika operirano je desno oko, a u 41,66 % ispitanika operirano je lijevo oko.

Aritmetička sredina dobi ispitanika iznosila je 75,3 godine (standardna devijacija 7,77). 63,33 % ispitanika bili su ženskog spola, a 36,67 % muškog spola. Brojne populacijske studije ukazuju na porast prevalencije katarakte u osoba starije životne dobi te pokazuju veću prevalenciju katarakte u žena nego u muškaraca. Prema Framinghamskoj, Beaver Dam i Blue Mountains studiji prevalencija katarakte kretala se od 18 % - 24 % u dobi od 65 -74 godine, a zatim se povećala na 46 % - 52 % u osoba između 75 i 85 godina (32). Retrospektivna opservacijska studija bazirana na podacima Švedskog nacionalnog registra za kataraktu pokazala je veći broj operacija katarakte na 1000 stanovnika u žena u svim dobnim skupinama od 50 – 89 godina (33).

Primarni glaukom otvorenog kuta javlja se u starijoj životnoj dobi kao i katarakta, stoga je zajednička pojavnost bolesti česta. IOT je najvažniji faktor rizika za razvoj i progresiju glaukoma i jedini čimbenik na kojeg se može djelovati (25). U ovom istraživanju pratili smo utjecaj operacije katarakte na IOT u ispitanika s kataraktom i u ispitanika s POAG-om.

Dokazali smo da operacija katarakte ima učinak na smanjenje IOT-a u ispitanika s POAG-om, dok u ispitanika s izoliranom kataraktom nema učinka na IOT.

Promatrajući sve ispitanike, aritmetička sredina IOT-a na dan operacije bila je 16,23 mmHg (standardna devijacija 2,76 mmHg). IOT se smanjio na 15,28 mmHg (standardna devijacija 1,65 mmHg) nakon 6 mjeseci od operacije, ali nisu pronađene statistički značajne razlike u padu vrijednosti IOT-a prije i nakon operacije.

U ispitanika s izoliranom kataraktom došlo je do postoperativnog sniženja vrijednosti IOT-a u svakoj vremenskoj točki praćenja ali nisu pronađene statistički značajne razlike u vrijednosti IOT-a. U prethodnim istraživanjima postoperativno sniženje tlaka bilo je od 1,1 - 3,5 mmHg u pacijenata s izoliranom kataraktom (25). Shingleton je opisao statistički značajno smanjenje IOT-a tijekom 12 mjeseci praćenja. Preoperativna aritmetička sredina IOT-a u skupini ispitanika bez glaukoma iznosila je 16,42 mmHg (standardna devijacija 2,77 mmHg) te se smanjila na 14,37 mmHg (standardna devijacija 2,97 mmHg) (34). U Barišićevom

## 5. RASPRAVA

istraživanju pratile su se postoperativne promjene IOT-a kroz 6 mjeseci kao u našem istraživanju. Dokazao je da se srednja vrijednost IOT-a smanjila za 1,2 mmHg u odnosu na vrijednosti IOT-a prije operacije. Aritmetička sredina preoperativnog IOT-a iznosila je 14,58 mmHg (standardna devijacija 2,58 mmHg), a 6 mjeseci nakon operacije 13,38 mmHg (standardna devijacija 2,17 mmHg) (14).

U našem istraživanju došlo je do statistički značajnog sniženja IOT-a nakon operacije katarakte u ispitanika koji su imali POAG. U svakoj vremenskoj točki praćenja vidimo sniženje IOT-a u odnosu na preoperativne vrijednosti. Postoperativni IOT u ispitanika s POAG-om se smanjio u prosjeku za 1,5 mmHg. Aritmetička sredina IOT-a na dan operacije bila je 17 mmHg (standardna devijacija 3,19 mmHg). Prvog dana nakon operacije došlo je do pada tlaka na 16,03 mmHg (standardna devijacija 3,05 mmHg). 7. dan nakon operacije bilježi se blagi porast IOT-a od 16,53 mmHg (standardna devijacija 2,18 mmHg). 1 mjesec nakon operacije IOT je 15,27 mmHg (standardna devijacija 2,18 mmHg). 6 mjeseci nakon operacije IOT je iznosio 15,5 mmHg (standardna devijacija 2,1 mmHg).

