

RANI PORAST INTRAOKULARNOG TLAKA NAKON ULTRAZVUČNE OPERACIJE MRENE

Mitrović, Marina

Master's thesis / Diplomski rad

2016

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:152:926798>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-29**



Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

MEDICINSKI FAKULTET OSIJEK

Studij medicine

Marina Mitrović

**RANI PORAST INTRAOKULARNOG
TLAKA NAKON ULTRAZVUČNE
OPERACIJE MRENE**

Diplomski rad

Osijek, 2016.

Rad je izrađen na Zavodu za oftalmologiju, Kliničkoga bolničkog centra Osijek, Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.

Mentor: doc. dr. sc. Suzana Matić, dr. med., specijalist oftalmolog, subspecijalist prednjeg segmenta oka, Zavod za oftalmologiju, KBC Osijek, naslovni docent Medicinskoga fakulteta Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.

Rad ima 28 listova i 7 tablica.

Zahvale:

Zahvaljujem svojoj mentorici doc. dr. sc. Suzani Matić koja mi je pomogla sa svojim savjetima u izradi ovog diplomskog rada i što je uvijek imala strpljenja i vremena za moje upite. Bez njezine pomoći i angažiranosti, realizacija ovog rada ne bi bila uspješna, te joj stoga iznimno zahvaljujem.

Posebno zahvaljujem svojim roditeljima koji su mi bili podrška svih ovih godina i bez kojih sve što sam do sada postigla ne bi bilo moguće.

Također, zahvaljujem svim prijateljima koji su me ohrabivali i bili uz mene svih ovih godina.

Sadržaj

1.Uvod.....	1
1.1. Definicija, klasifikacija i glavne značajke glaukomske bolesti.....	1
1.2. Ultrazvučna operacija mrežnice.....	2
1.3. Utjecaj fakoemulzifikacije na vrijednosti intraokularnog tlaka.....	3
1.4. Čimbenici koji uzrokuju porast intraokularnog tlaka nakon fakoemulzifikacije.....	4
2.Hipoteza.....	6
3.Cilj.....	7
4.Ispitanici i metode.....	8
4.1. Ustroj studije.....	8
4.2. Ispitanici.....	8
4.3. Metode.....	8
4.4. Statističke metode.....	9
5.Rezultati.....	10
6.Rasprava.....	16
7.Zaključak.....	22
8.Sažetak.....	23
9.Summary.....	24
10.Literatura.....	25
11.Životopis.....	27

1. UVOD

1 Uvod

1.1 Definicija, klasifikacija i glavne značajke glaukomske bolesti

Glaukom je po učestalosti drugi uzrok sljepoće u svijetu. Više od 2% populacije iza 40-te godine boluje od glaukoma, a prevalencija se povećava na 4-6 % u ljudi iza 60-te godine. Najčešći oblici glaukoma su primarni kronični glaukom otvorenog kuta i primarni kronični glaukom zatvorenog kuta. U užem smislu, pod terminom glaukom podrazumijevamo kronični glaukom otvorenog kuta (*glaucoma chronicum simplex* ili POAG). Američka oftalmološka akademija je 1996. godine dala definiciju glaukoma gdje se glaukom definira kao multifaktorijalna, kronična, progresivna, prednja ishemična optikoneuropatija karakterizirana specifičnim morfološkim promjenama (ekskavacija optičkog diska) nastalim kao rezultat stečenog gubitka retinalnih ganglijskih stanica i aksona. One nestaju apoptozom. Bolest je karakterizirana progresivnim gubitkom vidnog polja i funkcionalnim promjenama tj. smanjenom kontrast senzitivnošću i smanjenom percepcijom boja. Praćena je uglavnom povišenim očnim tlakom, ali se javlja i uz normalan očni tlak. Uglavnom je bilateralna s različitim stupnjem uznapređovalosti na pojedinom oku (1). Intraokularni tlak rezultat je ravnoteže između proizvodnje i otjecanja očne vodice (2). U slučaju da nastane poremećaj u otjecanju očne vodice, očni tlak raste te dovodi do pritiska na očne strukture, od kojih je vidni živac najpodložniji oštećenju (3). Intraokularni tlak u normalnim se granicama kreće od 10 do 21 mmHg. Starije osobe imaju veću srednju vrijednost intraokularnog tlaka koja iznosi 24 mmHg. Vrijednost IOT varira tijekom dana te ovisi o brojnim čimbenicima kao što su puls, krvni tlak i disanje. Razlike u intraokularnom tlaku tijekom dana kod pacijenata bez glaukoma mogu varirati oko 5 mmHg, a kod pacijenata s glaukomom te su razlike još izraženije (2). Intraokularni tlak kod zdravog je čovjeka stabilan te je fiziološki kada ga oko može podnijeti bez ikakvih posljedica. Oko bolje može podnijeti hipotoniju nego hipertoniju te donja statistička granica podnošljivosti iznosi 8 mmHg, a gornja 22 mmHg. Vrijednosti od 23 mmHg do 25 mmHg mogu nas uputiti na sumnju o glaukomu, a povišenje intraokularnog tlaka iznad 25 mmHg nesumnjivo govori o glaukomskom stanju (4). Na vrijednosti intraokularnog tlaka mogu utjecati različiti čimbenici, dugotrajni ili kratkotrajni. Dugotrajni su čimbenici dob, spol, refraktivne greške, etnicitet i genetika. Porast tlaka najčešće se vidi nakon 40. godine kada se smanji uveoskleralno otjecanje te volumen prednje očne sobice.

1. UVOD

Vrijednosti intraokularnog tlaka podjednake su za oba spola sve do 40. godine kada nešto veće vrijednosti imaju osobe ženskog spola. Refraktivne greške, rasa i aksijalna duljina također utječu na intraokularni tlak. Osobe s miopijom i većom aksijalnom duljinom često imaju veće vrijednosti intraokularnog tlaka te veći rizik za pojavu glaukoma. Afroamerikanci imaju veće vrijednosti intraokularnog tlaka u usporedbi s bijelom rasom (2). Povišeni arterijski tlak nema veliki utjecaj na okularni tonus. Inače, arterijska hipertenzija izaziva vazodilataciju kapilara, a hipotenzija vazokonstrukciju kapilara. Međutim, varijacije očnog tlaka na promjene arterijskog tlaka vrlo su kratkotrajne i zanemarive. Neki autori navode kako se centar za regulaciju IOT nalazi u srednjoj zoni hipotalamusa te kako on ne ovisi o arterijskom tlaku (4). Čimbenici koji utječu na vrijednosti intraokularnog tlaka u kraćem vremenu jesu akomodacija, debljina rožnice te pokreti oka i vjeđe. Vježbanje, spavanje, hrana, okoliš, lijekovi te sistemske bolesti utječu na intraokularni tlak (2).

