

# UTICAJ FAKOEMULZIFIKACIJE NA POJAVU OTOKA ROŽNJAČE KOD PACIJENATA SA GLAUKOMOM

## AUTORI

Bogosavljević Ivan<sup>1</sup>, Marjanović Ivan<sup>2</sup>, Gašić Miloš<sup>1</sup>, Božić Marija<sup>2</sup>,  
Marić Vesna<sup>2</sup>, Mirković Jana<sup>3</sup>, Varga Mona<sup>4</sup>, Šaranović Milena<sup>1</sup>, Jeremić Miroslav<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institut za Anatomiju, Medicinski fakultet Univerziteta u Prištini, Kosovska Mitrovica, Srbija

<sup>2</sup> Klinika za Očne bolesti, Klinički centar Srbije, Beograd, Srbija

<sup>3</sup> Katedra za oftalmologiju, Medicinski fakultet Univerziteta u Prištini, Kosovska Mitrovica, Srbija

<sup>4</sup> Ordinacija opšte medicine - Europtic, Beograd, Srbija

## KORESPONDENT

Ivan Bogosavljević

Medicinski fakultet  
Univerziteta u Prištini  
Kosovska Mitrovica, Srbija

ivan.bogosavljevic@med.pr.ac.rs

## SAŽETAK

**Uvod:** Dijagnoza glaukoma se bazira na sagledavanju više faktora, kao što su povišen intraokularni pritisak (IOP), oštećenje optičkog diska i specifični defekt odnosno ispad vidnog polja. Evaluacija integriteta endotela rožnjače i praćenje kornealne debljine je nezaobilazno u toku preoperativne pripreme za fakoemulzifikaciju. Ovi podaci su od velikog značaja za kasniji tretman i praćenje ranih i kasnih postoperativnih komplikacija.

**Cilj** ovog istraživanja je bio da se ustanovi centralna debljina rožnjače neposredno pre i posle operacije katarakte kod pacijenata sa primarnim glaukomom (sa otvorenim i zatvorenim uglom), a upoređujući ih sa pacijentima koji nemaju dijagnostikovani glaukom.

**Materijal i metode:** Prospektivnom studijom obuhvaćeno je ukupno 159 ispitanika kojima je izvršena operacija katarakte metodom fakoemulzifikacije sa implantacijom intraokularnog sočiva u zadnju komoru na Klinici za Očne bolesti, u Kliničkom centru Srbije u Beogradu tokom 2017. i 2018. godine. Pacijenti su u preoperativnoj pripremi razvrstani u dve grupe. Prvu grupu sa primarnim glaukomom činilo je 71 ispitanik, od toga sa glaukomom otvorenog ugla 41, a sa glaukomom zatvorenog ugla 30. Drugu grupu su činili osobe koje nisu imali dijagnostikovani glaukom, njih 88. Centralna debljina rožnjače je merena uz pomoć ultrazvučnog pahimetra. Merenja su bila izvršena pre operacije, 24 časa, 10 i 30 dana nakon operacije, vodeći računa o tome da sva budu obavljena u isto doba dana.

**Rezultati:** Između pacijenata bez glaukoma (BG), primarnog glaukoma otvorenog ugla (POAG) i primarnog glaukoma zatvorenog ugla (PACG), postoji statistički značajna razlika medijana godina starosti ( $\chi^2= 10,102$ ;  $DF=2$ ;  $p=0,006$ ). Između posmatranih grupa bilo je statistički značajne razlike u vrednostima izmerenih preoperativno ( $\chi^2= 10,265$ ;  $DF=2$ ;  $p=0,006$ ). Između posmatranih grupa nije bilo statistički značajne razlike u vrednostima izmerenih u prvom postoperativnom danu ( $\chi^2= 4,364$ ;  $DF=2$ ;  $p=0,099$ ), kao ni u desetom postoperativnom danu ( $\chi^2= 3,250$ ;  $DF=2$ ;  $p=0,197$ ), i 30 dana nakon operacije ( $\chi^2= 1,427$ ;  $DF=2$ ;  $p=0,490$ ). U svakoj od grupa pojedinačno uočena je pojava edema odn. veoma statistički značajna razlika u prvom i desetom postoperativnom danu. Statistički značajna razlika prisutna je i 30 dana nakon operacije, ali daleko manja u odnosu na rani postoperativni period.

**Zaključak:** Na osnovu dobijenih vrednosti u ovoj prospektivnoj studiji, procenjujemo da praćenje kornealne debljine ima obavezno mesto u observaciji pacijenata nakon operacije katarakte. Utvrdili smo da nema razlike u preoperativnom merenju samo između grupa bez glaukoma i glaukoma sa otvorenim uglom. Merenja obavljena u prvom, desetom u tridesetom danu se ne razlikuju po grupama, ali je primećena restitucija edema u tridesetom danu kod svih posmatranih grupa.