Kao i u našem istraživanju, u nekim istraživanjima došlo je do smanjenja IOT-a tijekom postoperativnog perioda praćenja. U istraživanju koje je proveo Barišić u bolesnika s POAG-om dolazi do pada IOT-a 1. dan, 7. dan, mjesec dana i 6 mjeseci nakon operacije u odnosu na preoperativne vrijednosti. Aritmetička sredina IOT-a na dan operacije bila je manja nego u našem istraživanju i iznosila je 15,88 mmHg (standardna devijacija 3 mmHg). Najveći pad tlaka zabilježen 1. postoperativni dan, aritmetička sredina IOT-a je 14,52 (standardna devijacija 2,82 mmHg). Blagi porast IOT-a bilježi se 1 mjesec i 6 mjeseci nakon operacije kada je IOT iznosio 14,64 mmHg (14). Jimenez-Roman i suradnici dokazali su smanjenje tlaka 1 mjesec, 6 mjeseci i 12 mjeseci nakon operacije. Preoperativno, aritmetička sredina IOT-a je iznosila 15,9 mmHg, nakon 1 mjesec 13,36 mmHg (standardna devijacija 2,21 mmHg), nakon 6 mjeseci 13,26 mmHg (standardna devijacija 2,16 mmHg) (35).

Suprotno ovim istraživanjima, neka istraživanja su pokazala porast IOT-a prvog postoperativnog dana u osoba s POAG-om. Yasutani i suradnici, proveli su istraživanje u kojem je aritmetička sredina IOT-a bila 14,5 mmHg (standardna devijacija 4,6 mmHg). Prvog postoperativnog dana IOT se povisio i iznosio je 17,6 (standardna devijacija 7,7 mmHg). 7. dan nakon operacije IOT se smanjio na 13,7 (standardna devijacija 3,8 mmHg) (36). U istraživanju koje su proveli Baek i suradnici vrijednost IOT-a u zdravih i oboljelih od glaukoma otvorenog kuta ima bifazičan tijek. Prvog postoperativnog dana došlo je do naglog

## 5. RASPRAVA

porasta IOT-a. Tjedan dana nakon zahvata dolazi do smanjenja IOT-a na vrijednosti niže od preoperativnih, a nakon 2 mjeseca dolazi do postupnog porasta IOT. Usprkos tome, postoperativne vrijednosti IOT-a ostaju niže od preoperativnih i do 3 godine nakon operacije (25).

Općenito gledano, brojne studije su dokazale smanjenje IOT-a u bolesnika s POAG-om. U izvješću Američke akademije oftalmologije uspoređivano je 9 studija koje su uključivale samo ispitanike s POAG-om. Nakon prosječnog praćenja od 16,7 mjeseci, IOT prije operacije bio je 17,7 mmHg, a nakon operacije 15,4 mmHg. Smanjenje IOT-a bilo je 13 % (37).

Aritmetička sredina IOT-a na dan operacije bila je viša u ispitanika s POAG-om (17 mmHg (standardna devijacija 3,19 mmHg)) nego u ispitanika s izoliranom kataraktom (15,47 mmHg (standardna devijacija 2,01 mmHg)), ali nisu pronađene statistički značajne razlike između skupina kroz sve vremenske periode praćenja. To korelira s drugim istraživanjima u kojima također nisu pronađene statistički značajne razlike srednjeg IOT-a među skupinama (14, 25).

Tijekom dvogodišnjeg praćenja IOT-a nakon operacije katarakte, Mathlone i suradnici uočili su veće sniženje IOT u ispitanika s izoliranom kataraktom (11,7 %) nego u ispitanika s POAG-om (9,6 %). Također, uočili su da je sniženje bilo izraženije u očima s većim preoperativnim IOT-om u obje skupine (38).

Cilj našeg istraživanja bio je ispitati postoji li razlika u IOT-u prije i nakon operacije s obzirom na spol. Nismo pronašli statistički značajne razlike u padu tlaka između muškaraca i žena prije i nakon fakoemulzifikacije kako u zdravih tako i u ispitanika s POAG-om. Kada smo usporedili tlakove između ukupnog broja žena i muškaraca koji su sudjelovali u istraživanju također nije došlo do statistički značajnog smanjenja postoperativnog IOT-a tijekom 6 mjeseci praćenja. Tako smo dokazali da fakoemulzifikacija nema bolji ili lošiji učinak u kontroli IOT-a u muškaraca ili u žena.