1.2 Ultrazvučna operacija mrene

Ultrazvučna operacija mrene ili fakoemulzifikacija danas predstavlja zlatni standard u operaciji mrene. Fakoemulzifikacija je metoda ekstrakapsularne ekstrakcije leće pomoću ultrazvučne sonde pri čemu se nukleus leće usitnjava, a usitnjeni komadići leće se aspiriraju (3). Na kraju operacije daje se subkonjunktivalna injekcija steroida i antibiotika kako bi se prevenirala infekcija (2).

Prednosti ove UZV metode su manja incizija, brži oporavak oka u cijelosti te brži povratak u svakodnevni život i obveze, manji poslijeoperativni astigmatizam i manja incidencija poslijeoperativne upale. Jedini su nedostaci te metode troškovi operacije (skuplja od klasične), nužnost primjene visoke tehnologije, duga krivulja učenja za obavljanje te vrste operacije. Glavni problem u početku razvoja ove metode operacije bilo je oštećenje endotela rožnice slobodnim radikalima i energijom ultrazvuka. Ovaj problem se uspio riješiti napretkom kirurške tehnike i tehnologije te razvojem viskoelastika, specijalnih viskoelastičnih gelova, koji oblažu i štite endotel rožnice te pomažu u formiranju i održavanju prostora unutar oka što olakšava manipulaciju unutar prednje sobice i kapsule leće (3). Iako je ekstrakapsularna ekstrakcija katarakte fakoemulzifikacijom leće ultrazvučnom sondom jedna od najsigurnijih operacija u medicini, pojava komplikacija nije isključena.

1. UVOD

Jedna od mogućih najozbiljnijih komplikacija jest pojava endoftalmitisa, odnosno unutarnje upale oka s pojavom hipopiona u prednjoj očnoj sobici. Komplikacije na stražnjem oćnom segmentu mogu biti pojava makularnog cistoidnog edema, odignuće Źilnice ili mreŹnice. Za vrijeme i nakon zahvata mogu nastati mnoge komplikacije kao Źto su slabo zarastanje i propuŹtanje kirurŹkih rezova, prolaps Źarenice i staklovine u prednju oćnu sobicu, dislokacija intraokularne leće, ruptura kapsule i sekundarno poviŹenje intraokularnog tlaka (5).

1.3 Utjecaj fakoemulzifikacije na vrijednosti intraokularnog tlaka

Rani porast intraokularnog tlaka rijetka je komplikacija nakon operacije katarakte. Incidencija ranog poslijeoperativnog porasta intraokularnog tlaka iznosi 2 % - 9 % kod odraslih osoba. Porast je najveći 3 do 7 sati nakon operacije i traje prva 24 sata (6). Odgovor je intraokularnog tlaka na fakoemulzifikaciju bifazićan. Prvo se javlja prolazni porast, a nakon nekog vremena umjereno smanjenje tlaka. Iako prolazan, poviŹeni intraokularni tlak moŹe uzrokovati bol te povisiti rizik nastanka komplikacija koje su opasne za vid. To su, primjerice, retinalna vaskularna okluzija, progresivni gubitak vidnog polja i ishemićna optićka neuropatija kod podloŹnih pacijenata (7). Iako većina pacijenata moŹe podnijeti tranzitorni postoperativni porast intraokularnog tlaka, to je stanje puno opasnije kod pacijenata s prethodnim oŹtećenjem vidnog Źivca, glaukomom ili ishemijom koja je povezana s aterosklerozom. Jako visoke vrijednosti ili dugotrajna poviŹenost intraokularnog tlaka mogu uzrokovati edem roŹnice, bol, ishemićku optićku neuropatiju te okluziju centralne retinalne vene. Rani porast tlaka moŹe se smanjiti uklanjanjem viskoelastićnog materijala, profilaksom acetilkolinom i antihipertenzivima, dekompresijom prednje oćne sobice, topićkom i sistemskom antiglaukomskom i antiedematoznom terapijom (8). S druge strane, u novijim studijama prikazano je kako operacija katarakte uzrokuje pad intraokularnog tlaka. Nakon ekstrakapsularne ekstrakcije katarakte doŹlo je do pada intraokularnog tlaka u 19,74 % ispitanika, a nakon fakoemulzifikacije pad se tlaka javio u 20,57 % ispitanika. Smanjenje intraokularnog tlaka nakon dva mjeseca bilo je statistićki znaćajno u objema grupama. Ćetiri mjeseca nakon operacije intraokularni je tlak bio znaćajno niŹi nego prije operacije. Moćuće objaŹnjenje smanjenja intraokularnog tlaka nakon operacije jest povećana dubina prednje oćne sobice (smanjenje volumena leće) Źto dovodi do smanjenja otpora protoka oćne vodice. Veće razine prostaglandina F₂ u oćnoj vodici mogu smanjiti intraokularni tlak.

1. UVOD

Smanjeni intraokularni tlak povezan je s hiposekrecijom očne vodice što je rezultat trakcije cilijarnog tijela zbog fibroze i kontrakcije stražnje kapsule leće (9).

1.4 Čimbenici koji uzrokuju porast intraokularnog tlaka nakon fakoemulzifikacije

Postoji više objašnjenja pojave prolaznog povišenja intraokularnog tlaka nakon fakoemulzifikacije. Uzroci mogu biti zadržani viskoelastični materijal u oku, hifema, disperzija pigmenta, ostatci leće te postoperativna upala. Kirurška tehnika korištena u ekstrakciji katarakte igra važnu ulogu u razvoju fluktuacija intraokularnog tlaka nakon operacije. Smatra se da i veličina rane može uzrokovati promjene u intraokularnom tlaku. Tehnike zatvaranja rana igraju ulogu u smanjenju otjecanja očne vodice kroz trabekularnu mrežu. Uočeno je da je sposobnost otjecanja očne vodice početno snižena nakon ekstrakapsularne ekstrakcije katarakte, a kasnije vraćena u normalu (6,10).

