

დავით ტვილდიანის სამედიცინო უნივერსიტეტი  
David Tvildiani Medical University

ვახტანგ ჯავრიშვილი  
**Vakhtang Javrishvili**

თვალშიდა და არტერიული წნევის ფლუქტუაცია  
კატარაქტის ფაკოემულსიფიკაციის დროს  
და დიაკარბისა და დიაკარბი-თიმოლოლის  
კომბინაციის როლი ინტრა და პოსტოპერაციული  
გართულებების პრევენციაში

**Iop and Arterial Pressure Fluctuations During  
Cataract Phacoemulsification and Role of Diacarb  
and Diacarb-Timolol Combination for Prevention  
of Intra - and Post-Surgery Complications**

თბილისი/Tbilisi, 2022



დავით ტვილდიანის სამედიცინო უნივერსიტეტი

ხელნაწერის უფლებით

## ვახტანგ ჯავრიშვილი

**თვალშიდა და არტერიული წნევის ფლუქტუაცია  
კატარაქტის ფაკოემულსიფიკაციის დროს  
და დიაკარბისა და დიაკარბი-თიმოლოლის  
კომბინაციის როლი ინტრა და პოსტოპერაციული  
გართულებების პრევენციაში**

მედიცინის დოქტორის აკადემიური ხარისხის  
მოსაპოვებლად წარდგენილი დისერტაციის

**ა ვ ტ ო რ ე ფ ე რ ა ტ ი**

თბილისი  
2022

ნაშრომი შესრულებულია დავით ტვილდიანის სამედიცინო უნივერსიტეტისა და ჯავრიშვილის თვალის კლინიკა „ოფთალმიჯის“ ბაზაზე.

**სამეცნიერო ხელმძღვანელები:**

**ალექსანდრე ალექსიძე** – მედიცინის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი, კავკასიის საერთაშორისო უნივერსიტეტი, კლინიკა „ლიდერმედი“, ოფთალმოლოგიური დეპარტამენტის ხელმძღვანელი  
**არსენ შურღაია** – მედიცინის დოქტორი, ასოცირებული პროფესორი, დავით ტვილდიანის სამედიცინო უნივერსიტეტი, ჯავრიშვილის კლინიკა „ოფთალმიჯი“

**ოფიციალური ოპონენტები:**

**ოლეგ გოლოვაჩოვი** – მედიცინის დოქტორი, პროფესორი, ოფთალმოლოგიის ეროვნული ცენტრის სასწავლო-სამეცნიერო მიმართულების ხელმძღვანელი, კლინიკა „ნიუ ჰოსპიტალსი“

**იური კალინნიკოვი** – მედიცინის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი, მოსკოვის ევდოკიმოვის სახელობის სამედიცინო-სტომატოლოგიური უნივერსიტეტი

**ივა ბერაძე** – მედიცინის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი, საქართველოს დავით აღმაშენებლის სახელობის უნივერსიტეტი, კლინიკა „ნიუ ჰოსპიტალსი“

დისერტაციის გაცნობა შესაძლებელია დავით ტვილდიანის სამედიცინო უნივერსიტეტის დაფნი ჰეარის სახელობის ბიბლიოთეკაში

დისერტაციის დაცვა შედგება 2022 წლის \_\_\_\_\_

დავით ტვილდიანის სახელობის სამედიცინო უნივერსიტეტის (მისამართი: 0159, თბილისი, ლუბლიანას 13 / მიხეილ ჭიაურელის ქუჩა 6) საკონფერენციო დარბაზში

ავტორეფერატი დაიგზავნა 2022 წლის \_\_\_\_\_

უნივერსიტეტის სწავლული მდივანი,  
მედიცინის დოქტორი

მარიამ ვაჩნაძე

# ნაშრომის ზოგადი დახასიათება

## პრობლემის აქტუალობა

კატარაქტა მხედველობის პროგრესული დაქვეითების ერთ-ერთ წამყვან მიზეზს წარმოადგენს. ამასთანავე, განვითარებულ ქვეყნებში მოსახლეობის ასაკის ზრდასთან და სადიაგნოსტიკო მეთოდების დახვეწასთან ერთად კატარაქტის დიაგნოზის სიხშირის მკვეთრი ზრდაც აღინიშნება.

ამ დაავადების პროცენტული მაჩვენებელი 75 წელს ზევით მოსახლეობაში 15.5%-დან 45.9%-მდე გაიზარდა, თუმცა, 2025 წლისთვის მოსალოდნელია ამ მაჩვენებლის გაორმაგება.

ამგვარად, კატარაქტა ხანდაზმული ასაკისთვის დამახასიათებელი მოვლენაა და რამდენადაც საშუალო ასაკი, როდესაც პაციენტებს კატარაქტის ოპერაცია უტარდებათ, 70 წელს აღემატება. თუმცა ხანდაზმულ ასაკში ბროლის შემღვრევა ფიზიოლოგიური პროცესია, ხოლო ახალგაზრდა ასაკში კატარაქტა შესაძლოა მრავალი სისტემური პათოლოგიის მანიფესტაციას წარმოადგენდეს.

მოხუცებულობით კატარაქტას თანმდევი დაავადებების საკმაოდ მრავალფეროვანი სპექტრიც აღენიშნება (ე.წ. კომორბიდული დაავადებები). მათ შორის განსაკუთრებული ადგილი არტერიულ ჰიპერტენზიას უკავია. მნიშვნელოვან როლს თამაშობს შაქრიანი დიაბეტი, ანგინა პექტორისი და სხვადასხვა გენეტიკური დაავადებებიც.

კატარაქტის ფაკოემულსიფიკაციისა და შემღვრეული ბროლის ხელოვნურით ჩანაცვლების ტექნიკა, როგორც უკანასკნელი 60 წლის განმავლობაში ამ დაავადების ქირურგიული მკურნალობის ინოვაციური მეთოდი, პირველად კელმანის მიერ იქნა მოწოდებული. მას შემდეგ ამ ტექნიკამ განიცადა განვითარება და დახვეწა. დაიხვეწა კატარაქტის ოპერაციისთვის საჭირო აპარატურა და აღჭურვილობაც. დღესდღეობით კატარაქტის ქირურგია მთლიანად ოფთალმოლოგიური ქირურგიის 60-70%-ს შეადგენს და განვითარებულ ქვეყნებში ერთერთ პირველ ადგილზეა ადამიანზე ჩატარებულ ოპერაციებს შორის როგორც მამაკაცებში ასევე ქალებში. ასეთ წარმატებაში დიდ როლს თამაშობს ფაკოემულსიფიკაციისა და ხელოვნური ბროლის იმპლანტაციის შედეგად მხედველობის სიმახვილისა და სხვა ფუნქციების მნიშვნელოვანი გაუმჯობესება. გარდა მხედველობის გაუმჯობესებისა, უნდა აღინიშნოს, რომ კატარაქტის ფაკოემულსიფიკაცია დღესდღეობით განიხილება აგრეთვე თვალშიდა წნევის დამაქვეითებელ ქირურგიულ პროცედურადაც, რადგან ხელოვნური ბროლის შედარებით მცირე მოცულობა ამარტივებს თვალის წინა და უკანა საკნებში წყალწყალა ნამის ცირკულაციას, აქვეითებს დინების ტურბულენტობას და ფერადი გარსის კომპრესიის რისკს ამცირებს. ამგვარი ჰიპოტენზიური ეფექტი მაღალი ხარისხის კორელაციაშია ოპერაციის უსაფრთხო და გაურთულებელ მიმდინარეობასთან. ამ უკანასკნელის მთავარ განმსაზღვრელ ფაქტორებს კი წარმოადგენს

ოპერაციის მსვლელობაში თვალშიდა წნევის სტაბილური დონე და ფლუქტუაციური ძვრების არარსებობა.

მეორე მხრივ, ქირურგიული ოპერაციის მსვლელობაში თვალშიდა წნევის დონის მთავარ განმსაზღვრელ ფაქტორებს წარმოადგენს: ინტრაოკულარული წნევის საწყისი დონე, თვალში შემავალი სითხის ინტენსივობა (რომელიც ძლიერ დამოკიდებულია საირიგაციო ბოთლის სიმაღლეზე) და სითხის განდევნის მოცულობა. ოპერაციის დროს მაღალი თვალშიდა წნევა წარმოადგენს რქოვანის ენდოთელიუმის დაზიანების ერთერთ უმთავრეს რისკ-ფაქტორს, ენდოთელიუმი, თავის მხრივ, მისი უჯრედების მემბრანული ტუმბოების ატფ-აზური მოქმედებით რქოვანის სტრომაში ზედმეტი სითხის შესვლას ხელს უშლის და ამ შრის დაზიანება შედეგად გვამღვეს რქოვანის პოსტოპერაციულ შეშუპებას. არ უნდა დაგვავიწყდეს აგრეთვე თვალშიდა წნევის ზეგავლენა ინტრაოკულარულ, უფრო ზუსტად კი მხედველობის ნერვის მიკროცირკულაციაზე, ვინაიდან თუკი მისი დარღვევა დროულად არ გამოსწორდა, ნერვის დაზიანების პროცესი შეუქცევადი ხდება.

ოფთალმოლოგებისთვის და განსაკუთრებით ოფთალმოქირურგებისთვის კარგად ცნობილია, რომ ინტრაოპერაციულად მაღალი თვალშიდა წნევის არსებობისას ძალიან მაღალი კორელაციით აღინიშნება არტერიული ჰიპერტენზიაც. უფრო მეტიც, ჰიპოტენ-

ზიური სამუალებების გამოყენება იწვევს პარალელურად თვალშიდა წნევის დაქვეითებასაც და გვამღვეს ოპერაციის უსაფრთხო დასასრულის გარანტიასაც.

ყოველივე ზემოთქმულიდან გამომდინარე, მიზანშეწონილია ვიფიქროთ, რომ თვალშიდა წნევის ადექვატური პრე- და ინტრაოპერაციული დონე წარმოადგენს უმნიშვნელოვანეს ფაქტორს, რომელიც დადებით გავლენას ახდენს კატარაქტის ფაკოემულსიფიკაციის ნორმალურ და უსაფრთხო მიმდინარეობასა და პოსტოპერაციული რეაბილიტაციის პერიოდზე.

### **კვლევის მიზანი**

კვლევის მთავარ მიზანს წარმოადგენს: კატარაქტის ფაკოემულსიფიკაციის სხვადასხვა ეტაპებზე თვალშიდა წნევის განსაზღვრა; პრე- და პოსტოპერაციული თვალშიდა წნევის ფლუქტუაციის ზეგავლენის შეფასება ფაკოემულსიფიკაციის სხვადასხვა გართულებების სიხშირეზე, როგორცაა ინტრაოპერაციული მიოზი, სისხლდენა ფერადი გარსიდან, მინისებრი სხეულის პროლაფსი, წინა საკნის დავიწროვება, ფერადი გარსის პროლაფსი და რქოვანის დანისვლა და აღნიშნულიდან გამომდინარე, სწორი ფარმაკოლოგიური ალგორითმის შემუშავება, რომელიც ხელს შეუწყობდა კატარაქტის ფაკოემულსიფიკაციის უსაფრთხო ჩატარებას და ინტრა- და პოსტოპერაციული გართულებების პრევენციას.