Zetterström i suradnici analizirali su promjene IOT-a nakon fakoemulzifikacije tijekom razdoblja od 2012. – 2014. Dokazali su da je postoperativno smanjenje IOT-a bilo izraženije u žena nego u muškaraca. IOT se u prosjeku smanjio za 1,5 mmHg u žena i za 1,38 mmHg u muškaraca (39).

Ispitali smo i postoji li razlika u IOT-u prije i nakon operacije s obzirom na dob. Pratili smo promjene tlaka prije i nakon operacije u ispitanika mlađih od 70, u ispitanika od 70 – 80



## 5. RASPRAVA

godina i u starijih od 80 godina. U obje grupe ispitanika nije bilo statistički značajne promjene IOT-a niti u jednoj dobnoj skupini.

U ispitanika oboljelih od katarakte koji su stariji od 80 godina došlo je do statistički značajnog smanjenja intraokularnog tlaka 7. dan nakon operacije. Aritmetička sredina preoperativnog IOT-a iznosila je 15,89 mmHg (standardna devijacija 1,83 mmHg) te se smanjila na 14 mmHg (standardna devijacija 2,35 mmHg) 7. dan nakon operacije.

Baek i suradnici su uočili povezanost mlađe životne dobi s većim učinkom sniženja IOT-a nakon operacije. Točan mehanizam sniženje IOT-a u mlađih osoba je nejasan ali može se povezati s oslobađanjem prostaglandina koji povećavaju otjecanje očne vodice. Veće sniženje IOT-a nakon operacije katarakte može se očekivati i u starijih osoba zbog uklanjanja povećane leće koja utječe na otjecanje očne vodice (25).

Zatterström je u svom istraživanju dokazala utjecaj operacije katarakte na IOT s obzirom na dob. Ispitanici koji su bili mlađi od 68 godina imali su najmanje sniženje IOT-a nakon operacije, a iznosilo je 1,05 mmHg. Najviše sniženje IOT-a bilo je u ispitanika starijih od 81 godinu, IOT-a se smanjio za 1,8 mmHg. Sniženje IOT-a u ispitanika od 68 – 70 godina iznosilo je 1,42 mmHg, a u ispitanika od 75 – 80 godina 1,57 mmHg (39).

## **6. ZAKLJUČAK**

### **6. ZAKLJUČAK**

Temeljem provedenog istraživanja i dobivenih rezultata mogu se izvesti sljedeći zaključci:

1. provedena operacija katarakte fakoemulzifikacijom pokazala se učinkovita u smanjenju intraokularnog tlaka u osoba s primarnim glaukomom otvorenog kuta,
2. spol i dob nemaju utjecaj na promjenu intraokularnog tlaka nakon operacije katarakte fakoemulzifikacijom u zdravih i oboljelih od primarnog glaukoma otvorenog kuta.

## 7. SAŽETAK

### 7. SAŽETAK

**Cilj istraživanja:** Cilj ovog istraživanja je istražiti utjecaj operacije katarakte metodom ultrazvučne fakoemulzifikacije na intraokularni tlak u zdravih osoba i oboljelih od primarnog glaukoma otvorenog kuta.

**Nacrt studije:** Povijesno kohortno istraživanje.

**Ispitanici i metode:** Istraživanjem je obuhvaćeno 30 pacijenata kojima je učinjena operacija katarakte metodom ultrazvučne fakoemulzifikacije, a boluju od POAG-a i 30 pacijenata kojima je učinjena operacija katarakte metodom ultrazvučne fakoemulzifikacije, a koji osim katarakte nemaju pridružene očne patologije. Pacijentima je izmjeren IOT metodom Goldmanove aplanacijske tonometrije na dan operacije, 1. dan, 7. dan, nakon mjesec dana i nakon 6 mjeseci od operacije katarakte. Zabilježeni su podaci o spolu i dobi.

**Rezultati:** U istraživanje je bilo uključeno 36,67 % muškaraca i 63,33 % žena. Aritmetička sredina dobi ispitanika iznosila je 75,3 (7,77) godina. Fakoemulzifikacija je imala utjecaj na smanjenje IOT-a u pacijenata s POAG-om. U toj skupini IOP na dan operacije je iznosio 17 (3,19) mmHg, a nakon 6 mjeseci 15,5 (2,1) mmHg, u prosjeku tlak se samanjio za 1,5 mmHg. Razlika u IOT-u prije i nakon fakoemulzifikacije u zdravih ispitanika nije bila statistički značajna.