Studije pokazuju kako su signifikatni faktori rizika za rani porast intraokularnog tlaka nakon fakoemulzifikacije veća aksijalna duljina, visoki IOT prije operacije te prisutnost glaukoma i okularne hipertenzije. Dokazano je da su pacijenti s glaukomom imali viši postoperativni intraokularni tlak za razliku od pacijenata bez glaukoma, iako su kao terapiju uzimali topikalno beta-blokatore i alfa-agoniste (8). Pacijenti s preoperativnim glaukomom imali su značajno viši intraokularni tlak tjedan dana nakon operacije. Yasutani je također spomenuo porast intraokularnog tlaka kod 13 % pacijenata s glaukomom otvorenog kuta dan poslije fakoemulzifikacije (7).

Kod pacijenata s glaukomom čak i prolazni porast intraokularnog tlaka može uzrokovati znatna oštećenja. Uočeno je da je kod pacijenata s glaukomom i teškim preoperativnim gubitkom vidnog polja njih 9,7 % imalo pogoršanje vidnog polja nakon ekstrakapsularne ekstrakcije katarakte (10). U jednoj studiji prikazano je kako su pacijenti koji su imali viskoelastik Viscoat (4 % hondroitin sulfat, 3 % natrijev hijaluronat) imali veći tlak 1 sat nakon operacije od pacijenata koji su imali viskoelastik Provisc (1,4 % natrijev hijaluronat). Natrijev hijaluronat može se odstraniti brže i lakše jer je visoko kohezivan. Poteškoće u odstranjenju disperzivnog viskoelastika kao što je hondroitin sulfat prikazane su u in vitro modelu. Nakon 24 sata nije bilo nikakve razlike u intraokularnom tlaku. U ovoj studiji viskoelastici nisu bili prediktivni faktori za povišenje intraokularnog tlaka dan nakon operacije (6,8).

1. UVOD

Kirurški zahvati često su uzroci upale. Topikalni kortikosteroidi sprečavaju pojavu komplikacija nakon operacije katarakte. Neki pacijenti znaju imati okularnu hipertenziju nakon niske doze i kratkog trajanja terapije topikalnim kortikosteroidima. Bitno je pažljivo praćenje takvih pacijenata. Stariji kortikosteroidi, poput deksametazona i prednizolona, imaju veći utjecaj na porast IOT od novije generacije kortikosteroida (rimexolon, loteprednol etabonat). Većina studija pokazuje kako su stanice trabekularne mreže te mutacija miocilin gena mehanizmi nastanka povišenog intraokularnog tlaka nakon terapije kortikosteroidima. Kortikosteroidi uzrokuju strukturne promjene stanica trabekularne mreže što dovodi do povećanog otpora istjecanju očne vodice i na kraju uzrokuje okularnu hipertenziju (11, 12).

2. HIPOTEZA

2 Hipoteza

Rani porast intraokularnog tlaka nakon ultrazvučne operacije mrežnice u određenog dijela bolesnika dovodi do sekundarnog glaukoma, no najčešće je tranzitoran.

3. CILJ

3 Cilj

Ciljevi istraživanja su:

1. Ispitati incidenciju ranog porasta intraokularnog tlaka nakon ultrazvučne operacije mrežne u posljednjih 100 bolesnika bez prethodno prisutnog glaukoma, operiranih od istog kirurga do 1. 03. 2016. godine.
2. Ispitati prolaznost porasta intraokularnog tlaka nakon ultrazvučne operacije mrežne.

4. ISPITANICI I METODE

4 Ispitanici i metode

4.1 Ustroj studije

Istraživanje je retrospektivno kohortno istraživanje. Kohortu čine bolesnici operirani zbog mreže. Primarni je ishod glaukom dan nakon operacije, kao pokazatelj poslijeoperacijskog razvoja glaukoma, a sekundarni je glaukom mjesec dana nakon operacije, kao mjera prolaznosti glaukoma. Retrospektivnost se sastoji od toga što je kohorta oblikovana i praćena u prošlosti, a postupci mjerenja i isključnog kriterija i oba ishoda dio su rutinskog peri- i poslijeoperacijskog postupka.

4.2 Ispitanici

U istraživanje je uključeno posljednjih 100 bolesnika u kojih je metodom ultrazvučne fakoemulzifikacije operirana mreža, od istog kirurga, na Zavodu za oftalmologiju, KBC Osijek, do 1.03.2016. godine, a koji su prethodno bili bez glaukoma. Isključni je kriterij glaukom, odnosno anamneza o preegzistirajućoj glaukomoj bolesti bilo koje etiologije, te onaj utvrđen mjerenjem očnog tlaka i gonioskopskim pregledom svakog bolesnika prije operacijskog zahvata ultrazvučne fakoemulzifikacije leće.

4.3 Metode

Svakom je bolesniku prilikom prijma uzeta detaljna osobna i oftalmološka anamneza, određena je vidna oštrina bez korekcije i najbolja korigirana vidna oštrina na Snellenovu optotipu, izmjeren je očni tlak metodom aplanacijske tonometrije po Goldmannu, učinjen pregled prednjega očnog segmenta i očne pozadine na Haag Streit biomikroskopu. Učinjen im je potpuni oftalmološki pregled koji je uključivao mjerenje vidne oštrine na Snellenovim optotipima prije operacije, na dan nakon operacije i mjesec dana nakon operacije mreže. Izmjerena im je vrijednost intraokularnog tlaka postupkom aplanacijske tonometrije po Goldmannu, prije operacije, na dan nakon operativnog zahvata i mjesec dana nakon operativnog zahvata. Svi bolesnici su bili operirani postupkom ultrazvučne fakoemulzifikacije od istog kirurga. Demografski podatci (dob, spol), vrijednosti intraokularnog tlaka i vidne oštrine prije operacije, na dan nakon operacije i mjesec dana nakon operacije mreže preuzeti su iz medicinskih zapisa.