**Ključne reči:** pahimetrija, glaukom, fakoemulzifikacija

## THE INFLUENCE OF PHACOEMULSIFICATION ON CORNEAL OEDEMA IN PATIENTS WITH GLAUCOMA

Bogosavljević Ivan<sup>1</sup>, Marjanović Ivan<sup>2</sup>, Gašić Miloš<sup>1</sup>, Božić Marija<sup>2</sup>,  
 Marić Vesna<sup>2</sup>, Mirković Jana<sup>3</sup>, Varga Mona<sup>4</sup>, Šaranović Milena<sup>1</sup>, Jeremić Miroslav<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institute of Anatomy, Medical Faculty, University of Pristina, Kosovska Mitrovica, Serbia

<sup>2</sup> Eye Clinic, Clinical Center of Serbia, Belgrade, Serbia

<sup>3</sup> Chair of Ophthalmology, Medical Faculty, University of Pristina, Kosovska Mitrovica, Serbia

<sup>4</sup> General Medicine Clinic - Eurooptic, Belgrade, Serbia

## SUMMARY

**Introduction:** Glaucoma diagnosis is based on consideration of several factors, such as increased intraocular pressure (IOP), damage to the optical disc, and associated visual field loss. Evaluation of the integrity of the corneal endothelium and monitoring of the corneal thickness is indispensable during the preoperative preparation for phacoemulsification. These data are of great importance for later treatment and monitoring of early and late postoperative complications.

**Objective:** The aim of this study was to determine the central corneal thickness immediately before and after cataract surgery in patients with primary glaucoma (open and closed angle), comparing them with patients who do not have diagnosed glaucoma.

**Materials and methods:** A prospective study covered a total of 159 subjects who performed cataract surgery by the method of phacoemulsification with the implantation of the intraocular lens in the posterior chamber at the Clinic for Eye Diseases at the Clinical Center of Serbia in Belgrade in 2017 and 2018. Pre-operative patients are classified into two groups. The first group with a primary glaucoma consisted of 71 respondents, with an open angle 41 with glaucoma, and a closed angle glaucoma 30. The second group consisted of people who did not have a diagnosed glaucoma, 88 of them. The central corneal thickness was measured using an ultrasound pachymeter. The measurements were made before the operation, 24 hours, 10 and 30 days after the operation, trying to get all done at the same time of day.

**Results:** Between patients without glaucoma (BG), primary open-angle glaucoma (POAG) and primary glaucoma of closed angle (PACG), there is a statistically significant difference in median age ( $x_2 = 10.102$ ;  $DF = 2$ ;  $p = 0,006$ ). Among the observed groups there were statistically significant differences in the values measured preoperatively ( $x_2 = 10.265$ ;  $DF = 2$ ;  $p = 0.006$ ). Among the observed groups, there was no statistically significant difference in the values measured in the first postoperative day ( $x_2 = 4.364$ ;  $DF = 2$ ;  $p = 0.099$ ), nor in the 10th postoperative day ( $x_2 = 3.250$ ;  $DF = 2$ ;  $p = 0.197$ ); 30 days after surgery ( $x_2 = 1.427$ ;  $DF = 2$ ;  $p = 0.490$ ). In each of the groups individually, the appearance of oedema or a very statistically significant difference in the first and tenth postoperative day. Statistically significant difference was present 30 days after surgery, but far less compared to early postoperative period.

**Conclusion:** Based on the values obtained in this prospective study, we estimate that monitoring of corneal thickness has a mandatory place in the observation of patients after cataract surgery. We found that there is no difference in preoperative measurement only between groups without glaucoma and open angle glaucoma. Measurements performed in the first, tenth, thirtieth day do not differ in groups, but edema restitution in the 30-th day was observed in all observed groups.

**Key words:** pachymetry, glaucoma, phacoemulsification

## UVOD

Dijagnoza glaukoma se bazira na sagledavanju više faktora, kao što su povišen intraokularni pritisak (IOP), oštećenje optičkog diska i specifični defekt odnosno ispad vidnog polja. Oštećenje optičkog diska definisano je kao gubitak neuroretinalnog oboda sa vertikalnim odnosom cup/disc > 0,7 ili asimetrijom između očiju cup/disc odnos > 0,2). [1]

Kod primarnih glaukoma porast intraokularnog pritiska (IOP) nije udružen ni sa jednim drugim očnim poremećajem. Primarni angularni glaukom, glaukom zatvorenog ugla (primary angle closure glaucoma - PACG) se javlja kod anatomski predisponiranih očiju. Za razliku od primarnog glaukoma otvorenog ugla (primary open angle glaucoma - POAG), dijagnoza angularnog zavisi uveliko od pregleda prednjeg segmenta oka i gonioskopije.