**Zaključak:** Provedena operacija katarakte fakoemulzifikacijom pokazala se učinkovita u smanjenju intraokularnog tlaka u osoba s primarnim glaukomom otvorenog kuta. Spol i dob nisu imali utjecaj na promjenu intraokularnog tlaka nakon operacije katarakte fakoemulzifikacijom u zdravih i oboljelih od primarnog glaukoma otvorenog kuta.

**Ključne riječi:** fakoemulzifikacija; intraokularni tlak; primarni glaukom otvorenog kuta

## 8. SUMMARY

### 8. SUMMARY

#### INFLUENCE OF PHACOEMULSIFICATION CATARACT SURGERY ON INTRAOCULAR PRESSURE IN HEALTHY AND GLAUCOMA PATIENTS

**Aim of the study:** The aim of this study is to examine the impact of cataract surgery, using the method of ultrasound phacoemulsification, onto intraocular pressure in healthy people and in people with open-angle glaucoma.

**Study draft:** Historical cohort study

**Test subjects and methods:** The study includes 30 patients suffering from POAG, who underwent ultrasound phacoemulsification surgery, and 30 patients who underwent ultrasound phacoemulsification surgery who apart from cataracts did not have other associated ocular pathologies. We have measured patient's intraocular pressure by method of Goldman's aplanatine tonometry on the day of surgery, the first postoperative day, the seventh postoperative day, one month after surgery and six months after surgery. We have also recorded data on sex and age.

**Results:** The study included 36.67 % males and 63.33 % females. The arithmetic mean of the test subjects' age has been 75.3 (7.77) years. Phacoemulsification has had impact on decreasing IOP in patients suffering from POAG. On the day of the surgery the test group manifested IOP of 17 (3.19) mmHg, while six months after the surgery IOP measured 15.5 (2.1) mmHg. On average the pressure decreased for 1.5 mmHg. Difference in IOP before and after phacoemulsification in healthy test subjects was not statistically significant.

**Conclusion:** The research showed that ultrasound phacoemulsification surgery reduces IOP in patients who suffer from POAG. Sex and age didn't have an impact on the change in IOP after surgery in healthy people neither in people with POAG.

**Key words:** phacoemulsification; intraocular pressure; primary open-angle glaucoma

## 9. LITERATURA

### 9. LITERATURA

1. Bušić M, Kuzmanović Elabjer B, Bosnar D. Seminaria ophtamologica. 3. izd. Osijek-Zagreb: Cerovski d.o.o.; 2014.
2. Bradamante Ž, Bradetić T, Brzović Z, Car Z, Cerovski B, Cvetnić B i sur. Oftamologija. 1. izd. Zagreb: Nakladni zavod Globus; 1994.
3. Johansson G. Effect of phacoemulsification on intraocular pressure. Degree project work in optometry. 2011: 030
4. Klein BE, Klein R, Knudtson MD. Intraocular pressure and systemic blood pressure: longitudinal perspective: the Beaver Dam Eye Study. Br J of Ophthalmol. 2005;89: 284-287.
5. American academy of Ophthalmology. Preferred practice pattern: primary open-angle glaucoma, 2016.
6. Jacobs DS. Open-angle glaucoma: Epidemiology, clinical presentation, and diagnosis. [Internet]. UpToDate; 2018 [ažurirano 07.11.2018.; pristupljeno 09.04.2018.] Dostupno na: <https://www.uptodate.com>
7. Tham YC, Li X, Wong TY, Quigley HA, Aung T, Cheng CY. Global prevalence of glaucoma and projections of glaucoma burden through 2040: a systematic review and meta-analysis. Ophthalmology. 2014;121:2081-90.
8. Tsai JC, Gray MJ, Cavallerano T, ur. Nitric oxid in glaucoma: What clinicians need to know. New York: Candeo clinical / Science Communications LLC; 2017.
9. Salowe R, Salinas J, Farbman NH, Mohammed A, Warren JZ, Rhodes A, i sur. Primary Open-Angle Glaucoma in Individuals of African Descent: A Review of Risk Factors. J Clin Exp Ophthalmol. 2015;6 (4):450.
10. Wang HW, Sun P, Chen Y, Jiang LP, Wu HP, Zhang W, i sur. Research progress on human genes involved in the pathogenesis of glaucoma (Review). 2018;18(1):656 – 674.
11. Tham YC, Aung T, Fan Q, Saw SM, Siantar RG, Wong TY, i sur. Joint Effects of Intraocular Pressure and Myopia on Risk of Primary Open – Angle Glaucoma: The Singapore Epidemiology of Eye Diseases Study. Sci. Rep. 2016;6:19320.
12. Morrison JC, Pollack IP, ur. Glaucoma: science and practice. New Yourk-Stuttgart: Thieme; 2003.
13. Broadway DC. Visual field testing for glaucoma – a practical guide. Community Eye Health. 2012;25(79-80):66-70.