4. ISPITANICI I METODE

4.4 Statističke metode

Kategorijski podaci predstavljeni su apsolutnim i relativnim frekvencijama. Numerički podaci opisani su medijanom i granicama interkvartilnog raspona. Razlike kategorijskih varijabli testirane su Fisherovim egzaktnim testom. Normalnost raspodjele numeričkih varijabli testirana je Kolmogorov-Smirnovljevim testom. Razlike numeričkih varijabli, koje ne slijede normalnu razdiobu, između dviju nezavisnih skupina testirane su Mann Whitneyevim U testom. Razlike normalno raspodijeljenih numeričkih varijabli između triju zavisnih skupina testirane su Friedmanovim testom. Za istraživanje zavisnih kategorijskih varijabli upotrijebio se McNemarov test. Razina značajnosti postavljena je na $\alpha = 0,05$. Za statističku analizu korišten je statistički program SPSS (inačica 16.0, SPSS Inc., Chicago, IL, SAD).

5. REZULTATI

5 Rezultati

Istraživanje je provedeno na 100 pacijenata u kojih je metodom ultrazvučne fakoemulzifikacije operirana mrežnica, od istog kirurga, a koji su prethodno bili bez glaukoma. Od ukupno 100 pacijenata 35 (35 %) je muškaraca i 65 (65 %) žena. Češće je zahvaćeno lijevo oko, a komplikacije, sekundarni glaukom, ima 12 (12 %) pacijenata (Tablica 1).

Tablica 1. Raspodjela ispitanika prema spolu, zahvaćenom oku i komplikacijama

		Broj (%) ispitanika
Spol	Muškarci	35 (35)
	Žene	65 (65)
Zahvaćeno oko	Desno	32 (32)
	Lijevo	68 (68)
Komplikacije	Nema	88 (88)
	Sekundarni glaukom	12 (12)
Ukupno		100 (100)

Središnja je dob ispitanika je 74 godine (interkvartilnog raspona od 67 do 79 godina) u rasponu od 23 do 91 godine. Značajne su promjene u vidnoj oštini od prije operacije, središnje vrijednosti 0,1 (interkvartilnog raspona 0,09 do 0,40), u odnosu na mjesec dana nakon operacije kad je 1 (interkvartilnog raspona 0,6 do 1) (Friedmanov test, $p < 0,001$).

Značajne su i promjene intraokularnog tlaka, iako su sve u referentnim vrijednostima (manje od 22 mmHg). Raspon vrijednosti intraokularnog tlaka, dan poslije i mjesec dana poslije operacije kad dosežu više od referentnih vrijednosti (Friedmanov test, $p < 0,001$) (Tablica 2).

5. REZULTATI

Tablica 2. Središnje vrijednosti i raspršenja dobi, vidne oštine i intraokularnog tlaka prema mjerenjima

Parametri	Medijan (interkvartilni raspon)	Minimum- maksimum	P*
Dob	74 (67 - 79)	23 - 91	-
Vidna oština prije operacije	0,1 (0,09 - 0,40)	0,01 - 1	
Vidna oština jedan dan nakon operacije	0,6 (0,25 - 1)	0,01 - 1	< 0,001
Vidna oština mjesec dana nakon operacije	1 (0,6 - 1)	0,01 - 1	
Intraokularni tlak prije operacije	15 (13,3 - 16)	10 - 21	
Intraokularni tlak dan poslije operacije	18 (16 - 20)	12 - 38	< 0,001
Intraokularni tlak mjesec dana poslije operacije	17,5 (15 - 19)	10 - 30	

*Friedmanov test

Značajne su promjene u vrijednosti intraokularnog tlaka s obzirom na mjerenja i kod muškaraca i kod žena, premda su sve vrijednosti u referentnom rasponu (Friedmanov test, $p < 0,001$). Po mjerenjima nema značajnih razlika prema spolu (Tablica 3).

5. REZULTATI

Tablica 3. Intraokularni tlak prema spolu i mjerenjima

Intraokularni tlak	Medijan (interkvartilni raspon) prema spolu				p [†]	
	Muškarci	p*	Žene	p*		Ukupno
prije operacije	14 (13 - 16)		15 (13,5 - 16)		15 (13,3 - 16)	0,644
dan poslije operacije	17 (16 - 22)	<0,001	18 (16 - 20)	<0,001	18 (16 - 20)	0,720
mjesec dana poslije operacije	17 (15 - 20)		18 (15 - 19)		17,5 (15 - 19)	0,933

*Friedmanov test; †Mann Whitney U test

Značajne su promjene u vrijednosti intraokularnog tlaka s obzirom na mjerenja i kod zahvaćenosti desnog ili lijevog oka, iako su sve vrijednosti u referentnom rasponu (Friedmanov test, $p < 0,001$). Po mjerenjima nema značajnih razlika prema tome koje je oko zahvaćeno (Tablica 4).

Tablica 4. Intraokularni tlak prema zahvaćenom oku i mjerenjima

Intraokularni tlak	Medijan (interkvartilni raspon) prema zahvaćenom oku				p [†]	
	Desno	p*	Lijevo	p*		Ukupno
prije operacije	15 (12,3 - 16)		15 (14 - 16)		15 (13,3 - 16)	0,691
dan poslije operacije	17,5 (16 - 18,8)	<0,001	18 (16 - 21,5)	<0,001	18 (16 - 20)	0,418
mjesec dana poslije operacije	16 (15 - 18,8)		18 (15 - 20)		17,5 (15 - 19)	0,137

*Friedmanov test; †Mann Whitney U test

5. REZULTATI

S obzirom na referentne vrijednosti intraokularnog tlaka, 19 (19 %) ispitanika ima povišene vrijednosti dan poslije operacije, značajno više ispitanici koji imaju komplikacije, njih 7/19 (Fisherov egzakti test, $p = 0,001$). Prema spolu i zahvaćenosti oka nema značajnih razlika (Tablica 5).

Tablica 5. Raspodjela ispitanika po spolu, zahvaćenosti oka i komplikacijama prema intraokularnom tlaku dan poslije operacije

	Broj (%) ispitanika prema vrijednosti intraokularnog tlaka dan poslije operacije			p*
	Normalan (≤ 22 mmHg)	Povišen (> 22 mmHg)	Ukupno	
Spol				
Muškarci	27 (33)	8/19	35 (35)	0,594
Žene	54 (67)	11/19	65 (65)	
Zahvaćeno oko				
Desno	27 (33)	5/19	32 (32)	0,785
Lijevo	54 (67)	14/19	68 (68)	
Komplikacije				
Nema	76 (94)	12/19	88 (88)	0,001
Ima	5 (6)	7/19	12 (12)	
Ukupno	81 (100)	19/19	100 (100)	

*Fisherov egzakti test

Mjesec dana nakon operacije, 9 (9 %) ispitanika ima povišene vrijednosti intraokularnog tlaka, i to samo ispitanici s glaukomom (Fisherov egzakti test, $p = 0,001$). Prema spolu i zahvaćenosti oka nema značajnih razlika u vrijednostima intraokularnog tlaka mjesec dana nakon operacije (Tablica 6).