Merenje centralne debljine rožnjače (CCT - central corneal thickness) - kornealna pahimetrija zauzima značajnu ulogu u kliničkoj evaluaciji glaukoma. [2] Ona se zasniva

na kontaktnoj metodi koja uz pomoć ultrazvučnih talasa daje numeričke podatke i koristi dopler efekat koji određuje debljinu. [3] Rožnjača je najdeblja u limbalnom predelu i iznosi u proseku od 700 do 900 mikrometara, dok u središnjem delu normalno iznose od 490 do 560 mikrometara. Veće vrednosti ukazuju na kornealni edem i endotelopaciju.

Međutim, pojedine studije su pokazale postojanje varijacija ovih parametara kod osoba bez patoloških promena na očima, ali i kod pacijenata sa različitim tipovima glaukoma. [4,5] Evaluacija integriteta endotela rožnjače i praćenje kornealne debljine je nezaobilazno u toku preoperativne pripreme za fakoemulzifikaciju. Ovi podaci su od velikog značaja za kasniji tretman i praćenje ranih i kasnih postoperativnih komplikacija. Klinička procena kornealnog edema od strane oftalmologa uz pomoć spalt lampe je lako dostupna, ali kvantifikovanje tih promena uz pomoć pahimetrije na kontrolnim pregledima daje veći klinički i istraživački značaj. Nesumnjivo, operacija katarakte kod pacijenata sa glaukomom je veliki izazov, ali i imperativ da strukture endotela ostanu intaktne.

## CILJ RADA

Cilj ovog istraživanja je bio da se ustanovi centralna debljina rožnjače neposredno pre i posle operacije katarakte kod pacijenata sa primarnim glaukomom (sa otvorenim i zatvorenim uglom), a upoređujući ih sa pacijentima koji nemaju dijagnostikovani glaukom. Ovo istraživanje u okviru prospektivne studije učinjeno je kako bi se procenio značaj praćenja kornealnog integriteta kod očiju koje su bile izložene hirurškom tretmanu odnosno da se utvrde pretpostavke o uticaju fakoemulzifikacije sa intraokularnom implantacijom sočiva u zadnju komoru na pojavu edema rožnjače kod različitih anatomskih i funkcionalnih struktura prednjeg segmenta bulbusa.

## MATERIJAL I METODE

### 3.1 Ispitivani pacijenti

Prospektivnom studijom obuhvaćeno je ukupno 159 ispitanika kojima je izvršena operacija katarakte metodom fakoemulzifikacije sa implantacijom intraokularnog sočiva u zadnju komoru na Klinici za Očne bolesti, u Kliničkom centru Srbije u Beogradu tokom 2017. i 2018. godine. Pacijenti su u preoperativnoj pripremi razvrstani u dve grupe. Prvu grupu sa primarnim glaukomom činilo je 71 ispitanik, od toga sa glaukomom otvorenog ugla 41, a sa glaukomom zatvorenog ugla 30. Drugu grupu su činili osobe koje nisu imali dijagnostikovani glaukom, njih 88. Svima je izvršena ista hirurška intervencija, u istim uslovima, od strane istog hirurga. Svi pacijenti su imali isti pre i postoperativni tretman (preoperativna kalkulacija sa ehobiometrijom, premedikacija, lokalna anestezija, operativni tok sa upotrebom odgovarajućih viskoelastika, otvorom u providnoj rožnjači - „clear corneal incision“, intrakameralna aplikacija antibiotika, postoperativna terapija). Uglavnom su bile slične antiglaukomatozne terapije kod ispitanika sa glaukomom, kao i trajanje operativnog toka, dužina EPT-a „effective phaco time“. Ispitanicima sa PACG je u prošlosti tokom istorije bolesti načinjena YAG laser iridotomija (YLI). Isključujući faktori su bile: osobe sa nalazom koji upućuju na sekundarni glaukom, kornealne abnormalnosti i distrofije, osobe koje su imale ranije neke oftalmološke operacije, traume, nosioci kontaktnih sočiva, kao i slučajevi kod kojih se dogodila intraoperativna komplikacija. Svi ispitanici su uključivani u studiju nakon dobijenog pristanka. Centralna debljina rožnjače je merena nakon adekvatne lokalne anestezije (sol. Tetracaini hydrochloridi 1%). Merenje je bilo izvršeno tri puta po oku nakon blagog kontakta sa centralnom rožnjačom od strane istog osoblja, perpendikularno u odnosu na centar rožnjače. Između merenja je ispitanicima bilo dozvoljeno da trepću kako bi se izbegla suvoća rožnjače i održao adekvatan suzni film. Od dobijenih parametara izraženih u mikrometrima ( $\mu\text{m}$ ), registrovana je prosečna vrednost. Merenja su bila izvršena pre operacije, 24 časa, 10 i 30 dana nakon operacije, vodeći računa o tome da sva budu obavljena u isto doba dana.