## 9. LITERATURA

14. Barišić S. Uticaj operacije katarakte na vrednost intraokularog pritiska [disertacija]. Novi sad: Sveučilište u Novom Sadu, Medicinski fakultet; 2016.
15. Okafor KC, Brandt JD. Measuring intraocular pressure. *Curr Opin Ophthalmol.* 2015;26:103-109.
16. Monsalve B, Ferreras A, Calvo P, Urcola JA, Figus M, Monsalve J, i sur. Diagnostic ability of Humphrey perimetry, Octopus perimetry, and optical coherence tomography for glaucomatous optic neuropathy. *Eye.* 2017;31(3):443-451.
17. Li T, Lindsley K, Rouse B, Hong H, Shi Q, Friedman DS, i sur. Comparative Effectiveness of First-Line Medications for Primary Open-Angle Glaucoma: A Systematic Review and Network Meta-analysis. *Ophthalmology.* 2016;123(1):129–140.
18. Jacobs DS. Open-angle glaucoma: Treatment [Internet]. UpToDate; 2018 [ažurirano 10.09.2018.; pristupljeno 12.04.2018.]. Dostupno na: <https://www.uptodate.com>
19. Sharma S, Trikha S, Perera SA, Aung T. Clinical effectiveness of brinzolamide 1%-brimonidine 0.2% fixed combination for primary open-angle glaucoma and ocular hypertension. *Clin Ophthalmol.* 2015;9:2201–2207.
20. Leahy KE, White AJ. Selective laser trabeculoplasty: current perspectives. *Clin Ophthalmol.* 2015;9:833–841.
21. Sethi HS, Naik MP, Saluja K. Role of trabeculectomy in advanced glaucoma: Whether we stand to consider it a bane or a boon today? *Int Ophthalmol.* 2019;39(1):137-143.
22. Richter GM, Coleman AL. Minimally invasive glaucoma surgery: current status and future prospects. *Clin Ophthalmol.* 2016;10:189–206.
23. Besozzi G, Salvatore AD, Cardillo D, Finzi A, Pinackatt JS, Baldi A, i sur. Intracameral cefuroxime in combined pars plana vitrectomy and phacoemulsification: a study of safety. *Clin Ophthalmol.* 2018;12:1567-1570.
24. Veselinović A, Cvetanović M, Milošević Z, Veselinović D. Intraoperative and postoperative complications of phacoemulsification in cataract eyes with pseudoexfoliation syndrome. *Serbian archives of medicine.* 2017;145(3-4):124-128
25. Baek SU, Kwon S, Park IW, Suh W. Effect of Phacoemulsification on Intraocular Pressure in Healthy Subjects and Glaucoma Patients. *J Korean Med Sci.* 2019;34(6):e47.
26. Armstrong JJ, Wasiuta T, Kiatos E, Malvankar-Mehta M, Hutnik CML. The Effects of Phacoemulsification on Intraocular Pressure and Topical Medication Use in Patients