5. REZULTATI

Tablica 6. Raspodjela ispitanika po spolu, zahvaćenosti oka i komplikacijama prema intraokularnom tlaku mjesec dana poslije operacije

	Broj (%) ispitanika prema vrijednosti intraokularnog tlaka mjesec dana poslije operacije			p*
	Normalan (≤22mmHg)	Povišen (>22mmHg)	Ukupno	
Spol				
Muškarci	31 (34)	4/9	35 (35)	0,716
Žene	60 (66)	5/9	65 (65)	
Zahvaćeno oko				
Desno	30 (33)	2/9	32 (32)	0,715
Lijevo	61 (67)	7/9	68 (68)	
Komplikacije				
Nema	88 (97)	0	88 (88)	0,001
Ima	3 (3)	9/9	12 (12)	
Ukupno	91 (100)	9/9	100 (100)	

*Fisherov egzaktni test

Nakon mjesec dana od operacije došlo je do značajnog smanjenja vrijednosti intraokularnog tlaka, od 19 (19 %) ispitanika s povišenim vrijednostima dan poslije operacije na 9 (9 %) ispitanika mjesec dana nakon operacije (McNemarov test, $p = 0,011$) (Tablica 7).

5. REZULTATI

Tablica 7. Raspodjela ispitanika po spolu, zahvaćenosti oka i komplikacijama prema intraokularnom tlaku mjesec dana poslije operacije

		Broj (%) ispitanika prema intraokularnom tlaku dan poslije operacije			p*
		Normalan (≤ 22 mmHg)	Povišen (> 22 mmHg)	Ukupno	
Intraokularni tlak mjesec dana poslije operacije	Normalan (≤ 22 mmHg)	77 (95)	14/19	91 (91)	0,011
	Povišen (> 22 mmHg)	4 (5)	5/19	9 (9)	
Ukupno		81 (100)	19/19	100 (100)	

*McNemarov test

6. RASPRAVA

6 Rasprava

Analizom podataka od 100 pacijenata operiranih zbog katarakte došli smo do sljedećih spoznaja. Od ukupno 100 pacijenata 35 (35 %) je muškaraca i 65 (65 %) žena. Središnja dob ispitanika je 74 godine (interkvartilnog raspona od 67 do 79 godina) u rasponu od 23 do 91 godine. U 68 % slučajeva operirano je lijevo oko, a desno oko u svega 32 % slučajeva.

Medijan vidne oštine prije operacije iznosio je 0,1 (interkvartilnog raspona od 0,09 do 0,40). Najniža oština vida iznosila je 0,01, a najviša vidna oština iznosila je 1. Medijan vidne oštine jedan dan nakon operacije iznosio je 0,6 (interkvartilnog raspona od 0,25 do 1). Najniža oština vida iznosila je 0,01, a najviša vidna oština iznosila je 1. Medijan vidne oštine jedan mjesec nakon operacije iznosio je 1 (interkvartilnog raspona od 0,6 do 1). Najniža oština vida iznosila je 0,01, a najviša vidna oština iznosila je 1.

Normalna vidna oština sposobnost je razlikovanja dvaju detalja na daljini od šest metara koja se vide pod vidnim kutom od najmanje jedne kutne minute. Najprije se ispituje za oba oka zajedno (binokularno), a zatim za svako oko zasebno (monokularno), za daljinu (6 m) i za blizinu (obično 40 cm). Uredna vidna oština iznosi 1,0. U našem istraživanju samo je 4 % pacijenata imalo urednu vidnu oštrinu prije operacije, a koja iznosi 1,0. Ostalih 96 % pacijenata imalo je vidnu oštrinu manju od 1,0. Dan nakon operacije 29 % pacijenata imalo je urednu vidnu oštrinu. Mjesec dana nakon operacije 60 % pacijenata imalo je urednu vidnu oštrinu. U istraživanju smo pokazali kako se vidna oština pacijenata nakon fakoemulzifikacije katarakte poboljšala.

Preoperativna vidna oština slab je pokazatelj postoperativne vidne funkcije, što nije iznenađujuće jer je postoperativna vidna funkcija ovisnija o stanju mrežnice i optičkog živca nego o katarakti koja je uklonjena. Jedna studija pokazala je kako pacijenti sa slabijom vidnom oštrinom imaju veću vjerojatnost za razvitak komplikacija nakon operacije. Iako se većini pacijenata poboljša vidna funkcija nakon operacije katarakte, desetina pacijenata ima poteškoće šest mjeseci nakon operacije.

Stariji pacijenti i pacijenti s okularnim komorbiditetom imaju manju uspješnost oporavka nego mladi pacijenti i pacijenti s prethodnom dobrom vidnom oštrinom (16).

6. RASPRAVA

U jednoj studiji pacijenti su nakon fakoemulzifikacije podijeljeni u tri grupe: pacijenti s glaukomom, pacijenti bez glaukoma te pacijenti sa suspektnim glaukomom. Svim je pacijentima izmjerena vidna oštrina koja je bila znatno poboljšana nakon fakoemulzifikacije (2).

U našem istraživanju od ukupno 100 pacijenata s normalnim vrijednostima intraokularnog tlaka, dan nakon operacije, njih 23 (23 %) imalo je povišeni intraokularni tlak. Povišeni je intraokularni tlak onaj iznad 22 mmHg. Dan nakon operacije 77 (77 %) pacijenata imalo je normalne vrijednosti intraokularnog tlaka.

Mjesec dana nakon operacije 8 (8 %) pacijenata imalo je povišeni intraokularni tlak, dok je 92 (92 %) pacijenata imalo normalan intraokularni tlak.

Uspoređen je intraokularni tlak dan nakon i mjesec dana nakon operacije. Uočeno je kako je većina pacijenata imala normalan tlak u oba promatrana razdoblja nakon operacije. Intraokularni tlak prije operacije iznosio je 15 mmHg (interkvartilnog raspona od 13,3 do 16). Najniži intraokularni tlak iznosio je 10 mmHg, a najviši 21 mmHg. Intraokularni tlak jedan dan nakon operacije iznosi 18mmHg (interkvartilnog raspona od 16 do 22). Najniži intraokularni tlak iznosio je 12 mmHg, a najviši 38 mmHg. Intraokularni tlak jedan mjesec nakon operacije iznosi 17,5mmHg (interkvartilnog raspona od 15 do 19). Najniži intraokularni tlak iznosio je 10 mmHg, a najviši 30 mmHg.