### 3.2. Dijagnostičke metode

Svi ispitanici su podvrgnuti kompletnom oftalmološkom pregledu od strane specijaliste za glaukom, uključujući

ispitivanje oštine vida (Snellen-ove tablice), biomikroskopija uz pomoć spalt lampe, gonioskopija uz pomoć Goldmann - ovog stakla sa tri ogleđala, merenje IOP-a Goldmann-ovom aplanacionom tonometrijom, pregled fundusa uz pomoć indirektno oftalmoskopije sa Volk Superfild lupom - 90D. Dodatni dijagnostički tretman sadržao je: testiranje ispada u vidnom polju (Threshold C 24-2 Swedish Interactive Testing Algorithm -SITA) sagledavanje optičkog diska (scanning laser ophthalmoscopy - Heidelberg retinal tomography HRT II). Centralna debljina rožnjače je merena uz pomoć ultrazvučnog pahimetra (Alcon laboratories, OcuScan®RxP Ophthalmic Ultrasound system, Fort Worth TX).

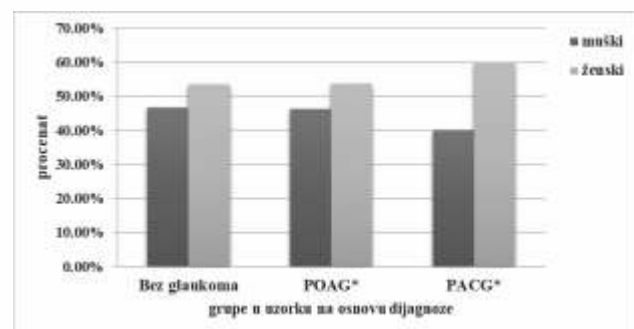
### 3.3 Statističke metode

Podaci su prikazani (grafički i tabelarno) odgovarajućim statističkim metodama: mere centralne tendencije i mere varijabiliteta (prosečna vrednost, medijana, opseg min.-max., standardna devijacija). Distribucija frekvence i homogenost varijanse su utvrđivane merama asimetrije i zaravnjenosti - skewness i kurtosis, Kolmogorov-Smirnov testom. Za statističku analizu dobijenih podataka korišćeni t - test za nezavisne uzorke i zavisne uzorke,  $\chi^2$  test, Kruskal-Wallis, Man-Whitney i Wilcoxon-ov test. Za statističku značajnost razlike uzimana je vrednost  $p < 0,05$ . Podaci su statistički obrađeni u programu SPSS 15.0.

## REZULTATI

U grupi ispitanika bez glaukoma bio je 41 muškarac (46,6%) i 47 žena (53,4%). Kod primarnih glaukoma, sa otvorenim uglom - POAG bilo je 19 muškaraca (46,3%) i 22 žene (53,7%), dok je kod onih sa zatvorenim uglom - PACG bilo 12 muškaraca (40%) i 18 žena (60%) (Grafikon 1.). Nije utvrđena statistički značajna razlika između posmatranih grupa u odnosu na pol ( $\chi^2 = 0,417$ ;  $DF=2$ ;  $p=0,812$ ).

Grafikon 1. Distribucija uzorka u odnosu na pol.



\*POAG – primarni glaukom otvorenog ugla  
\*PACG – primarni glaukom zatvorenog ugla

Između pacijenata bez glaukoma (BG), primarnog glaukoma otvorenog ugla (POAG) i primarnog glaukoma zatvorenog ugla (PACG), postoji statistički značajna razlika medijana godina starosti ( $\chi^2 = 10,102$ ;  $DF=2$ ;  $p=0,006$ ). Razlika je statistički značajna između BG i PACG ( $U=806,0$ ,  $p=0,001$ ) i između POAG i PACG ( $U=412,0$ ,  $p=0,017$ ), ali nije statistički značajna između BG i POAG ( $t=0,4$ ,  $DF=127$ ,  $p=0,690$ ). (Tabela 1.)

**Tabela 1. Distribucija uzorka u odnosu na godine starosti.**

Grupe u uzorku	Broj osoba	Prosečna starost (M,SD)	Mediana	Min. – Max.	Skewness/ Kurtosis	Kolmogorov-Smirnov test
Bez glaukoma	88	71,1 ± 8,6	71	50-91	-0,08/-0,53	p=0,89
POAG*	41	71,7 ± 8,1	72	62-92	0,6/-0,07	p=0,065
PACG**	30	75,6 ± 7,99	78	56-81	-2,08/2,88	p<0,001***

\*POAG – primarni glaukom otvorenog ugla  
\*\*PACG – primarni glaukom zatvorenog ugla

\*\*\*- odstupanje od normalne raspodele.