## **კვლევის ამოცანები**

1. არტერიული წნევის, ჰემოდინამიკური პარამეტრებისა და თვალშიდა წნევის ცვლილებების განსაზღვრა კატარაქტის ფაკომულსიფიკაციის სხვადასხვა ეტაპებზე.
2. კარბონჰიდრაზის ინჰიბიტორით აცეტაზოლამიდით (დიაკარბით) პრემედიკაციის საშუალებით კატარაქტის ფაკომულსიფიკაციის ინტრაოპერაციული გართულებების პრევენციის შესაძლებლობების განსაზღვრა
3. კომბინირებული მეთოდით, კარბონჰიდრაზის ინჰიბიტორ დიაკარბითა და არასელექციური ბეტა-ბლოკერით – თიმოლოლით პრემედიკაციის საშუალებით კატარაქტის ფაკომულსიფიკაციის ინტრაოპერაციული გართულებების პრევენციის შესაძლებლობების განსაზღვრა.
4. სავარაუდო პროგნოზი უსაფრთხო თვალშიდა წნევის მაჩვენებლის დადგენა

## **ნაშრომის მეცნიერული სიახლე**

- არტერიული წნევის, ჰემოდინამიკური პარამეტრებისა და თვალშიდა წნევის ცვლილებების განსაზღვრის საფუძველზე კატარაქტის ფაკომულსიფიკაციის სხვადასხვა ეტაპებზე შემუშავებულ იქნა კომბინირებული მეთოდი – კარბონჰიდრაზის ინჰიბიტორით – დიაკარბით და არასელექციური ბეტა-ბლოკერით – თიმოლოლით.

- სტატისტიკურად მაღალი სარწმუნოების საფუძველზე დადასტურებულ იქნა მჭიდრო კავშირი თვალშიდა წნევის მომატებასა და მის განმსაზღვრელ არტერიული წნევის მატებას შორის კატარაქტის ფაკოემულსიფიკაციის სხვადასხვა სტადიებზე.

### **ძირითადი დებულებები**

- ჩატარებული გამოკვლევების საფუძველზე დადასტურდა თვალშიდა წნევის ფლუქტუაციები კატარაქტის ფაკოემულსიფიკაციის სხვადასხვა ეტაპებზე
- დადგინდა მაღალკორელაციური კავშირი თვალშიდა წნევის მატებასა და ჰემოდინამიკური მაჩვენებლების – დიასტოლური და განსაკუთრებით სისტოლური წნევის მატებას შორის.
- კარბონჰიდრაზის ინჰიბიტორი დიაკარბი (აცეტაზოლამიდი) დადებით ზეგავლენას ახდენს კატარაქტის ფაკოემულსიფიკაციის გართულებების პრევენციაზე.
- კომბინირებული მეთოდით – კარბონჰიდრაზის ინჰიბიტორი დიაკარბით + არასელექციური ბეტა-ბლოკერი თიმოლოლით – პრემედიკაციის შემთხვევაში აღინიშნება ფაკოემულსიფიკაციის გართულებათა პრევენციაზე უფრო დადებითი ზეგავლენა, ვიდრე მონოთერაპიის შემთხვევაში.

## **ნაშრომის პრაქტიკული ღირებულება**

კომბინირებული მეთოდით: კარბონჰიდრაზას ინჰიბიტორით დიაკარბით და არასელექციური ბეტა-ბლოკერით თიმოლოლით პრემედიკაციის შემთხვევაში აღინიშნება კატარაქტის ფაკომულსიფიკაციის ინტრაოპერაციულ გართულებათა სიხშირის შემცირება, რაც ხელს უწყობს ოპერაციის უსაფრთხო მიმდინარეობას და სწრაფ დასრულებას და ქმნის ხელსაყრელ პირობებს ხანმოკლე სარეაბილიტაციო პერიოდისთვის.

ყოველივე ზემოაღნიშნული დადებითად აისახება ცხოვრების ხარისხზე, კატარაქტის ფაკომულსიფიკაციის ხარჯ-ეფექტურობაზე და რაც მთავარია ამცირებს პაციენტისთვის მიყენებული ოპერაციული სტრესის ხარისხს.

## **ნაშრომის აპრობაცია**

ნაშრომის აპრობაცია შედგა 2021 წლის 22 დეკემბერს ჯავრიშვილის თვალის კლინიკა „ოფთალმიჯის“ საკონფერენციო დარბაზში.

სადისერტაციო მასალები და შედეგები მოხსენებულ იქნა:

1. თვალშიდა და სისხლის წნევის ცვლილებები ფაკომულსიფიკაციის სხვადასხვა ეტაპებზე და მათი გავლენა ინტრაოპერაციულ გართულებებზე
2. დიაკარბისა და დიაკარბი-თიმოლოლის პრემედიკაციის როლი კატარაქტის ქირურგიის ინტრაოპერაციული

გართულებების პრევენციაზე; ჯავრიშვილის თვალის  
კლინიკა „ოფთალმიჯი“ 18.11.2021.

კვლევის ირგვლივ გამოქვეყნებული სტატიებისა და მოხსენებების  
შინაარსი სრულიად ასახავს სადისერტაციო ნაშრომის არსს და მის  
შედეგებს.

### **დისერტაციის სტრუქტურა და მოცულობა**

დისერტაცია შედგება 8 ნაწილისგან: შესავალი, ლიტერატურის  
მიმოხილვა, მასალა და მეთოდები, კვლევის შედეგები, დისკუსია,  
დასკვნები, რეკომენდაციები, გამოყენებული ლიტერატურის სია.

ნაშრომი მოიცავს 115 გვერდს, ილუსტრირებულია 5 დიაგრამით  
და 16 ცხრილით.

ლიტერატურა მოიცავს 172 წყაროს.

## მასალა და მეთოდები

ჩვენ მიერ დაგეგმილი კვლევა იყო შემთხვევა-კონტროლის, პროსპექტული და არარანდომიზებული ტიპის. ის გულისხმობდა სხვადასხვა ტიპის მოხუცებულობითი კატარაქტის მქონე 200 პაციენტის ჩართვას, რომელთაგან დაახლოებით ნახევარი უნდა ყოფილიყო საკონტროლო ჯგუფში, 30 პაციენტთან კატარაქტის ოპერაციამდე ერთი დღით ადრე კარბოანჰიდრაზას ინჰიბიტორ დიაკარბის (აცეტაზოლამიდი) ერთჯერადი პერორალური დოზა უნდა დანიშნულიყო, ხოლო 70 პაციენტთან, გარდა ზემოხსენებული აცეტაზოლამიდისა, ოპერაციამდე რამდენიმე საათით ადრე ტოპიკალური თიმოლოლის (ბეტა-ბლოკერის) ასევე ერთჯერადი დოზაც.

კვლევაში ჩართვის კრიტერიუმები იყო:

1. ნებისმიერი ტიპის მოხუცებულობითი კატარაქტა;
2. ასაკი 40 წელს ზემოთ და 95 წელს ქვემოთ.

ხოლო გამორიცხვის კრიტერიუმებს წარმოადგენდა:

1. ერთადერთი მხედველი თვალი (არამხედველი მეწყვილე თვალი);
2. ტრავმული კატარაქტა (რადგან ტრავმული კატარაქტის მქონე პაციენტებში თვალშიდა წნევის მონაცემების

ინტერპრეტაცია შესაძლოა, არაზუსტი და გართულებული ყოფილიყო);

3. ყველა სახის გლაუკომა;
4. ქრონიკული ოკულარული პათოლოგიები;
5. კლინიკურად მნიშვნელოვანი არითმიები.

ყველა პაციენტმა წინასწარ განაცხადა თანხმობა კვლევაში მონაწილეობაზე, რაც შესაბამის დოკუმენტზე ხელის მოწერით დაადასტურდა, პაციენტებმა ასევე განაცხადეს ინფორმირებული თანხმობა ქირურგიულ ჩარევაზე. ყველა პაციენტს უტარდებოდა სრული ოფთალმოლოგიური კვლევა, და ყველასთან გროვდებოდა ზოგადი ანამნეზი, რათა გამორიცხულიყო ზემოხსენებული პათოლოგიები.

ყველა წინასაოპერაციო ვიზიტზე ტარდებოდა თვალის ბიომიკროსკოპია (თვალის ზედაპირისა და წინა სეგმენტის დათვალიერება ნაპრალოვანი ბიომიკროსკოპით), მოწმდებოდა თვალის ფუნქციის ისეთი პარამეტრები, როგორცაა მხედველობის სიმახვილე, თვალშიდა წნევა, რეფრაქტომეტრია, კერატომეტრია და თუ ბროლის გამჭვირვალობა საშუალებას იძლეოდა, ფასდებოდა თვალის ფსკერის მდგომარეობაც (ფუნდოსკოპია).

პაციენტთან გამოსაყენებელი ხელოვნური თვალშიდა ბროლის გარდამტეხი ძალა ორი მეთოდით დგინდებოდა. პირველი მეთოდი მოიცავდა რეფრაქტო-კერატომეტრის გამოყენებით მიღებული

კერატომეტრიისა და ულტრაბგერის გამოყენებით მიღებული თვალის სიგრძის მონაცემებზე დაყრდნობით ხელოვნური ბროლის პაციენტისთვის საჭირო გარდამტეხი ძალის დადგენას. მეორე მეთოდი მოიცავდა უახლესი აპარატით IOL Master 700-ით კვლევას, რომელიც ბროლის გამოთვლისთვის ყველა საჭირო ალგორითმსა და ფორმულას მოიცავს.