Studija u kojoj se mjerio porast intraokularnog tlaka jedan dan nakon operacije, pokazala je kako je došlo do porasta intraokularnog tlaka u 22 % pacijenata nakon jednog dana. Inače, porast je najveći 3 do 7 sati nakon operacije i traje prva 24 sata (8). Možemo zaključiti i da je u našem istraživanju porast intraokularnog tlaka najveći bio prvi dan nakon operacije, a kasnije se umjereno počeo spuštati.

6. RASPRAVA

U jednoj studiji preoperativni je intraokularni tlak iznosio 16 mmHg (standardna devijacija 3,2). Dan nakon operacije tlak je iznosio 19,3 (standardna devijacija 7,1). Razlika između preoperativnog i postoperativnog tlaka iznosi 3,4 (standardna devijacija 6,7 mmHg) (8).

U drugoj studiji intraokularni tlak prije operacije iznosio je 15,6 mmHg (standardna devijacija 4,3). Prvi dan nakon operacije tlak je iznosio je 19,7 (standardna devijacija 9), nakon sedmog dana tlak je iznosio 12,7 mmHg, a nakon tridesetog dana iznosio je 12,8 (standardne devijacije 3,7).

Prvi dan nakon operacije visoki intraokularni tlak nađen je u 30,7 % pacijenata sa srednjim tlakom koji je iznosio 30,7 mmHg (standardna devijacija 7,5). Sedmog dana nakon operacije 8,8 % pacijenata imalo je povišeni intraokularni tlak. Tridesetog dana nakon operacije 1,2 % pacijenata imalo je povišeni intraokularni tlak. Jedini faktor koji je bio povezan s visokim vrijednostima intraokularnog tlaka bio je glaukom. Faktori kao što je dijabetes, pseudoeksfolijacija, mjesto incizije i tripansko modriilo nisu bili povezani s povišenjem intraokularnog tlaka nakon operacije (7). Yasutani je također spomenuo porast intraokularnog tlaka kod 13 % pacijenata s glaukomom otvorenog kuta jedan dan nakon operacije (17).

Rani porast intraokularnog tlaka bio je veći kod pacijenata s glaukomom nego bez njega. U drugoj studiji, glaukom je dokazan kao faktor rizika za porast tlaka nakon fakoemulzifikacije (6,7).

S druge strane, neke su studije pokazale kako operacija katarakte dugotrajno smanjuje intraokularni tlak kod pacijenata s okularnom hipertenzijom. Postoperativni intraokularni tlak bio je značajno niži od preoperativnog intraokularnog tlaka. Postoperativni tlak iznosio je 19,8 (standardna devijacija 3,2), a preoperativni 23,9 (standardna devijacija 3,2). Kirurgija katarakte smanjuje postoperativni intraokularni tlak za 4 mmHg, što znači da su vrijednosti za 16,5 % manje od preoperativnih vrijednosti. Veći preoperativni intraokularni tlak povezan je s većim vrijednostima postoperativnog intraokularnog tlaka. Niže preoperativne vrijednosti intraokularnog tlaka povezane su s nižim vrijednostima postoperativnog intraokularnog tlaka. Smanjenje intraokularnog tlaka iznosilo je 6,5 mmHg s preoperativnim vrijednostima intraokularnog tlaka između 21 i 23 mmHg, a smanjenje intraokularnog tlaka iznosilo je 1,6 mmHg s preoperativnim vrijednostima intraokularnog tlaka između 15 i 17 mmHg. Kut prednje očne sobice utječe na smanjenje intraokularnog tlaka nakon operacije katarakte.

6. RASPRAVA

Oči s užim kutom prednje očne sobice imaju veće smanjenje intraokularnog tlaka nakon operacije katarakte nego oči s otvorenim kutem (18).

Također, još neke studije pokazale su kako je došlo do pada intraokularnog tlaka nakon operacije katarakte. Nakon ekstrakapsularne ekstrakcije u ukupno 19,74 % pacijenata došlo je do pada intraokularnog tlaka, a nakon fakoemulzifikacije taj se pad javio u 20,57 % pacijenata. Smanjenje intraokularnog tlaka nakon dva mjeseca bilo je statistički značajno u obje grupe. Četiri mjeseca nakon operacije intraokularni tlak bio je stabilan i značajno niži nego prije operacije.

Mnoge su studije pokazale smanjenje intraokularnog tlaka nakon operacije katarakte. Veće je smanjenje zabilježeno nakon fakoemulzifikacije nego nakon ekstrakapsularne ekstrakcije katarakte. Moguće objašnjenje smanjenja intraokularnog tlaka nakon operacije povećana je dubina prednje očne komore (smanjenje volumena leće) što dovodi do smanjenog otpora protoka očne vodice. Veće razine prostaglandina F₂ u očnoj vodici mogu smanjiti intraokularni tlak. Smanjeni intraokularni tlak povezan je s hiposekrecijom očne vodice što je rezultat trakcije cilijarnog tijela zbog fibroze i kontrakcije stražnje kapsule leće (9).

Neke studije dokazale su kako operacija katarakte dovodi do smanjenja intraokularnog tlaka kod pacijenata s glaukomom otvorenog kuta (19).

U našoj studiji od ukupno 65 žena, povišeni intraokularni tlak dan nakon operacije imalo je 14 žena (21,5 %), a normalan tlak imala je 51 žena (78,5 %). Od ukupno 35 muškaraca, povišeni intraokularni tlak dan nakon operacije imalo je njih 9 (25,7 %), a normalan tlak njih 26 (74,3 %). Mjesec dana nakon operacije 4 žene (6,2 %) imale su povišen intraokularni tlak, a normalan tlak imala je 61 žena (93,8 %). Ukupno 4 muškarca (11,4 %) imala su povišen intraokularni tlak mjesec dana nakon operacije. Normalan tlak imao je 31 muškarac (88,6 %). Nije dokazana nikakva statistička značajnost između spola pacijenata i povišenja intraokularnog tlaka.