Između posmatranih grupa bilo je statistički značajne razlike u vrednostima izmerenih preoperativno ( $\chi^2= 10,265$ ;  $DF=2$ ;  $p=0,006$ ), i to između POAG i PACG ( $U=300,0$ ,  $p=0,001$ ) i BG i PACG ( $U=908,0$ ,  $p=0,011$ ), dok između BG i POAG nije uočena statistički značajna razlika ( $U=1702,5$ ,  $p=0,607$ ). (Tabela 2.)

**Tabela 2. Vrednosti centralne debljine rožnjače (CCT-  $\mu\text{m}$ ) izmerene preoperativno.**

Grupe u uzorku	Prosečna vrednost CCT- $\mu\text{m}$ (M,SD)	Mediana	Min. – Max.	Skewness/ Kurtosis	Kolmogorov-Smirnov test
Bez glaukoma	550,75 ± 42,9	546	473-648	0,28/-0,78	p=0,523
POAG*	550,17 ± 24,1	547	496-582	-0,64/0,66	p=0,002***
PACG**	566,8 ± 9,11	562	554-576	-0,1/-1,8	p=0,005***

\*POAG – primarni glaukom otvorenog ugla  
\*\*PACG – primarni glaukom zatvorenog ugla

\*\*\*- odstupanje od normalne raspodele

Između posmatranih grupa nije bilo statistički značajne razlike u vrednostima izmerenih u prvom postoperativnom danu ( $\chi^2= 4,364$ ;  $DF=2$ ;  $p=0,099$ ) (Tabela 3.), kao ni u desetom postoperativnom danu ( $\chi^2= 3,250$ ;  $DF=2$ ;  $p=0,197$ ) (Tabela 4.), i 30 dana nakon operacije ( $\chi^2= 1,427$ ;  $DF=2$ ;  $p=0,490$ ). (Tabela 5.)

**Tabela 3. Vrednosti centralne debljine rožnjače (CCT-  $\mu\text{m}$ ) izmerene 24 časa posle operacije.**

Grupe u uzorku	Prosečna vrednost CCT- $\mu\text{m}$ (M,SD)	Mediana	Min. – Max.	Skewness/ Kurtosis	Kolmogorov-Smirnov test
Bez glaukoma	716,84 ± 82,3	726	512-856	-0,19/-0,42	p=0,554
POAG*	705,66 ± 104,9	633	611-850	0,6/-1,6	p=0,004***
PACG**	733,07 ± 46,25	718	670-778	-0,29/-1,63	p=0,007***

\*POAG – primarni glaukom otvorenog ugla  
\*\*PACG – primarni glaukom zatvorenog ugla

\*\*\*- odstupanje od normalne raspodele

**Tabela 4. Vrednosti centralne debljine rožnjače (CCT-  $\mu\text{m}$ ) izmerene 10 dana nakon operacije.**

Grupe u uzorku	Prosečna vrednost CCT- $\mu\text{m}$ (M,SD)	Mediana	Min. – Max.	Skewness/ Kurtosis	Kolmogorov-Smirnov test
Bez glaukoma	617,85 ± 72,37	607	502-798	0,42/-0,38	p=0,475
POAG*	619,12 ± 68,9	598	516-731	0,7/-0,6	p<0,001***
PACG**	642,13 ± 38,47	666	580-668	-1,05/-0,89	p=0,002***

\*POAG – primarni glaukom otvorenog ugla  
\*\*PACG – primarni glaukom zatvorenog ugla

\*\*\*- odstupanje od normalne raspodele

**Tabela 5. Vrednosti centralne debljine rožnjače (CCT-  $\mu\text{m}$ ) izmerene 30 dana nakon operacije.**

Grupe u uzorku	Prosečna vrednost CCT- $\mu\text{m}$ (M,SD)	Mediana	Min. – Max.	Skewness/ Kurtosis	Kolmogorov-Smirnov test
Bez glaukoma	558,30 ± 46,14	557	448-664	0,42/-0,27	p=0,301
POAG*	561,6 ± 40,78	570	480-605	-0,76/-0,5	p=0,086
PACG**	557,53 ± 13,905	565	537-569	-0,65/-1,43	p=0,006***

\*POAG – primarni glaukom otvorenog ugla  
\*\*PACG – primarni glaukom zatvorenog ugla

\*\*\*- odstupanje od normalne raspodele

U svakoj od grupa pojedinačno uočena je pojava edema odn. veoma statistički značajna razlika u prvom i desetom postoperativnom danu. Statistički značajna razlika prisutna je i 30 dana nakon operacije, ali daleko manja u odnosu na rani postoperativni period. (Tabela 6., 7. i 8.)