ასევე, ოპერაციის დღეს, ან ოპერაციამდე ერთი დღით ადრე, როგორც ეს კატარაქტის მენჯემენტის პროტოკოლით არის გათვალისწინებული, პაციენტებს არითმიების გამოსარიცხად (და საჭიროების შემთხვევაში ოპერაციის გადასავადებლად ელექტროკარდიოგრამა (ECG) უტარდებოდათ. ოპერაციამდე 30-60 წუთით ადრე, პაციენტებს ბენზოდიაზეპინების (დიაზეპამი) ერთჯერადი სუბლინგვალური დოზა ეძლეოდათ. ყველა პაციენტთან კატარაქტის ფაკოემულსიფიკაციისა და უკანა საკანში ხელოვნური ბროლის იმპლანტირების ოპერაცია ტარდებოდა, ის სტანდარტულ პროტოკოლს შეესაბამებოდა და შემდეგ ეტაპებს მოიცავდა:

- მიდრიატიკული (გუგის გამაფართოებელი) ეფექტის მქონე მედიკამენტის ერთჯერადი, ან ორჯერადი (საჭიროებისამებრ) დოზის ინსტილაცია;
- ტოპიკალური ანესთეზიის საშუალებით პაციენტების თვალის გაუტკივარება (ოპერაციის მსვლელობისას მისი მრავალჯერადი გამოყენების დაშვებით)

- საოპერაციო არის სტერილური დამუშავება;
- ბლევაროსტატის (ქუთუთოს ფიქსატორის) გამოყენებით თვალის გახელილ მდგომარეობაში დაფიქსირება;
- პერიფერიული რქოვანის 12-საათის შესაბამის მერიდიანზე მთავარი, 2.75 მმ-იანი ინციზია;
- 3 და 9 საათების შესაბამის მერიდიანებზე 1.1 მმ-იანი პარაცენტეზები;
- მწიფე კატარაქტის შემთხვევაში ბროლის წინა კაფსულის სპეციფიკური საღებავით, ტრიპანის ლურჯით შეღებვა მისი უკეთესი ვიზუალიზაციისთვის;
- ვისკოელასტიკის წინა საკანში შეყვანა მისი კოლაფსის პრევენციისთვის;
- ცენტრალური, 5-მმ-ის დიამეტრის კაფსულორექსიზი (კაფსულის ცენტრალური ნაწილის ამოკვეთა);
- ჰიდროდისექცია (ბროლის გამოყოფა კაფსულიდან ფიზიოლოგიური ხსნარის გამოყენებით);
- ჰიდროდელინეაცია (ბროლის ბირთვისა და კორტექსის ერთმანეთისგან განცალკევება ასევე ფიზიოლოგიური ხსნარის გამოყენებით);
- ულტრაბგერის საშუალებით შემღვრეული ბროლის დაშლა (ფაკოემულსიფიკაცია) და მისი ასპირაცია;
- ასპირაცია ირიგაციის მეთოდით უკანა კაფსულის ბროლის ნარჩენი მასებისგან გაწმენდა;



- ინჟექტორის გამოყენებით უკანა საკანში ხელოვნური ბროლის იმპლანტირება და მისი სწორ პოზიციაში ფიქსირება;
- ასევე ირიგაცია ასპირაციის გზით წინა საკნიდან ვისკოელასტიკის გამოდევნა;
- რქოვანის ინციზიებისა და პარაცენტეზების ჰერმეტიული ოკლუზია;
- ანტიბიოტიკის ერთჯერადი დოზის ინსტილაცია;
- სტერილური სახვევით ნაოპერაციები თვალის ფიქსაცია დახუჭულ მდგომარეობაში

ყველა გაზომვა კატარაქტის ოპერაციის ყველა ეტაპზე ტარდებოდა.

ყველა ოპერაცია პერიბულბარული და ადგილობრივი ანესთეზიის ქვეშ ტარდებოდა. კვლევაში მხოლოდ ერთი ქირურგი მონაწილეობდა, ხოლო თვალშიდა წნევას ოპერაციის სხვადასხვა ეტაპებზე მისი ასისტენტი ზომავდა. დიასტოლური და სისტოლური წნევების გაზომვა ექთანს ევალეობდა.

ყველა ოპერაცია ფაკოემულსიფიკატორ სტელარისის (მწარმოებელი Bausch & Lomb) გამოყენებით ჩატარდა.

ინციზიის ზომა 2.75 მმ იყო და ის 12 საათის შესაბამის მერიდიანზე ტარდებოდა, ხოლო პარაცენტეზები 1.1 მმ-ს შეადგენდა და მათი მერიდიანი 3 და 9 საათის შესაბამისი იყო. ოპერაციისთვის

გამოიყენებოდა ირიგაცია-ასპირაციის სისტემა და ფაკომულ-სიფიკაციის ხელსაწყოები. საირიგაციო ბოთლის სიმაღლე 90-100 სმ-ს შეადგენდა. უმრავლეს შემთხვევაში ვისკოელასტიკურ საშუალებად დუოვისკი იყო გამოყენებული, ქირურგიული ტექნიკა კი შემღვრეული ბროლის სწრაფი დანაწევრების მეთოდს მოიცავდა.

პაციენტებს პერიოდულად ეზომებოდათ როგორც თვალშიდა, ასევე არტერიული წნევები. არტერიული წნევა თითოეულ პაციენტში 5-ჯერ იზომებოდა.

თვალშიდა წნევა მწოლიარე პოზიციაში, საოპერციო მიდამოს დამუშავების შემდგომ იზომებოდა. ამისთვის გასტერილებული ელექტრონული აპლანაციური ტონომეტრის Tono-pen XL (Reichard/Medtronic) გამოიყენებოდა.

ყველა პაციენტში თვალშიდა წნევა იზომებოდა შემდგომ ეტაპებზე:

1. ოპერაციამდე;
2. წინა საკნის ვისკოელასტიკით გავსების შემდგომ;
3. ჰიდროდისექციის შემდგომ;
4. ფაკომულსიფიკაციის დროს;
5. ირიგაცია-ასპირაციის დროს;
6. IOL-ის იმპლანტაციის დროს;
7. ვისკოელასტიკის გამოდევნის დროს;
8. ოპერაციის დასრულების შემდეგ.

ასევე, ოპერაციის მსვლელობისას შეფასება და სავალდებულო ფოკუსირება ხდებოდა არა მხოლოდ თვალშიდა წნევაზე, არამედ ისეთ გართულებებზე, როგორცა:

1. მინისებრი სხეულის პროლაფსი;
2. წინა საკნის დავიწროვება;
3. ფერადი გარსის პროლაფსი;
4. სისხლდენა ფერადი გარსიდან;
5. ინტრაოპერაციული მიოზი;
6. რქოვანის დანისვლა.

ნებისმიერი გართულების აღმოცენების შემთხვევაში ქირურგის რეაქცია მყისიერი და პროტოკოლის შესაბამისი იყო. კერძოდ

- უკანა კაფსულის გახვევისა და მინისებრი სხეულის პროლაფსის დროს ტარდებოდა წინა ან პარს-კლანა ვიტრექტომია.
- ფერადი გარსის პროლაფსის დროს წინა საკანში მიოსტატის (გუგის შესავიწროვებელი) შეიყვანებოდა და ირისი მექანიკურად სწორდებოდა.
- რქოვანის დანისვლის დროს ხორციელდებოდა წინა საკნიდან სითხის გამოშვება, რათა წნევა მკვეთრად შემცირებულიყო, ხოლო იშვიათ შემთხვევაში აუცილებელი იყო წინა საკანში დექსაზონის შეყვანაც.

- კაფსულის გახვევის შემთხვევაში ბროლი სულკუსში იმპლანტირდებოდა. ბროლის პარკის სისუსტის შემთხვევაში ქირურგი ინტრაკაფსულარული რკალის იმპლანტაციას მიმართავდა.
- კაფსულის სრული დაზიანების შემთხვევაში IOL-ინტრასკლერალურად ეკერებოდა.
- ინტრაოპერაციული მიოზის შემთხვევაში თავდაპირველად მედიკამენტურ ჩარევას მიმართავდნენ, ხოლო მისი არაეფექტურობის შემთხვევაში კი რეტრაქტორებს გამოიყენებდნენ.
- ფერადი გარსის სისლდენის შემთხვევაში კი აუცილებელი იყო წნევის კონტროლი და სისხლდენის საწინააღმდეგო პრეპარატების გამოყენება.

პაციენტებზე დაკვირვება ხდებოდა როგორც ოპერაციის მსვლელობის დროს, ასევე პოსტოპერაციულ პერიოდში. ყველა პაციენტი იტარებდა სტანდარტულ პოსტოპერაციულ მკურნალობას ანტიბიოტიკებისა და სტეროიდების გამოყენებით. პოსტოპერაციულად ერთი ან ორი საათის განმავლობაში მიმდინარეობდა პაციენტებზე დაკვირვება, კერძოდ, ფასდებოდა მათი ზოგადი მდგომარეობა და ოპერაციიდან ერთი ან ორი საათის შემდგომ თვალის სახვევი იხსნებოდა, ვიზუალურად თვალიერდებოდა ნაოპერაციები თვალის წინა საკანი,

მოწმდებოდა მხედველობა და წნევა და პოსტოპერაციული ანტიბიოტიკის პირველი დოზაც ინიშნებოდა. პოსტოპერაციული რეაბილიტაციის პერიოდი ანტიბიოტიკებით, სტეროიდებით და ხელოვნური ცრემლის ადმინისტრირებას მოიცავდა და ოთხი კვირის განმავლობაში გრძელდებოდა. პირველ კვირაში დოზები ყველაზე მაღალი იყო, ხოლო შემდგომ კვირებში თანდათან მცირდებოდა.

პაციენტის პოსტოპერაციული სტანდარტული ვიზიტები იგეგმებოდა ოპერაციის შემდგომ დღეს, ოპერაციიდან ერთ კვირაში და ოპერაციიდან ერთ თვეში, რომლებიც ასევე მხედველობის ორგანოს ზოგადი მდგომარეობის, მხედველობისა და თვალშიდა წნევის შეფასებას მოიცავდა. პაციენტებს ეძლეოდათ ინსტრუქცია, თვალის ან თავის ტკივილის შემთხვევაში მიეღოთ სისტემური ტკივილგამაყუჩებელი საშუალება, ხოლო მათი არაეფექტურობის, ან სხვა გვერდითი მოვლენების განვითარების შემთხვევაში, დაუყოვნებლივ მიემართათ თვალის კლინიკისთვის.

პოსტოპერაციულ ვიზიტებზე ასევე ხდებოდა ქირურგიასთან დაკავშირებული ისეთი გართულებების მონიტორინგი, როგორიცაა რქოვანის დანისვლა და შეშუპება, უვეიტები, ანთება, ბადურის ჩამოცლა და ცისტური შეშუპება. იზომებოდა თვალშიდა წნევა. პოსტოპერაციული გართულებების აღმოცენების შემთხვევაში, მათი მენეჯმენტი შემდეგ პრინციპებს მოიცავდა:

- რქოვანის დანისვლის სამკურნალოდ ჰიპერტონული ხსნარი და სტეროიდები გამოიყენებოდა.
- თვალშიდა წნევის მომატების შემთხვევაში სტეროიდები ანთების საწინააღმდეგო არასტეროიდული მედიკამენტებით ნაცვლდებოდა. ხოლო თუ ეს მეთოდი არაეფექტური იყო, საჭირო იყო ჰიპოტენზიური მედიკამენტების დანიშვნა
- უვეიტების შემთხვევაში ნაჩვენებია ტოპიკალური სტეროიდები და გუგის გამაფართოებელი საშუალებები.
- მაკულის ცისტური შეშუპების შემთხვევაში anti-VEGF-პრეპარატების ინტრავიტრეალური ინექცია ტარდებოდა.
- ბადურის ჩამოცლა ვიტრექტომიასა და სილიკონის ინექციას მოითხოვს

### **მიღებულ მონაცემთა ანალიზი**

პირველ ეტაპზე მოხდა კვლევის პროცესში შეგროვებული რაოდენობრივი და თვისობრივი მონაცემების კოდირება სტატისტიკური ანალიზისთვის. შეიქმნასაბოლოო რაოდენობრივი მონაცემთა ბაზა.