## 9. LITERATURA

- With Glaucoma: A Systematic Review and Meta-analysis of 3-Year Data. *J Glaucoma*. 2017;26(6):511-522.
27. Poley BJ, Lindstrom RL, Samuelson TW, Schulze R Jr. Intraocular pressure reduction after phacoemulsification with intraocular lens implantation in glaucomatous and nonglaucomatous eyes: evaluation of a causal relationship between the natural lens and open-angle glaucoma. *J Cataract Refract Surg*. 2009; 35(11):1946-55.
28. Kim JY, Jo MW, Brauner SC, Ferrufino-Ponce Z, Ali R, Cremers SL, i sur. Increased intraocular pressure on the first postoperative day following resident-performed cataract surgery. *Eye (Lond)*. 2011;25(7):929-36.
29. Shingleton BJ, Rosenberg RB, Teixeira R, O'Donoghue MW. Evaluation of intraocular pressure in the immediate postoperative period after phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg*. 2007;33(11):1953-7.
30. Alghband P, Beltran-Agulló L, Galvis EA, Overby DR, Lim KS. Effect of phacoemulsification on facility of outflow. *Br J Ophthalmol*. 2018;102(11):1520-1526.
31. Marušić M i sur. *Uvod u znanstveni rad u medicini*. 4. izd. Zagreb: Medicinska naklada; 2008.
32. Zetterberg M, Celojevic D. Gender and cataract-the role of estrogen. *Curr Eye Res*. 2015;40(2):176-90.
33. Lundström M, Stenevi U, Thorburn W. Gender and cataract surgery in Sweden 1992-1997. *Acta Ophthalmol Scand*. 1999;77:204-208.
34. Shingleton BJ, Gamell LS, O'Donoghue MW, Baylus SL, King R. Long-term changes in intraocular pressure after clear corneal phacoemulsification: normal patients versus glaucoma suspect and glaucoma patients. *J Cataract Refract Surg*. 1999;25(7):885-90.
35. Jimenez-Roman J, Lazcano-Gomez G, Martínez-Baez K, Turati M, Guliás-Cañizo R, Hernández-Zimbrón LF i sur. Effect of phacoemulsification on intraocular pressure in patients with primary open angle glaucoma and pseudoexfoliation glaucoma. *Int J Ophthalmol*. 2017;10(9):1374-1378.
36. Yasutani H, Hayashi K, Hayashi H, Hayashi F. Intraocular pressure rise after phacoemulsification surgery in glaucoma patients. *J Cataract Refract Surg*. 2004;30:1219-1224.
37. Chen PP, Lin SC, Junk AK, Radhakrisnan S, Singh K, Chen TC. The effect of phacoemulsification on intraocular pressure in glaucoma patients: A report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmol*. 2015;122(7):1294-307.

## 9. LITERATURA

38. Mathalone N, Hyams M, Neiman S, Buckam G, Hod Y, Geyer O. Long-term intraocular pressure control after clear corneal phacoemulsification in glaucoma patients. *J Cataract Refract Surg.* 2005;31(3):479-83.
39. Zetterström C, Behndig A, Kugelberg M, Montan P, Lundström M. Changes in intraocular pressure after cataract surgery: Analysis of the Swedish National Cataract Register Data. *J Cataract Refract Surg.* 2015; 41:1725-1729.



## **10. ŽIVOTOPIS**

### **10. ŽIVOTOPIS**

#### **Opći podaci:**

Ime i prezime: Elizabeta Čmelak

Datum i mjesto rođenja: 14. lipnja 1994., Virovitica

Adresa stanovanja: A. Starčevića 1, 33520 Slatina

Telefon: +385 99 6701583

email: elizabetacmelak2@gmail.com

#### **Obrazovanje:**

Medicinski fakultet Sveučilišta u Osijeku, Studij medicine u Osijeku, 2013. – 2019.

Srednja škola Marka Marulića Slatina, Opća gimnazija, 2009. – 2013.

Osnovna glazbena škola Jan Vlačimsky, Slatina, 2002. – 2008.

Osnovna škola Josipa Kozarca Slatina, 2001. – 2009.

#### **Ostale aktivnosti:**

Sudjelovanje na Humanitrom koncertu Medicinskog fakulteta Osijek, 2013./2014., 2015./2016.

Sudjelovanje na Tjednu mozga 2015.

Demonstrator na Katedri za Anatomiju i neuroznanost; predmet: Anatomija, 2014./2015., 2015./2016., 2017./2018.

Demonstrator na Katedri za internu medicinu, obiteljsku medicinu i povijest medicine; predmet: Propedeutika, 2016./2017., 2017./2018.

Demonstrator na Katedri za Anatomiju i neuroznanost; predmet: Temelji neuroznanosti, 2017./2018., 2018./2019.

Demonstrator na Katedri za mikrobiologiju, parazitologiju i kliničko-laboratorijsku dijagnostiku, predmet: Medicinska mikrobiologija i parazitologija, 2017./2018.

## **10. ŽIVOTOPIS**

Sudjelovanje na Tjednu znanja i vještina, 2017.

Sudjelovanje u projektu „Ruralno zdravlje“ u organizaciji Međunarodne udruge studenata medicine – CroMSiC Osijek 2016./2017.

Sudjelovanje u predavanjima povodom Svjetskog dana borbe protiv AIDS-a u organizaciji Međunarodne udruge studenata medicine – CroMSiC Osijek 2017./2018.