Značajne su promjene u vrijednosti intraokularnog tlaka s obzirom na mjerenja i kod muškaraca i kod žena, premda su sve vrijednosti u referentnom rasponu. Po mjerenjima nema značajnih razlika prema spolu.

6. RASPRAVA

Medijan intraokularnog tlaka prije operacije kod muškaraca iznosio je 14 mmHg (interkvartilnog raspona od 13 do 16 mmHg). Dan poslije operacije, medijan intraokularnog tlaka kod muškaraca iznosio je 17 mmHg (interkvartilnog raspona od 16 do 22 mmHg). Mjesec dana nakon operacije, medijan intraokularnog tlaka kod muškaraca iznosio je 17 mmHg (interkvartilnog raspona od 15 do 20 mmHg).

Može se zaključiti kako postoji promjena u vrijednosti intraokularnog tlaka prije i nakon operacije. Ta je razlika značajna ako usporedimo vrijednosti intraokularnog tlaka prije operacije s vrijednostima intraokularnog tlaka dan nakon operacije. Razlika nije osobito uočljiva ako usporedimo vrijednosti intraokularnog tlaka koje su zabilježene dan nakon operacije s vrijednostima intraokularnog tlaka mjesec dana nakon operacije.

Medijan intraokularnog tlaka prije operacije kod žena iznosio je 15 mmHg (interkvartilnog raspona od 13,5 do 16 mmHg). Dan poslije operacije, medijan intraokularnog tlaka kod žena iznosio je 18 mmHg (interkvartilnog raspona od 16 do 20 mmHg). Mjesec dana nakon operacije, medijan intraokularnog tlaka kod žena iznosio je 18 mmHg (interkvartilnog raspona od 15 do 19 mmHg). Postoje promjene u vrijednostima intraokularnog tlaka, ali su sve u referentnom rasponu. Razlika je značajna ako usporedimo vrijednosti intraokularnog tlaka prije operacije s vrijednostima intraokularnog tlaka dan nakon operacije. Razlika nije osobito uočljiva ako usporedimo vrijednosti intraokularnog tlaka koje su zabilježene dan nakon operacije s vrijednostima intraokularnog tlaka mjesec dana nakon operacije. Po mjerenjima nema značajnih razlika u spolu. Značajne su promjene u vrijednosti intraokularnog tlaka s obzirom na mjerenja i kod zahvaćenosti desnog ili lijevog oka, iako su sve vrijednosti u referentnom rasponu. Po mjerenjima nema značajnih razlika prema tome koje je oko zahvaćeno.

Medijan intraokularnog tlaka prije operacije desnog oka iznosio je 15 mmHg (interkvartilnog raspona od 12,3 do 16 mmHg). Dan poslije operacije, medijan intraokularnog tlaka desnog oka iznosio je 17,5 mmHg (interkvartilnog raspona od 16 do 18,8 mmHg). Mjesec dana nakon operacije, medijan intraokularnog tlaka desnog oka iznosio je 16 mmHg (interkvartilnog raspona od 15 do 18,8 mmHg) Medijan intraokularnog tlaka prije operacije lijevog oka iznosio je 15 mmHg (interkvartilnog raspona od 14 do 16 mmHg).

6. RASPRAVA

Dan poslije operacije, medijan intraokularnog tlaka lijevog oka iznosio je 18 mmHg (interkvartilnog raspona od 16 do 21,5 mmHg). Mjesec dana nakon operacije, medijan intraokularnog tlaka lijevog oka iznosio je 18 mmHg (interkvartilnog raspona od 15 do 20 mmHg).

7. ZAKLJUČAK

7 Zaključak

Na temelju provedenog istraživanja i dobivenih rezultata može se zaključiti sljedeće:

- Incidencija ranog porasta intraokularnog tlaka nakon ultrazvučne operacije mreine kod bolesnika bez prethodno prisutnog glaukoma nije bila visoka.
- Prolaznost porasta intraokularnog tlaka nakon ultrazvučne operacije mreine bila je visoka.
- Rani porast intraokularnog tlaka nakon ultrazvučne operacije mreine u određenog dijela bolesnika dovodi do sekundarnog glaukoma, no najčešće je tranzitoran.
- Vidna se oštrina svih pacijenata nakon fakoemulzifikacije katarakte poboljšala.

8. SAŽETAK

8 Sažetak

Ciljevi istraživanja: Ciljevi ovog istraživanja bili su ispitati incidenciju ranog porasta intraokularnog tlaka nakon ultrazvučne operacije mreene u posljednjih 100 bolesnika bez prethodno prisutnog glaukoma te ispitati prolaznost porasta intraokularnog tlaka nakon ultrazvučne operacije mreene.

Nacrt istraživanja: Retrospektivno kohortno istraživanje.

Ispitanici i metode: U istraživanje je bilo uključeno posljednjih 100 bolesnika u kojih je metodom ultrazvučne fakoemulzifikacije operirana mreena, od istog kirurga, na Zavodu za oftalmologiju, KBC Osijek, do 1. 03. 2016. godine, a koji su prethodno bili bez glaukoma. Pacijentima je izmjerena vidna oštrina prije operacije, dan nakon operacije i mjesec dana nakon operacije mreene te im je izmjerena vrijednost intraokularnog tlaka prije operacije, dan nakon operativnog zahvata i mjesec dana nakon operativnog zahvata.

Rezultati: Od ukupno 100 pacijenata dan nakon operacije, njih 23 (23 %) imalo je povišeni intraokularni tlak. Dan nakon operacije 77 (77 %) pacijenata imalo je normalne vrijednosti intraokularnog tlaka. Mjesec dana nakon operacije 8 (8 %) pacijenata imalo je povišeni intraokularni tlak, dok je 92 (92 %) pacijenata imalo normalan intraokularni tlak.

Zaključak: Incidencija ranog porasta intraokularnog tlaka nakon ultrazvučne operacije mreene kod bolesnika bez prethodno prisutnog glaukoma nije visoka. Rani porast intraokularnog tlaka nakon ultrazvučne operacije mreene u određenog dijela bolesnika dovodi do sekundarnog glaukoma, no najčešće je tranzitoran.

Ključne riječi: fakoemulzifikacija, intraokularni tlak, katarakta

9. SUMMARY

9 Summary

Early intraocular pressure elevation following ultrasound phacoemulsification cataract surgery

Aim: the aim of this study was to determine the incidence of early increase in intraocular pressure after ultrasound cataract surgery in 100 patients without previously present glaucoma and to examine the transience of the increase in intraocular pressure after ultrasound cataract surgery.