ჩატარდა თვალშიდა წნევის მონაცემების სტატისტიკური ანალიზი, როგორც საკონტროლო, ასევე დიაკარბისა და დიაკარბითიმოლოლის პრემედიკაციის ჯგუფებში. შეფასდა ინტრა- და პოსტოპერაციული გართულებების სახეობები და სირთულე

სამივე ჯგუფში. შედარდა და გაანალიზდა მხედველობითი გამოსავალი სხვადასხვა თანმხლები დაავადებებისა და ინტრა-და პოსტოპერაციული გართულებების მიხედვით. აღიშნული ჯგუფები ერთმანეთს შედარდა და ანალიზისთვის გამოყენებულ იქნა აღწერითი და ანალიტიკური სტატისტიკის მეთოდი.

ორ ჯგუფს შორის გაზომვადი პარამეტრების (უწყვეტი ცვლადები) საშუალოარითმეთიკული სიდიდეები შედარდა student t-test-ით. ორზე მეტ ჯგუფთა შორის უწყვეტი ცვლადები შედარდა One Way ANOVA-ტესტით, Scheffe და Tukey post-hoc ტესტების გამოყენებით დამატებითი ანალიზით. კატეგორიული ცვლადების მონაცემების შედარება მოხდა Chi-square ტესტის გამოყენებით. მონაცემების ანალიზისთვის გამოყენებული იყო პროგრამები SPSSStatistics და Microsoft Excel. გადაწყვეტილებების პროცესში გამოვიყენეთ კრიტერიუმი  $p < 0.05$ ,  $\alpha = 0.05$ , შესაბამისად სხვაობები სადაც  $p$  იყო 0.05-ზე ნაკლები ჩაითვალა სტატისტიკურად სარწმუნოდ/ მნიშვნელოვნად.

## შედეგები

მას შემდეგ, რაც კვლევაში ყველა პაციენტი ჩაერთო, დადგინდა, რომ პაციენტების საშუალო ასაკი 72 წელს შეადგენდა. საკონტროლო ჯგუფში პაციენტების ასაკი 59-დან 84 წლის ფარგლებში იყო, დიაკარბის ჯგუფში – 57-84 წელი, ხოლო დიაკარბი-თიმოლოლის ჯგუფში – 57-81 წელი. საკონტროლო ჯგუფში 61 ქალი და 29 კაცი იყო ჩართული. დიაკარბის ჯგუფში 19 ქალი და 11 მამაკაცი, ხოლო კომბინირებული თერაპიის ჯგუფში 40 ქალი და 30 მამაკაცი. პაციენტების 80%-ს არტერიული ჰიპერტენზიის სხვადასხვა სტადია ჰქონდა, თუმცა აღსანიშნავია, რომ ყველა მათგანი წნევებს სისტემური მკურნალობით არეგულირებდა და ეს კატარაქტის ოპერაციის მსველობაზე გავლენას არ ახდენდა, დიაბეტი პაციენტების 40%-ს ქონდა, თუმცა, სისხლში გლუკოზის დონეც, ასევე მკაცრ კონტროლს ექვემდებარებოდა. როგორც ჰიპერტენზიის, ასევე დიაბეტის მქონე პაციენტები საკონტროლო და მედიკამენტურ ჯგუფებში თანაბრად იყვნენ გადანაწილებულნი.

ვინაიდან Tonopen XL-ის ხელსაწყო სტერილური იყო, ინტრაოპერაციული თვალშიდა წნევის კონტაქტური მეთოდით გაზომვამ არ გამოიწვია გართულებები არც ოპერაციის დროს და არც პოსტ-ოპერაციულ პერიოდში. თვალშიდა წნევის პირველადი და საბოლოო მაჩვენებელი 18-32 მმ (საშუალო 19მმ) და 7-17 მმ (საშუალო 9მმ). ინტრაოპერაციულად თვალშიდა წნევები 6-დან 61 მმ-



მდე მერყეობდა. თვალშიდა წნევა წინა საკანში ვისკოელასტიკის შეყვანის დროს, ჰიდროდისექციის შემდეგ და ვისკოელასტიკის გამოდევნის დროს პროპერაციულთან შედარებით დაბალი იყო. მეორე მხრივ, ჩვენ დავადგინეთ ფაკოემულსიფიკაციის დაწყების, მისი დასრულებისა და კორტიკალური ნარჩენების ირიგაცია-ასპირაციის მომენტში თვალშიდა წნევის მომატების სტატისტიკურად სანდო ტენდენცია. ყველაზე მაღალი წნევა ოპერაციის მსვლელობის დროს დაფიქსირდა ფაკოემულსიფიკაციის დაწყების მომენტში (40-დან 62 მმ-მდე) (ცხრილი 1; დიაგრამა 1). პაციენტების 99%-ში მაქსიმალური თვალშიდა წნევა 40 მმ-ს აღემატებოდა, 50 მმ-ზე მაღალი მაქსიმალური წნევა პაციენტების 85%-ში დაფიქსირდა, ხოლო პაციენტების 32%-ს მაქსიმალური წნევა 60 მმ-ზე მაღალი ჰქონდა. ხელოვნური თვალშიდა ბროლის იმპლანტიებამდე და იმპლანტირების მომენტში პაციენტების უმრავლესობას თვალშიდა წნევა 18მმ ჰქონდა. პაციენტებში სისტოლური წნევა 125-დან 190-მმ-მდე მერყეობდა, ხოლო საშუალო მონაცემი კი 160 მმ იყო. დიასტოლური წნევის საშუალო მაჩვენებელი 85 მმ იყო, ხოლო მინიმალური და მაქსიმალური მონაცემები, შესაბამისად, 74 და 105 მმ. MOPP (გადინების საშუალო რესისტენტობის წნევა) ოპერაციის საწყის ეტაპებზე 47.2-67.5 მმ-ს უტოლდებოდა (საშუალო 54.2 მმ), ხოლო თვალშიდა წნევის პიკის დროს 0.6-41.0 მმ-ს (საშუალო 18.7) (ცხრილი 2).

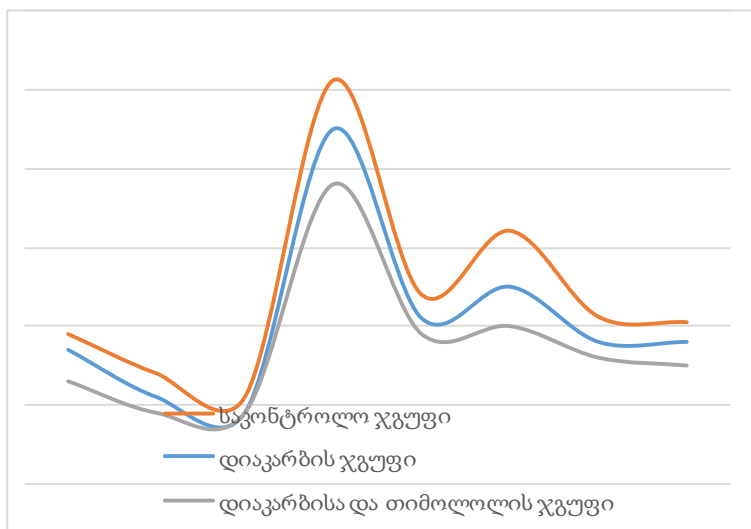
ცხრილი 1. თვალშიდა წნევა ფაკომულსიფიკაციის სხვადასხვა ეტაპებზე (P<0.05)

პაციენტის ასაკი	IOP ოპერაციამ -დე	IOP ვისკოელ-ასტიკის შეცვანის დროს	IOP ჰიდროდი-სექციის დროს	IOP ფაკომულსი-ფიკაციის დასაწყისში	IOP ფაკომულსიფიკაციის დროს	IOP ეპინოლიუსის მოცილების დროს	IOP ასპირაცია-ირიგაციის დროს	IOP ხელოვნური ბროლის იმპლანტირების დროს	IOP ხელოვნური ბროლის იმპლანტირების შემდეგ	IOP ვისკოელასტიკის ამოღების დროს	IOP ოპერაციის დასრულებისას
N=1; 85	18	16	6	57	29	37	31	12	13	12	14
N=2; 86	16	6	12	45	28	41	8	11	18	9	9
N=3; 87	28	30	7	50	38	28	22	17	11	14	8
N=4; 70	21	8	13	59	27	34	16	14	50	23	7
N=5; 81	17	22	24	60	15	16	17	13	12	19	8
N=6; 71	17	15	15	55	23	44	62	17	13	25	9
N=7; 68	27	5	32	52	14	28	35	20	17	12	15
N=8; 80	17	56	4	56	20	53	22	17	28	10	13
N=9; 73	16	7	9	43	33	34	27	22	17	14	8
average	18.0	16.0	10.0	54.0	25.0	35.0	21.0	18.0	18.0	15.0	9.0

ცხრილი 2. თვალის პერფუსიისა სისხლის წნევის მაჩვენებლები პრეოპერაციულად (mmHg) ( $P < 0.05$ )

პაცი- ენტის ასაკი	სისტო- ლური წნევა	დიასტო- ლური წნევა	IOP ოპერა- ციამდე	MOPP (საწყისი IOP)	მაქსიმა- ლური IOP ოპე- რაციის დროს	MOPP
N=1 ; 85	145	95	16	60.1	56	18.7
N=2; 86	148	72	15	48.9	49	15.5
N=3; 87	162	90	29	52.9	50	26.8
N=4; 70	160	85	19	55.0	58	10.3
N=5; 81	150	88	20	46.8	56	11.4
N=6; 71	125	78	21	47.9	62	0.2
N=7; 68	155	90	26	48.5	53	25.4
N=8; 80	165	102	17	63.6	52	28.3
N=9; 73	175	97	16	67.2	44	42.2

დიაგრამა 1. საშუალო თვალშიდა წნევა ფაკომულსიფიკაციის სხვადასხვა ეტაპებზე სხვადასხვა ჯგუფებში (p=0.04)