**Tabela 6. Praćenje restitucije edema rožnjače kod grupe bez glaukoma.**

Poređenje debljine	Rezultati statističkog testa
*Pre op. – nakon 24h	t= 19,63; DF=87, p<0,001
*Pre op. – nakon 10 dana	t= 10,67; DF=87, p<0,001
*Pre op. – nakon 30 dana	t= 2,07; DF=87, p=0,042

\* Pre op. – pre operacije

**Tabela 7. Praćenje restitucije edema rožnjače kod grupe sa glaukomom otvorenog ugla.**

Poređenje debljine	Rezultati statističkog testa
*Pre op. – nakon 24h	Z= 5,6; p<0,001
*Pre op. – nakon 10 dana	Z= 5,6; p<0,001
*Pre op. – nakon 30 dana	Z= 2,96; p=0,003

\* Pre op. – pre operacije

**Tabela 8.** Praćenje restitucije edema rožnjače kod grupe sa glaukomom zatvorenog ugla.

Poređenje debljine	Rezultati statističkog testa
*Pre op. – nakon 24h	Z= 4,86; p<0,001
*Pre op. – nakon 10 dana	Z= 4,86; p<0,001
*Pre op. – nakon 30 dana	Z= 3,14; p=0.002

\* Pre op. – pre operacije

## DISKUSIJA

Sagledavanje endotela rožnjače i kornealne debljine je nezaobilazno u toku preoperativne pripreme za fakoemulzifikaciju, ali i tokom praćenja ranih i kasnih postoperativnih komplikacija. Postoje studije u čijim se ciljevima pominje praćenje debljine rožnjače između glaukomatoznih pacijenata i onih bez glaukoma, sa i bez uticaja hirurškog tretmana.

Gizachew Z. sa autorima u svojoj studiji poredi razliku CCT-a između grupe bez glaukoma (BG) i glaukomom sa otvorenim uglom (POAG grupe) koja je je iznosila 1,3  $\mu$ m bez hirurške intervencije (BG - 516.2 $\pm$ 23.4  $\mu$ m / POAG - 517.5 $\pm$ 27.5  $\mu$ m p). [6] Njihova komparacija nije pokazala statistički značajnu razliku između posmatranih parametara, kao ni naši parametri sa razlikom između aritmetičkih sredina od 0,50  $\mu$ m (BG - 550,75 $\pm$ 42,9  $\mu$ m / POAG - 550,15 $\pm$ 24,1  $\mu$ m; p=0,607). Ova studija nije obuhvatila angularne glaukome. Marić V sa autorima poredi POAG i PACG grupu i ne nalazi statistički značajnu razliku (p=0,353). [7] Herndon LW sa autorima poredi glaukomatozne bulbusa (bez dodatne subklasifikacije i podele glaukoma) sa onima bez glaukoma i ne nalazi statistički značajnu razliku (BG - 561 $\pm$ 22  $\mu$ m, glaukom 554 $\pm$ 26  $\mu$ m; p= 0,40). [8] Copt RP sa saradnicima meri sledeće parametre (BG - 552 $\pm$ 35  $\mu$ m, POAG 543 $\pm$ 35  $\mu$ m) [9], a u studiji Morad Y i autori (BG - 555 $\pm$ 34  $\mu$ m, POAG 556 $\pm$ 35  $\mu$ m). [10] Raspon razlike između dve posmatrane grupe u navedenim studijama se kretao od 1,3 do 9  $\mu$ m. U našoj je razlika između grupe BG i POAG bila 0,5  $\mu$ m. Sagledavajući prosečne vrednosti debljine rožnjače, može se uočiti da su u svim studijama deblje rožnjače, dok se u studiji Gizachew Z. sa autorima tanje. [6] To se može objasniti da su taj uzorak činile osobe afričke populacije, za razliku od ostalih koje su u uzorku imale osobe iste rase, slične našem ispitivanju. Naša studija se bazirala na subklasifikaciji primarnih glaukoma, uključujući u analizu i komparaciju sa angularnim glaukomima, ali smo tu našli razliku u merenju CCT-a sa preostalim grupama preoperativno, POAG i PACG (U=300,0, p=0,001) i BG i PACG (U=908,0, p=0,011) (Tabela 2.) To se može objasniti pretpostavkom da su osobe sa angularnim glaukom uglavnom hipermetropi, a oni češće imaju deblje rožnjače. Slične rezultate dobijaju i u studijama Moghimi S. sa autorima, i to kod PACG (CCT 545,5  $\pm$  46,1  $\mu$ m) upoređujući sa POAG (531,7  $\pm$  37,3  $\mu$ m) i kontrolnom grupom (531,0  $\pm$  38,3  $\mu$ m), [11] kao i Ling Ling Wu i saradnici gde su parametri kod osobe bez glaukoma (552  $\pm$  36  $\mu$ m), a kod POAG (550  $\pm$  33  $\mu$ m;). [12]