Study type: retrospective cohort study.

Participants and Methods: the study included 100 patients who had cataract surgery by the method of ultrasound phacoemulsification, performed by the same surgeon at the Department of Ophthalmology, University Hospital Centre Osijek, until 01. 03. 2016., and who had previously been without glaucoma. Patients were measured visual acuity before surgery, on the day after surgery and one month after cataract surgery and assessed value of intraocular pressure before surgery, on the day after surgery and one month after surgery.

Results: from a total of 100 patients a day after the operation, 23 of them (23%) had elevated intraocular pressure. Day after surgery 77 (77%) patients had normal intraocular pressure. One month after surgery 8 (8%) patients had elevated intraocular pressure, while 92 (92%) patients had normal intraocular pressure.

Conclusion: the incidence of early increase in intraocular pressure after ultrasound cataract surgery, in patients without previously present glaucoma, is not high. Early increase in intraocular pressure after ultrasound cataract surgery in a certain part of the patient leads to secondary glaucoma, but usually is transitory.

Key words: phacoemulsification, intraocular pressure, cataract

10. LITERATURA

10 Literatura

1. Traverso CE, Grehn F, Hollo G, Lachar Y, Migdal C, Thygesen J. Terminology and guidelines for glaucoma. The European glaucoma society 2003.
2. Johansson G. Effect of phacoemulsification on intraocular pressure. Degree project work in optometry. 2011 : 030
3. Bušić M, Kuzmanović Elabjer B, Bosnar D. Seminaria ophthalmologica. 2. izd. Zagreb: Cerovski d.o.o.; 2012.
4. Bradamante Ž, Bradetić T, Brzović Z, Car Z, Cerovski B, Cvetnić B. Oftalmologija. 1 izd. Zagreb: Nakladni zavod Globus; 1994.
5. Mandić Z. Oftalmologija. 1.izd. Zagreb: Medicinska naklada; 2014.
6. Trivedi RH, Boden JH, Mickler C, Wilson E. Intraocular pressure elevation during early postoperative period after secondary intraocular lens implantation in children and adolescents. J Cataract Refract Surg. 2012;38:1633 – 1636.
7. Coban-Karatas M, Sizmaz S, Altan-Yaycioglu R, Canan H, Akova YA. Risk factors for intraocular pressure rise following phacoemulsification. Indian J Ophthalmol. 2013;61:115 – 118.
8. Kim JY, Jo M-W, Brauner SC, Ferrufino-Ponce Z, Ali R, CremersSL. Increased intraocular pressure on the first postoperative day following resident-performed cataract surgery. Eye (Lond). 2011;25:929 – 936.
9. Pal V, Agrawal A, Suman S, Pratap VB. Long-Term Change in Intraocular Pressure after Extracapsular Cataract Extraction with Posterior Chamber Intraocular Lenses Implantation Versus Phacoemulsification with Posterior Chamber Intraocular Lens Implantation in Indians. Middle East Afr J Ophthalmol. 2013;20:332 – 335.
10. Meyer MA, Savitt M, Kopitas E. The Effect of Phacoemulsification on Aqueous Outflow Facility. Ophthalmology. 1997;104:1221 – 1227.
11. Pleyer U, Ursell PG, Rama P. Intraocular Pressure Effects of Common Topical Steroids for Post-Cataract Inflammation. Ophthalmol Ther. 2013;2:55 – 72.
12. Sheppard JD, Comstock TL, Cavet ME. Impact of the Topical Ophthalmic Corticosteroid Loteprednol Etabonate on Intraocular Pressure. Adv Ther. 2016;33: 532 – 552.
13. Barojas E. Importance of hydrodissection in phaco. In: Boyd B. The Art and the Science of Cataract Surgery. Panama: Highlights of Ophtalmology; 2001.

10. LITERATURA

14. Carreno E. Hydrodissection and hydrodelineation. In: Boyd B. The Art and the Science of Cataract Surgery. Panama: Highlights of Ophtalmology; 2001.
15. Boyd BF. Preparing for transition. In: Boyd BF, ed. The Art and Science of Cataract surgery. Panama: Highlights of Ophtalmology; 2001:93.
16. Kessel L, Andresen J, Erngaard. Indication for catarct surgery. Do we have evidence of who will benefit from surgery? A systematic review and meta-analysis. Acta Ophthalmol. 2016;94:10 – 20.
17. Yasutani H, Hayashi K, Hayashi H. Intraocular pressure rise after phacoemulsification surgery in glaucoma patients. J Cataract Refract Surg. 2004;30:1219 – 24.
18. Mansberger SL, Gordon M, Jampel H. Reduction in intraocular pressure after cataract extraction: the Ocular Hypertension Treatment Study. Ophthalmology. 2012;119: 1826 – 1831.
19. Kung J, Choi D, Cheema A. Cataract Surgery in the Glaucoma Patient. Middle East Afr J Ophthalmol. 2015;22:10 – 17.

11. ŽIVOTOPIS

11 Životopis

Opći podatci:

- Datum i mjesto rođenja: 13. veljače 1992., Osijek, Republika Hrvatska
- Adresa stanovanja: Trg bana Jelačića 16, 31000 Osijek, Republika Hrvatska
- Telefon: +385 (91) 3481 066
- E-mail: maaarinam92@gmail.com

Školovanje:

- Medicinski fakultet Sveučilišta u Osijeku, Studij medicine, 2010. – 2016.
- Prirodoslovno-matematička gimnazija Osijek, 2006. – 2010.

Sudjelovanje u izvannastavnim aktivnostima tijekom studiranja:

- Bolnica za medvjediće, tijekom akademske godine 2012./2013.
- Sudjelovanje na Tečaju znanja i vještina, tijekom akademske godine 2011./2012.

11. ŽIVOTOPIS

Ostale aktivnosti:

- Sudjelovanje u manifestacijama Tjedan mozga, organizaciji SenzOS, 2011. – 2013.
- Provođenje radionica o higijeni u osječkim vrtićima, u organizaciji StudMEFOS, tijekom akademske godine 2012./2013.
- Complications of Surgical Treatment Of Ischemic Heart Disease, ZIMS, Zagreb, Republika Hrvatska, 2015.