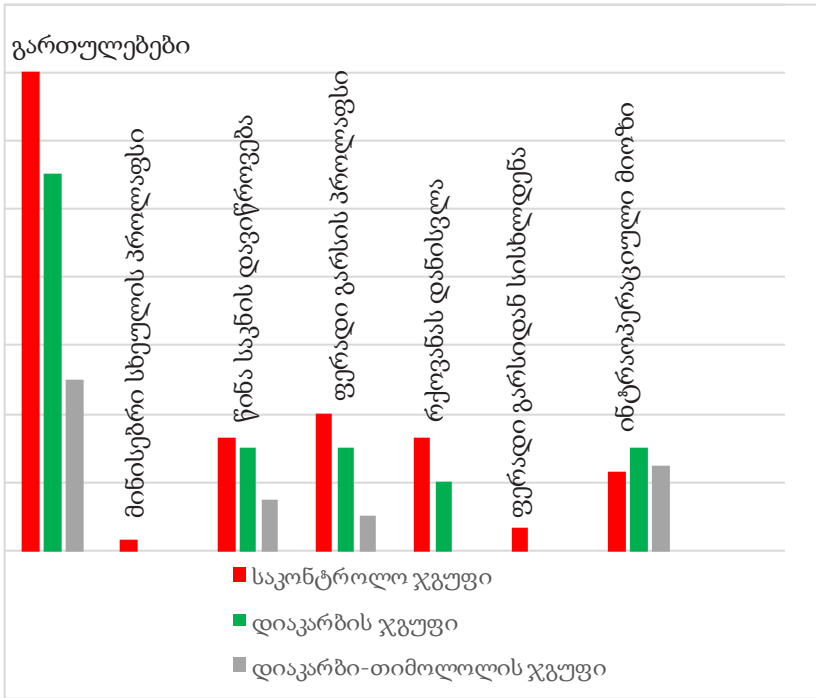
აღსანიშნავია, რომ მედიკამენტების ჯგუფში, როგორც მოსალოდნელი იყო, თვალშიდა წნევის მონაცემები ოპერაციის ყველა ეტაპზე, საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით, 15-20%-ით დაბალი იყო (დიაგრამა 1.). სტატისტიკური ანალიზის მიხედვით მნიშველოვანი განსხვავება დაფიქსირდა პაციენტების პროპერაციული წნევების მხრივ სამ ჯგუფს შორის (P=0.04), ასევე პოსტოპერაციული თვალშიდა წნევა სტატისტიკურად მნიშვნელოვნად განსხვავდებოდა როგორც საკონტროლო და დიაკარბი-თიმოლოლის (p=0.001), ასევე დიაკარბისა და დიაკარბი თიმოლოლის ჯგუფებს შორის (P=0.001), ხოლო საკონტროლო და

დიაკარბის ჯგუფებს შორის სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი განსხვავება არ დაფიქსირდა, თუმცა შეინიშნა თვალშიდა წნევის მეტად შემცირების ტენდენცია კომბინირებული თერაპიის ჯგუფში ( $P=0.06$ ). აღსანიშნავია, რომ თვალშიდა წნევებს შორის სხვაობა უფრო დიდი პოსტოპერაციულად იყო.

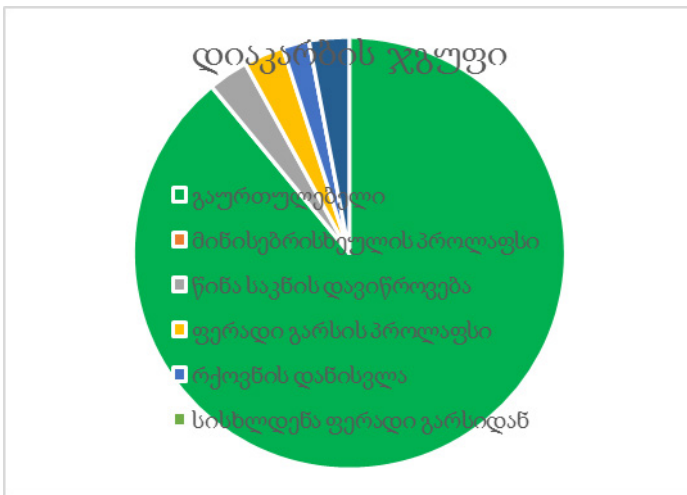
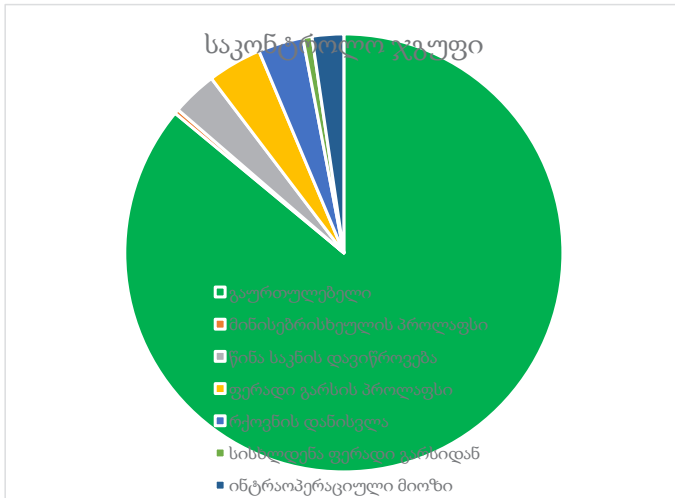
კონტროლისა და მედიკამენტების ჯგუფს შორის შესამჩნევი განსხვავება ინტრაოპერაციული გართულებების მხრივაც დაფიქსირდა. გართულებები აღინიშნა საკონტროლო ჯგუფის 100-დან 14 (14%), დიაკარბის ჯგუფის 30-დან 4 (11%), ხოლო დიაკარბითიმოლოლის ჯგუფის 70-დან 3 (5%) პაციენტში. მინისებრი სხეულის პროლაფსი საკონტროლო ჯგუფის მხოლოდ ერთ პაციენტში გამოვლინდა, დიაკარბისა და დიაკარბითიმოლოლის ჯგუფს ეს გართულება არ ჰქონდა. წინა საკნის დავიწროვება დაახლოებით ერთნაირი სიხშირით იყო წარმოდგენილი დიაკარბისა და საკონტროლო ჯგუფებში (3% და 3.33%), ხოლო კომბინირებული თერაპიის ჯგუფში ის უფრო იშვიათი იყო (1.5%). ფერადი გარსის პროლაფსი საკონტროლო ჯგუფის 4 (4%), დიაკარბის ჯგუფის არცერთ, ხოლო დიაკარბითიმოლოლის ჯგუფის 2(3%) პაციენტში განვითარდა. კომბინირებული თერაპიის არცერთ პაციენტს რქოვანა არ დანისვლია, რაც შეეხება საკონტროლო და დიაკარბის ჯგუფებს, ეს მოვლენა შესაბამისად, მათ 3.3%-სა და 2%-ში შეინიშნა. ფერადი გარსიდან სისხლდენა ძალიან იშვიათი გართულებაა

და ის მხოლოდ საკონტროლო ჯგუფის 1 პაციენტში (1%) განვითარდა. უნდა აღინიშნოს, რომ ინტრაოპერაციული მიოზი როგორც დიაკარბი-თიმოლოლის, ასევე თიმოლოლის ჯგუფში, საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით უფრო ხშირად გვხვდებოდა, თუმცა განსხვავება სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი არ ყოფილა: საკონტროლო ჯგუფი – 2.33%, დიაკარბის ჯგუფი – 3%, დიაკარბი-თიმოლოლის ჯგუფი – 2.5% (დიაგრამა 2, 3), განსხვავება ჯგუფებს შორის იმდენად უმნიშვნელოა, რომ მას სტატისტიკური დატვირთვა ვერ მიენიჭება, შესაბამისად ეს საკითხი კიდევ უფრო დეტალურად არის გამოსაკვლევია. მნიშვნელოვანი განსხვავება არ დაფიქსირდა მედიკამენტებისა და საკონტროლო ჯგუფის ჯანმრთელი და სისტემური დაავადებების (შაქრიანი დიაბეტისა და არტერიული ჰიპერტენზიის) მქონე პაციენტების არც გართულებების სიხშირის, არც ინტრაოპერაციული თვალშიდა და არტერიული წნევის ცვალებადობის მხრივ, რაც სავარაუდოდ სისტემური დაავადების ეფექტურ კონტროლთანაა დაკავშირებული. აღსანიშნავია, რომ ჯგუფებს შორის ინტრაოპერაციული გართულებების სიხშირის მხრივ განსხვავება სტატისტიკურად სარწმუნოა ( $P=0.04$ ), თუმცა, ეს სარწმუნოება არ არის იმდენად მაღალი, როგორც ერთი შეხედვით ჩანს. ეს განპირობებულია გართულებების იშვიათობით და ზოგადად პოპულაციის სიმცირით.

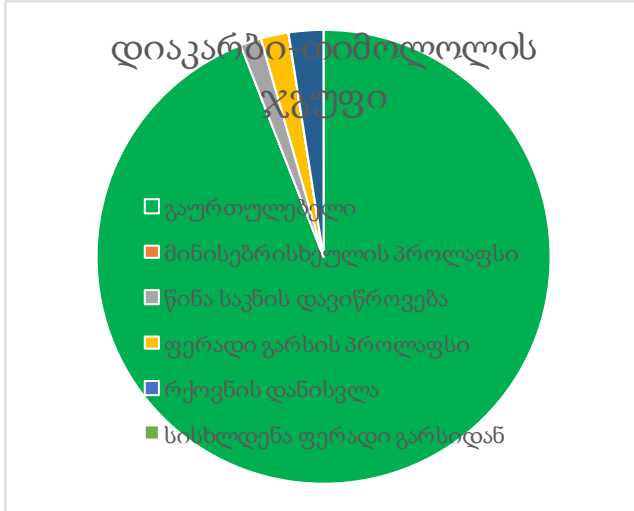
დიაგრამა 2. ინტრაოპერაციული გართულებები საკონტროლო, დიაკარბისა და დიაკარბი-თიმოლოლის ჯგუფებში (p=0.04)



დიაგრამა 3. გართულებული და გაურთულებელი პაციენტების თანაფარდობა სხვადასხვა ჯგუფებში (p=0.04)







სისტოლური და დიასტოლური წნევების ინტრაოპერაციული და პოსტოპერაციული მონიტორინგის შედეგებითმა t-ტესტმა, სისტოლურის შემთხვევაში სტატისტიკურად ძალიან მნიშვნელოვანი, ხოლო დიასტოლურის შემთხვევაში სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი შედეგი მოგვცა. სისტოლური წნევის შემთხვევაში 15%-იანი, ხოლო დიასტოლურის შემთხვევაში – 9.2%-იანი მონიტორინგის დაფიქსირდა (ცხრ. 3).