Merenje CCT-a ultrazvučnim pahimetrom pokazalo je značajne varijacije u različitim delovima dana. [13, 14, 15, 16, 17] Stoga smo se trudili, da bi izbegli uticaj unutar dnevne promenljivosti, da sva merenja budu obavljena u isto doba dana.

Kod Kim Y. H. u studiji je bila mala, ali značajna razlika između merenja koje je obavljalo više osoba ( $\bar{x}$ = 6.9  $\mu$ m,

SD= 10.9  $\mu$ m; p <0.001). [18] Kod nas su merenja izvršena od strane jedne osobe.

Kod Elgin U. POAG ispitanicima nije notirana statistički značajna razlika pre operacije i 30 dana posle (pre op.: 542,7 $\pm$ 21,6  $\mu$ m; post. op.: 545,2 $\pm$ 30,2  $\mu$ m; p=0,21) mada je oni mere bezkontaktnom metodom uz pomoć niske koherentne interferometrije [19], dok se kod nas radilo o ultrazvučnoj metodi, gde je utvrđena razlika (pre op. 550,17 $\pm$  24,1  $\mu$ m; post. op.: 561,6 $\pm$ 40,78  $\mu$ m; p=0,003).

I ultrazvučna pahimetrija i bezkontaktna metode (Pentacam, AS-OCT) obezbeđuju pouzdana merenja kod edematozne i zdrave rožnjače. Pojedini istraživači ukazuju da su merenja koja se postižu sa ultrazvukom i OCT-om nisu direktno zamenljiva, [18,20]. Ipak, Kuerten D. i autori su utvrdili da su obe metode primenljive u kliničkoj praksi, i da imaju visoku reproducibilnost, ali da bi u svrhu praćenja trebalo koristiti jedan od dve metode. [21]

Tokom ispitivanja smo pronašli veoma statistički značajnu razliku u debljini rožnjače u prvom i desetom postoperativnom danu. Restitucija kornealnog edema je svakako prisutna. To nam ukazuju i vrednosti CCT-a koje merimo 30 dana nakon intervencije. Razlika je i tada prisutna, ali je ona daleko manja nego u prvom i desetom danu. (Tabela 6.,7. i 8.) što se poklapa i sa studijom Kandarakis A. [22] Kornealni edem i bez intraoperativne komplikacije je prihvatljiv s obzirom da se vršilo hidriranje kornealnog reza, a sa ciljem da se izbegnu suture. Stiče se utisak ukoliko bi smo kontrolisali naše ispitanike 3-6 meseci posle hirurškog tretmana da bi dobili vrednosti koje bi bile slične preoperativnim, kao što je to slučaj sa studijom Lopez-Miguel A. [23]

## ZAKLJUČAK

Na osnovu dobijenih vrednosti u ovoj prospektivnoj studiji, procenjujemo da praćenje kornealne debljine ima obavezno mesto u observaciji pacijenata nakon operacije katarakte. Utvrdili smo da nema razlike u preoperativnom merenju samo između grupa bez glaukoma i glaukoma sa otvorenim uglom. Merenja obavljena u prvom, desetom u tridesetom danu se ne razlikuju po grupama, ali je primećena restitucija edema u tridesetom danu kod svih posmatranih grupa. Široka dostupnost i dobra reproducibilnost metode, idu u prilog upotrebi ultrazvučne pahimetrije u evaluaciji kornealnog edema.