ცხრილი 3. სისტოლური და დიასტოლური წნევის პრე- და ინტრაოპერაციული მონაცემები (P<0.05)

სისხლის სისტორული წნევა						
პაცი- ენტის ასაკი	წნევა ოპერა- ციამდე	ვისკო- ლა- სტიკის შეყვანის შემდგომ	ბირთვის ფაკოე- მულსი- ფიკაცია	ასპირა- ცია/ირი- გაცია	IOL-ის იმპლან- ტირება	ოპერა- ციის შემდგომ
N=1; 85	145	155	160	165	174	150
N=2; 86	148	165	165	172	180	155
N=3; 87	162	160	166	170	175	165
N=4; 70	160	158	165	172	177	165
N=5; 81	150	148	160	175	170	155
N=6; 71	125	135	156	165	168	120
N=7; 68	155	160	164	170	175	140
N=8; 80	195	160	165	170	165	145
N=9; 73	170	160	155	175	175	165
სისხლის დიასტორული წნევა						
N=1; 85	95	100				
N=2; 86	72	80				
N=3; 87	90	100				
N=4; 70	85	106				
N=5; 81	88	98				
N=6; 71	78	85				
N=7; 68	90	102				
N=8; 80	102	105				
N=9; 73	97	100				

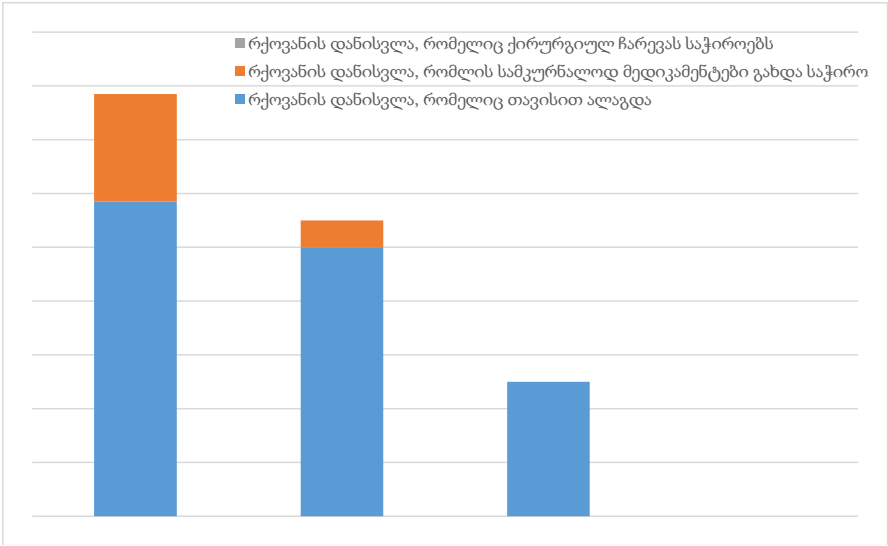
თუმცა, ჩვენი მონაცემების მიხედვით, ჰიპერტენზიის მქონე პაციენტებს ჯანმრთელ პაციენტებთან შედარებით სისხლის წნევის აწევის უფრო მაღალი რისკი არ ქონდათ. სისხლის წნევის ცვლელადობა კატარაქტის ქირურგიის დროს კარგად შესწავლილი არ არის. კორელაცია თვალშიდა წნევასა და სისხლის წნევას შორის, ისევე როგორც სისხლის წნევასა და ინტრაოპერაციულ და პოსტოპერაციულ გართულებებს შორის მეტ შესწავლას საჭიროებს.

საგრძნობი სხვაობა დაფიქსირდა პაციენტების ჯგუფებს შორის პოსტოპერაციული გართულებების მხრივაც. ძირითად პოსტოპერაციულ გართულებებს, რომლებიც მხედველობის და ზოგადად სიცოცხლის ხარისხთან არის დაკავშირებული, რქოვანის შეშუპება, პოსტოპერაციული უვეიტები, თვალშიდა წნევის მომატება, ენდოფთალმიტი, მაკულის ცისტური შეშუპება და ბადურის ჩამოცლა განეკუთვნება.

რქოვანის დანისვლა უმეტესწილად ულტრაბგერით, ან ენდოთელიუმის პირდაპირი დაზიანებით არის გამოწვეული. დაზიანებული ენდოთელიუმი კარგავს ბარიერის ფუნქციას, რაც რქოვანის სტრომის შეშუპებას იწვევს. რქოვანის დანისვლა საკონტროლო ჯგუფის 16 პაციენტს დაუფიქსირდა (16%), მათგან 10 -ს განსაკუთრებული სამედიცინო ჩარევა არ დასჭირვებია და რამდენიმე დღეში რქოვანამ გამჭვირვალობა თავისით დაიბრუნა. დანარჩენ 4 პაციენტს (4%) სტეროიდებით და ჰიპეროსმოსური ხსნარით (NaCl 5%) მკურნალობა ჩაუტარდა და შეშუპება 7-10 დღეში

ალაგდა. რქოვანის გახანგრძლივებული შეშუპება ქირურგიული ჩარევის, კერძოდ რქოვანის სრული ან შრეობრივი გადანერგვის საჭიროება არცერთ შემთხვევაში არ დამდგარა. დიაკარბის ჯგუფის პაციენტებიდან აღნიშნული გართულება 4 პაციენტში განვითარდა (11%), ხოლო მედიკამენტური ჩარევა მხოლოდ ერთ მათგანს დაჭირდა. კომბინირებული თერაპიის ჯგუფში რქოვანის დანისვლა მხოლოდ 2 პაციენტს (2.5%) განუვითარდა (დიაგრამა 4).

დიაგრამა 4. რქოვანის დანისვლა და მისი სიმძიმე სხვადასხვა ჯგუფის პაციენტებში (P=0.01)



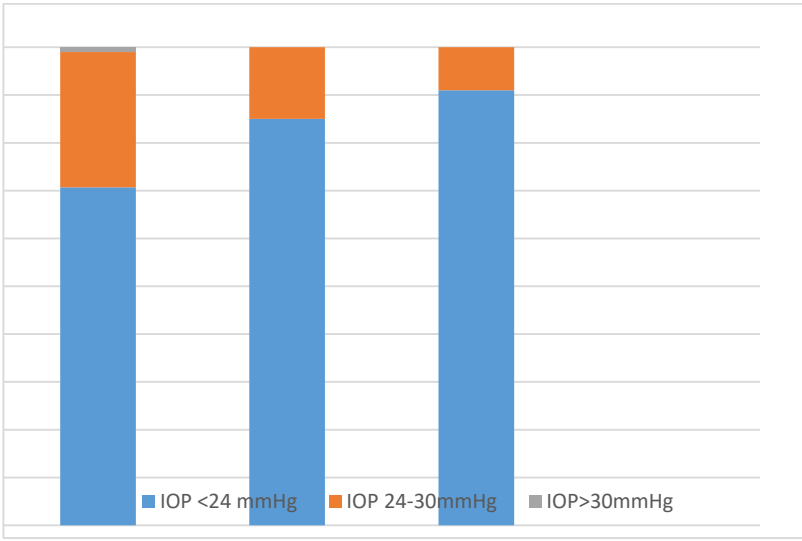
პოსტოპერაციული უვეიტი იშვიათი გართულებაა. მისი ყველაზე ხშირი ფორმაა ირიტი. ჩვენს კვლევაში ის საკონტროლო ჯგუფის 3 პაციენტს (3%) და დიაკარბის ჯგუფის 1 პაციენტს (3%)

განუვითარდა, ხოლო თიმოლოლის ჯგუფში ეს გართულება არ დაფიქსირებულა. აღსანიშნავია, რომ საკონტროლო ჯგუფის 3 პაციენტიდან, რომელსაც ირიტი განუვითარდა, ფერადი გარსის პროლაფსი 1, ხოლო ფერადი გარსიდან სისხლდენა 1 პაციენტში დაფიქსირდა. დიაკარბის ჯგუფის 1 პაციენტს ასევე ქონდა ფერადი გარსის ინტრაოპერაციული პროლაფსი.

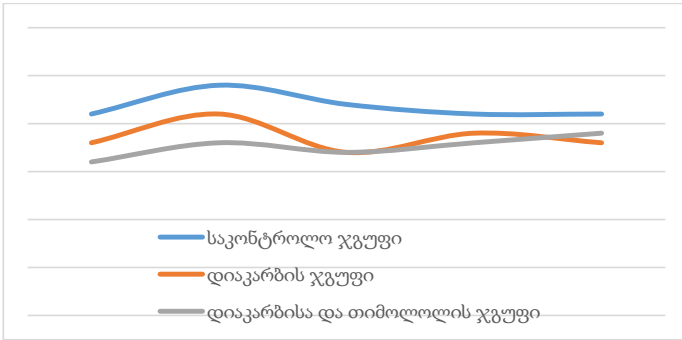
თვალშიდა წნევის პოსტოპერაციული მომატება მოსალოდნელია რამდენიმე საათის განმავლობაში, ხოლო 24 საათში ისევ ნორმას უბრუნდება, თუმცა ზოგ შემთხვევაში ის ხანგრძლივდება და მედიკამენტური ჩარევა აუცილებელი ხდება. ჩვენი კვლევის თანახმად, ოპერაციიდან 3 საათში 24mmHg-ზე მაღალი წნევა, საკონტროლო ჯგუფის 28 (28%), დიაკარბის ჯგუფის 5 (15%), ხოლო დიაკარბისა და თიმოლოლის ჯგუფის 6 პაციენტს (9%) დაუფიქსირდა (დიაგრამა 5). 30 mmHg-ზე მაღალი წნევა საკონტროლო ჯგუფის მხოლოდ 1 პაციენტს დაუფიქსირდა (1%). ოპერაციის დასრულების დროს საშუალო თვალშიდა წნევა საკონტროლო ჯგუფში 20-21mmHg, დიაკარბის ჯგუფში 18mmHg, ხოლო კომბინირებული თერაპიის ჯგუფში 16mmHg იყო. ოპერაციიდან სამი საათის შემდგომ თვალშიდა წნევა იმატებდა და მისი საშუალო მაჩვენებელი საკონტროლო ჯგუფში 24mmHg, დიაკარბის ჯგუფში 21 mmHg, ხოლო კომბინირებული თერაპიის ჯგუფში 18 mmHg-ს უტოლდებოდა. ოპერაციის მეორე დღეს (24 საათში) სხვადასხვა ჯგუფის მონაცემები შედარებით

მიახლოებული იყო. 30mmHg-ზე მაღალი თვალშიდა წნევა არცერთ პაციენტს არ ქონდა. 24mmHg-ზე მეტი თვალშიდა წნევა საკონტროლო ჯგუფის 6 პაციენტს (6%), აცეტაზოლამიდის ჯგუფის 1 პაციენტს (3%), ხოლო კომბინირებული თერაპიის 1 პაციენტს (1.5%) დაუფიქსირდა, საშუალო წნევა საკონტროლო ჯგუფში 22 mmHg, ხოლო მედიკამენტების ჯგუფში 17mmHg უტოლდებოდა. აღსანიშნავია, რომ მომატებული პოსტოპერაციული წნევა იმ პაციენტებში ვითარდებოდა, რომლებსაც ინტრაოპერაციული გართულებები ახლდათ. სხვადასხვა ჯგუფის თვალშიდა წნევის მაჩვენებლები ოპერაციიდან სამ დღეში, ერთ კვირაში და ერთ თვეში ერთმანეთისგან უმნიშვნელოდ განსხვავდებოდა (დიაგრამა 6).

დიაგრამა 5. თვალშიდა წნევის გადანაწილება სხვადასხვა ჯგუფებში (P=0.01)



დიაგრამა 6. პოსტოპერაციული თვალშიდა წნევის მაჩვენებლები სხვადასხვა ჯგუფებში (P=0.01)



გახანგრძლივებული თვალშიდა წნევის მომატება მხოლოდ 5 პაციენტში დაფიქსირდა (ამათგან 3 საკონტროლო ჯგუფის, 1 დიაკარბის ჯგუფის, 1 დიაკარბი-თიმოლოლის ჯგუფის პაციენტი იყო). ამ შემთხვევაში პოსტოპერაციული სტეროიდული მკურნალობა არასტეროიდული მატების საწინააღმდეგო მედიკამენტებით იცვლებოდა, რაც საბოლოოდ წნევას არეგულირებდა.

სტატისტიკურად სარწმუნო დამოკიდებულება არ გამოვლენილა ინტრაოპერაციულ გართულებებსა და პოსტოპერაციულად მომატებულ თვალშიდა წნევას შორის, (P>0.1)

ცისტური მაკულის ედემა ოპერაციიდან 2-3 თვის შემდგომ საკონტროლო ჯგუფის 3 პაციენტს (3%) დაუფიქსირდა. მათ შორის უვეიტი 1 პაციენტს აღენიშნებოდა. მკურნალობა ANTi-VEGF-მედიკამენტებით ჩატარდა.

ბადურის ჩამოცლა, მეორადი გლაუკომა, ხელოვნური ბროლის დისლოკაცია, ანთება და ინფექცია არ დაფიქსირებულა.

ჩვენი კვლევის ფარგლებში შეფასდა არამხოლოდ პაციენტების ინტრა- და პოსტოპერაციული გართულებების სტატისტიკა სხვადასხვა მედიკამენტების ჯგუფებში, არამედ ისეთი სისტემური დაავადებების მიხედვითაც, როგორცაა შაქრიანი დიაბეტი და არტერიული ჰიპერტენზია.

საკონტროლო ჯგუფის 100 პაციენტიდან 32-ს შაქრიანი დიაბეტი, 36-ს არტერიული ჰიპერტენზია, 19-ს შაქრიანი დიაბეტი და არტერიული ჰიპერტენზია ერთდროულად, ხოლო დანარჩენ 13-ს არცერთი მათგანი არ ჰქონდა.

32 დიაბეტიანი პაციენტიდან 1-ს განუვითარდა წინა საკნის დავიწროვება, 1-ს ფერადი გარსის პრლაფსი, 1 პაციენტს რქოვანის დანისვლა. აღსანიშნავია, რომ ინტრაოპერაციულად არცერთ პაციენტს ერთზე მეტი გართულება არ ჰქონია. პოსტოპერაციულად საკონტროლო ჯგუფის დიაბეტის მქონე პაციენტებს შორის რქოვანის დანისვლა 4 (მათგან ერთერთს რქოვანა ინტრაოპერაციულად დაენისლა), პოსტოპერაციული ირიტი 1 პაციენტს, მომატებული თვალშიდა წნევა ოპერაციიდან 24 საათის შემდგომ 1, ხოლო ცისტური მაკულარული ედემა 2 პაციენტს აღენიშნა. აღსანიშნავია ისიც, რომ ცისტური მაკულარული ედემის მქონე 1 პაციენტში მოგვიანებით ირიტიც განვითარდა.



საკონტროლო ჯგუფის არტერიული ჰიპერტენზიის მქონე 36 პაციენტიდან ინტრაოპერაციული გართულება 7 პაციენტში აღმოცენდა, მინისებრი სხეულის პროლაფსი 0, წინა საკნის დავიწროვება 0, ფერადი გარსის პროლაფსი 2, რქოვანის დანისვლა 1, 1-ს ფერადი გარსიდან სისხლდენა. ხოლო ინტრაოპერაციული მიოზი 1 პაციენტში განვითარდა. პოსტოპერაციული გართულებაც 7 პაციენტში დაფიქსირდა. რქოვანის დანისვლა 4 პაციენტს განუვითარდა (მათგან 1-ს რქოვანა ინტრაოპერაციულად დაენისლა), პოსტოპერაციული უვეიტი 1, ოპერაციიდან 24 საათის შემდეგ მომატებული თვალშიდა წნევა 1, ხოლო მაკულის ცისტური შეშუპება ასევე 1 პაციენტს განუვითარდა. აღსანიშნავია, რომ საკონტროლო ჯგუფის ჰიპერტენზიის ქვეჯგუფის 3 პაციენტიდან, რომლებსაც ინტრაოპერაციულად ფერადი გარსის პროლაფსი განუვითარდათ, ოპერაციის მეორე დღეს რქოვანა დანისლული 2 პაციენტს ჰქონდა, ხოლო პოსტოპერაციულ პერიოდში უვეიტი 1 პაციენტს განუვითარდა. ამავე ჯგუფის 1 პაციენტთან, რომლებსაც ინტრაოპერაციულად მინისებრი სხეულის პროლაფსი აღენიშნებოდა, ოპერაციიდან რამდენიმე კვირის შემდეგ მაკულის ცისტური ედემა დაფიქსირდა. 1 პაციენტში, რომელსაც პოსტოპერაციული უვეიტი განუვითარდა, ოპერაციის დროს ფერადი გარსიდან სისხლდენას ქონდა ადგილი.

საკონტროლო ჯგუფის 100 პაციენტიდან 19-ს როგორც დიაბეტი, ასევე არტერიული ჰიპერტენზიის სხვადასხვა სტადიები ჰქონდა.

ამ 19 პაციენტიდან 2-თან ინტრაოპერაციულად წინა საკნის დავიწროვება, 2-თან რქოვანის დანისვლა, ხოლო 1-თან მიოზი დაფიქსირდა. პოსტოპერაციულად კი 4 პაციენტს რქოვანა დაენისლა მათგან 1-ს რქოვანა ინტრაოპერაციულად დაენისლა), ხოლო 3-ს ოპერაციის მეორე დღეს თვალშიდა წნევა მომატებული ჰქონდა, მათგან 1-ს როგორც თვალშიდა წნევის მომატება, ასევე რქოვანის დანისვლა აღენიშნებოდა. ნიშანდობლივია, რომ 2-ვე პაციენტს, რომელსაც წინა საკანი დაუვიწროვდა, თვალშიდა წნევა მეორე დღეს მომატებული ქონდა, ხოლო მათგან 1-ს რქოვანაც დაენისლა. იმ პაციენტებიდან, რომლებთანაც ინტრაოპერაციული მიოზი განუვითარდა, რქოვანა დანისლული 1-ს ჰქონდა.

საკონტროლო ჯგუფის 39 პაციენტს არცერთი ზემოაღნიშნული დაავადება არ ქონდა. ამ პაციენტებიდან ინტრაოპერაციულად არცერთს ინტრაოპერაციული მიოზი არ განუვითარდა. პოსტოპერაციულად 3-ს რქოვანის დანისვლა, ხოლო 1-ს უვეიტი განუვითარდა. ოპერაციის შემდეგ დღეს თვალშიდა წნევა მომატებული 1 პაციენტს ქონდა

საბოლოო ჯამში საკონტროლო ჯგუფის 100 წევრიდან როგორც პოსტოპერაციული, ასევე ინტრაოპერაციული გართულება 8, მხოლოდ ინტრაოპერაციული გართულება 6-ს, მხოლოდ პოსტოპერაციული გართულება 39. ხოლო 47 პაციენტს არც ინტრადა არც პოსტოპერაციული გართულება არ ჰქონია (ცხრილი 4, 5, 6.).

ცხრილი 4. ინტრაოპერაციული გართულებების მონაცემები  
საკონტროლო ჯგუფის სხვადასხვა ქვეჯგუფებში (p>0.05)

საკონტროლო ჯგუფი (n=100)	1. მინისებრი სხეულის პროლაფსი	2. წინა საკნის დავიწროვება	3. ფერადი გარსის პროლაფსი	4. რქოვანის დანისვლა	5. სისხლდენა ფერადი გარსიდან	6. ინტრაოპერაციული მოზი
1. შაქრიანი დიაბეტი (n=32)	0	1	1	1	0	0
2. არტერიული ჰიპერტენზია (n=36)	0	1	3	1	1	1
3. ორივე დაავადება (n=19)	0	2	0	2	0	1
4. არცერთი დაავადება (n=39)	0	0	0	0	0	1

ცხრილი 5. პოსტოპერაციული გართულებების მონაცემები  
საკონტროლო ჯგუფის სხვადასხვა ქვეჯგუფებში (p=0.04)

საკონტროლო ჯგუფი (n=100)	1. რქოვანის დანისვლა	2. პოსტოპერაციული უგეიტი	3. თვალში და წნევა > 24 mmHg, ოპერაციიდან 24 საათში	4. მაკულის ცისტური ედემი	5. 1 და 3	6. 2 და 4
1. შაქრიანი დიაბეტი (n=32)	4	0	1	1	0	1
2. არტერიული ჰიპერტენზია (n=36)	4	1	1	1	0	0
3. ორივე დაავადება (n=19)	4	2	0	0	1	0
4. არცერთი დაავადება (n=13)	2	1	1	0	0	0

ცხრილი 6. ინტრა- და პოსტოპერაციული ფართულელების მიმართება საკონტროლო ჯგუფში (p>0.05)

საკონტროლო ჯგუფი (n=100)	1. რქოვანის დანისვლა	2. პოსტოპერაციული უკეიტი	3. თვალში და წნევა > 24 mmHg, ოპერაციიდან 24 საათში	4. მაკულის ცისტური ედემა	5. 1 და 3	6. 2 და 4
1. მინისებრი სხეულის პროლაფსი	0	0	0	0	0	0
2. წინა საკნის დავიწროვება	0	0	1	0	1	0
3. ფერადი გარსის პროლაფსი	2	0	0	1	0	0
4. რქოვანის დანისვლა	2	0	0	0	0	0
5. სისხლდენა ფერადი გარსიდან	0	2	0	0	0	0
6. ინტრაოპერაციული მიოზი	2	0	0	0	0	0

დიაკარბის ჯგუფის 30 პაციეტიდან 9-ს დიაბეტი, 12-ს ჰიპერტენზია, 5-ს ორივე ერთად ხოლო 4-ს არცერთი არ ჰქონდა. ინტრაოპერაციული გართულებები ამ ჯგუფის 11 პაციენტში დაფიქსირდა.

დიაკარბის ჯგუფის დიაბეტის ქვეჯგუფის 1 პაციენტს ინტრა-ოპერაციული რქოვანის დანისვლა განუვითრდა. სხვა ინტრა-ოპერაციული გართულებები ამ ქვეჯგუფში არ დაფიქსირდა.