---

## LITERATURA

---

1. The eye MD association. Introduction to glaucoma: Terminology Epidemiology and Heredity. Basic and clinical science course sec 10. *American academy of Ophthalmology* 2011-2012;3-15.
2. Shih CY, Graff Zivin JS, Trokel SL, et al. Clinical significance of central corneal thickness in the management of glaucoma. *Arch Ophthalmol*. 2004;1270-1275.
3. Bovellet R, Kaufman SC, Thompson HW, Hamano H. Corneal thickness measurements With the Topcon SP-2000P Specular Microscope and an ultrasound pachymeter. *Arch Ophthalmol*. 1999;117(7):868-70.
4. Cockburn DM. Effect of corneal thickness on IOP measurement. *Clin Exp Optom*. 2004;87(3):185-86.
5. La Rosa F, Gross R, Orengo Niana S. Central Corneal thickness of Caucasians and African -American in glaucomatous and non-glaucomatous population. *Arch Ophthalmology*. 2001;119(1):23-27.
6. Gizachew Z, Mulugeta A. Central corneal thickness among glaucoma patients attending Menelik II Hospital, Addis Ababa, Ethiopia. *Ethiop. J. Health Dev*. 2018;32(1): 54-59.
7. Marić V, Marković V, Božić M, Marjanović I. Central corneal thickness, corneal curvature and refractive error in patients with primary angle-closure glaucoma and primary open-angle glaucoma. *Praxis medica*. 2015; 44 (3) 67-72, doi: 10.5937/pramed1503067M
8. Herndon LW, Choudhri SA, Cox T, et al. Central corneal thickness in normal, glaucomatous, and ocular hypertensive eyes. *Arch. Ophthalmol* 1997; 115:1137-1141.
9. Copt RP, Thomas R, Mermoud A. Corneal thickness in ocular hypertension, primary open-angle glaucoma, and normal tension glaucoma. *Arch Ophthalmol* 1999; 117:14-16.
10. Morad Y, Sharon E, Hefetz L, et al. Corneal thickness and curvature in normal-tension glaucoma. *Am J Ophthalmol* 1998; 125:164-168.
11. Sasan Moghimi, Hamidreza Torabi, et al. Central Corneal Thickness in Primary Angle Closure and Open Angle Glaucoma. *Journal of Ophthalmic and Vision Research* 2014; Vol. 9, No. 4: 439-443.
12. Ling Ling Wu, Yasuyuki Suzuki, Ryuichi Ideta and Makoto Araie. Central Corneal Thickness of Normal Tension Glaucoma Patients in Japan. *Jpn J Ophthalmol* 2000 Vol 44: 643-647.
13. Tony Realini, Matthew J. Gurka and Robert N Weinreb. Reproducibility of Central Corneal Thickness Measurements in Healthy and Glaucomatous Eyes. *J Glaucoma*. 2017 September ; 26(9): 787-791. doi:10.1097/IJG.0000000000000738.
14. Kotecha A, Crabb DP, Spratt A, Garway-Heath DF. The relationship between diurnal variations in intraocular pressure measurements and central corneal thickness and corneal hysteresis. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2009; 50:4229-36. [PubMed: 19407025]
15. Oncel B, Dinc UA, Gorgun E, Yalvac BI. Diurnal variation of corneal biomechanics and intraocular pressure in normal subjects. *Eur J Ophthalmol*. 2009; 19:798-803. [PubMed: 19787600]
16. Villas-Boas FS, Doi LM, Sousa AK, Melo LA Jr. Correlation between diurnal variation of intraocular pressure, ocular pulse amplitude and corneal structural properties. *Arq Bras Oftalmol*. 2009; 72:296-301. [PubMed: 19668956]
17. Shah S, Spedding C, Bhojwani R, et al. Assessment of the diurnal variation in central corneal thickness and intraocular pressure for patients with suspected glaucoma. *Ophthalmology*. 2000; 107:1191-3. [PubMed: 10857842]
18. Kim HY, Budenz DL, Lee PS, Feuer WJ, Barton K. Comparison of central corneal thickness using anterior segment optical coherence tomography vs ultrasound pachymetry. *American Journal of Ophthalmology*. 2008;145(2):228-32.
19. Ufuk Elgin, Emine Sen, Tülay Simsek, Kemal Tekin, Pelin Yılmazbas. Early Postoperative Effects of Cataract Surgery on Anterior Segment Parameters in Primary Open-Angle Glaucoma and Pseudoexfoliation Glaucoma. *Turk J Ophthalmol* 46; 3: 2016, 95-98.
20. Prasanna Venkatesh Ramesh, Kirti Nath Jha, Krishnagopal Srikanth. Comparison of Central Corneal Thickness using Anterior Segment Optical Coherence Tomography Versus Ultrasound Pachymetry. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2017 Aug, Vol-11(8): 08-11.
21. Kuerten David Kuerten, Niklas Plange et al.. Central corneal thickness determination in corneal edema using ultrasound pachymetry, a Scheimpflug camera, and anterior segment OCT. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* (2015) 253:1105-1109. doi 10.1007/s00417-015-2998-y
22. Artemios Kandarakis, Vasileios Soumplis, Michalis Karampelas et al. Response of corneal hysteresis and central corneal thickness following clear corneal cataract surgery. *Acta Ophthalmologica* 2012, 90: 526-529
23. Lopez Alberto López-Miguel, María Sanchidrián et al. Comparison of specular microscopy and ultrasound pachymetry before and after cataract surgery. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* (2017) 255:387-392. doi 10.1007/s00417-016-3537-1