პოსტოპერაციულად უვეიტი 1, ხოლო რქოვანის დანისვლა 1 პაციენტს განუვითარდა (ამ პაციენტს რქოვანა ინტრაოპერაციულადაც დანისლული ქონდა).

ერთს დიაკარბის ჯგუფის იმ პაციენტებიდან, რომლებსაც არტერიული ჰიპერტენზია ჰქონდათ, ინტრაოპერაციულად წინასაკნის დავიწროვება განუვითარდა. სხვა გართულებები არც ამ ქვეჯგუფში არ გამოვლენილა. პოსტოპერაციულად რქოვანის დანისვლა 4, ხოლო მეორე დღეს თვალშიდა წნევის მომატება 2 პაციენტს დაუფიქსირდა (მათგან ერთს პოსტოპერაციულად რქოვანაც დაენისლა).

დიაკარბის ჯგუფის მხოლოდ ერთი პაციენტი, რომელსაც დიაბეტიც და ჰიპერტენზიაც ქონდა, ფერადი გარსის პროლაფსით, ხოლო ერთი, რომელსაც არც დიაბეტი და არც ჰიპერტენზია არ აღენიშნებოდა, ინტრაოპერაციული მიოზით გართულდა.

დიაკარბის ჯგუფის ერთ პაციენტს როგორც ინტრა-ასევე პოსტოპერაციული გართულებები აღენიშნა, 3 პაციენტს მხოლოდ ინტრაოპერაციული გართულებები განუვითარდა, 3 პაციენტს მხოლოდ პოსტოპერაციული, 23-არცერთი, (ცხრილი 7, 8, 9).

ცხრილი 7. ინტრაოპერაციული გართულებების მონაცემები დიაკარბის ჯგუფის სხვადასხვა ქვეჯგუფებში (p>0.05)

საკონტროლო ჯგუფი (n=30)	1. მინისებრი სხეულის პროლაფსი	2. წინა საკნის დავიწროვება	3. ფერადი გარსის პროლაფსი	4. რქოვანის დანისვლა	5. სისხლდენა ანა ფერადი გარსიდან	6. ინტრაოპერაციული მთიზი
1. შაქრიანი დიაბეტი (n=9)	0	0	0	1	0	0
2. არტერიული ჰიპერტენზია (n=12)	0	1	0	0	0	0
3. ორივე დაავადება (n=5)	0	0	1	0	0	0
4. არცერთი დაავადება (n=4)	0	0	0	0	0	1

ცხრილი 8. პოსტოპერაციული გართულებების მონაცემები დიაკარბის ჯგუფის სხვადასხვა ქვეჯგუფებში (p=0.04)

საკონტროლო ჯგუფი (n=30)	1. რქოვანის დანისვლა	2. პოსტოპერაციული უვეიტი	3. თვალში და წნევა > 24 mmHg, ოპერაციიდან 24 საათში	4. მაგულის ცისტური ედემს	5. 1 და 3	6. 2 და 4
1. შაქრიანი დიაბეტი (n=9)	1	1	0	0	0	0
2. არტერიული ჰიპერტენზია (n=12)	4	0	2	0	0	0
3. ორივე დაავადება (n=5)	0	0	0	0	0	0
4. არცერთი დაავადება (n=4)	0	0	0	0	0	0

ცხრილი 9. ინტრა- და პოსტოპერაციული გართულებების მიმართება დიაკარბის ჯგუფში ( $p>0.05$ )

დიაკარბის ჯგუფი (n=30)	1. რქოვას დანისვლა	2. პოსტოპერაციული უკეიტი	3. თვალში და წნევა > 24 mmhg, ოპერციიდან 24 საათში	4. მაკულის ცისტური ედემა	5. 1 და 3	6. 2 და 4
1. მინისებრი სხეულის პროლაფსი	0	0	0	0	0	0
2. წინა საკნის დავიწროვება	0	0	0	0	0	0
3. ფერადი გარსის პროლაფსი	0	0	0	0	0	0
4. რქოვანის დანისვლა	1	0	0	0	0	0
5. სისხლდენა ფერადი გარსიდან	0	0	0	0	0	0
6. ინტრაოპერაციული მიოზი	0	0	0	0	0	0

დიაკარბი-თიმოლოლის ჯგუფის 70 პაციენტიდან 22-ს შაქრიანი დიაბეტი ჰქონდა, 26-ს არტერიული ჰიპერტენზია, 13-ს ორივე, ხოლო დანარჩენ 9-ს არც ერთი არ ჰქონდა.

შაქრიანი დიაბეტის ქვეჯგუფში არც ერთს ინტრაოპერაციული მიოზი არ განუვითარდა. ხოლო პოსტოპერაციულად ერთ პაციენტს რქოვანა დაენისლა.

არტერიული ჰიპერტენზიის ქვეჯგუფში ერთ პაციენტს ინტრაოპერაციულად წინა საკნის დავიწროვება და არც ერთს

ინტრაოპერაციული მიოზი არ განუვითარდა, ხოლო პოსტ-ოპერაციულად 1-ს რქოვანა დანისლული ჰქონდა (მათ შორის ორი ის პაციენტი იყო, რომელსაც ოპერაციის დროს წინა საკანი დაუვიწროვდა). ოპერაციის მომდევნო დღეს 24მმHg-ზე მაღალი წნევა 2 პაციენტს ქონდა.

3 პაციენტთან, რომელსაც ზემოთ აღნიშნული ორივე დაავადება ჰქონდა რქოვანა დაინისლა. ოპერაციის მომდევნო დღეს 24მმHg-ზე მაღალი წნევა 1 პაციენტს ჰქონდა.

ზემოხსენებული დაავადებებისგან თავისუფალ ერთ პაციენტთან ფერადი გარსის პროლაფსი გამოვლინდა, პოსტოპერაციულად ორ პაციენტს რქოვანა დაენისლა.

პოსტოპერაციული გართულება დიაკარბი-თიმოლოლის ჯგუფის მხოლოდ 3 პაციენტში დაფიქსირდა, ინტრაოპერაციული 3-ში, ხოლო ორივე გართულება არც ერთში არ დაფიქსირებულა. 64 პაციენტი არც ოპერაციის დროს და არც პოსტოპერაციულად არ გართულებულა (ცხრილი 10, 11).



ცხრილი 10. ინტრაოპერაციული გართულებების მონაცემები დიაკარბი-თიმოლოლის ჯგუფის სხვადასხვა ქვეჯგუფებში ( $p>0.05$ )

დიაკარბი-თიმოლოლის ჯგუფი (n=70)	1. მინისებრი სხეულის პროლაფსი	2. წინა საკნის დავიწროვება	3. ფერადი გარსის პროლაფსი	4. რქოვანის დანისვლა	5. სისხლდენა ფერადი გარსიდან	6. ინტრაოპერაციული მიოზი
1. შაქრიანი დიაბეტი (n=22)	0	0	0	0	0	1
2. არტერიული ჰიპერტენზია (n=26)	0	0	0	0	0	0
3. ორივე დაავადება (n=13)	0	1	0	0	0	0
4. არცერთი დაავადება (n=9)	0	0	1	0	0	1

ცხრილი 11. პოსტოპერაციული გართულებების მონაცემები დიაკარბი-თიმოლოლის ჯგუფის სხვადასხვა ქვეჯგუფებში ( $p=0.04$ )

საკონტროლო ჯგუფი (n=70)	1. რქოვანის დანისვლა	2. პოსტოპერაციული უვეიტი	3. თვალში და წნევა > 24 mmHg, ოპერაციიდან 24 საათში	4. მაკულის ცისტური ედემა	5. 1 და 3	6. 2 და 4
1. შაქრიანი დიაბეტი (n=22)	0	0	0	0	0	0
2. არტერიული ჰიპერტენზია (n=26)	1	0	2	0	0	0
3. ორივე დაავადება (n=13)	1	0	0	0	0	0
4. არცერთი დაავადება (n=9)	0	0	0	0	0	0

სტატისტიკურად სარწმუნოა პოსტოპერაციული გართულებების განსხვავებაც ჯგუფების მიხედვით, თუმცა, ინტრაოპერაციულის მსგავსად სარწმუნოების დონე ამ შემთხვევაშიც დაბალია ( $P=0.04$ ). ჩვენ მიერ ჩატარებულმა chi-square – სტატისტიკურმა ანალიზმა აჩვენა რომ არცერთ ჯგუფში სხვადასხვა დაავადების მქონე პაციენტთა ქვეჯგუფებს შორის იტრაოპერაციული გართულებების მხრივ განსხვავება სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი არ ყოფილა ( $P>0.05$ ) (ცხრილი 12).

ცხრილი 12. თანმხლები დაავადებებისა და იტრაოპერაციული გართულებების Chi-Square ტესტის სტატისტიკური ანალიზი

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	16.917 <sup>a</sup>	18	.529
Likelihood Ratio	19.897	18	.339
Linear-by-Linear Association	.003	1	.958
N of Valid Cases	200		

მხედველობითი გამოსავალი შემთხვევათა უმრავლესობაში დადებითი იყო. პაციენტების 58%-ში ოპერაციის ეორე დღეს მხედველობის სიმახვილე 0.7 ან მეტი იყო, 36.5%-ში 0.8-ზე მეტი, ხოლო 24%-ში 0.9 ან 1.0 იყო. 0.3-ზე დაბალი მხედველობის სიმახვილე მხოლოდ 15%-ში აღინიშნებოდა, თუმცა ეს შედეგი

უმეტესწილად ინტრა- და პოსტოპერაციული გართულებებით იყო გამოწვეული და ოპერაციიდან რადენიმე კვირაში მათი მონაცემებიც უჯობესდებოდა. მთლიანი საკვლევი პოპულაციის საშუალო პოსტოპერაციული ვიზუსი 0.67 იყო (ცხრილი 13).

ცხრილი 13. მხედველობის საშუალო სიმახვილე სხვადასხვა ჯგუფებისა და ქვეჯგუფების პაციენტებში ( $P < 0.01$ )

	მხედველობის საშუალო სიმახვილე პრეოპერაციულად	მხედველობის საშუალო სიმახვილე პოსტოპერაციულად	ცვლილება
საკონტროლო ჯგუფი	0.11	0.61	0.50
საკონტროლო ჯგუფი (შაქრიანი დიაბეტის ქვეჯგუფი)	0.1	0.59	0.49
საკონტროლო ჯგუფი (არტერიული ჰიპერტენზიის ქვეჯგუფი)	0.12	0.64	0.52
საკონტროლო ჯგუფი (შაქრიანი დიაბეტისა და არტერიული ჰიპერტენზიის ქვეჯგუფი)	0.09	0.58	0.47
საკონტროლო ჯგუფი (თანმხლები დაავადებებისგან თავისუფალი)	0.13	0.65	0.52
დიაკარბის ჯგუფი	0.09	0.66	0.57
დიაკარბის ჯგუფი (შაქრიანი დიაბეტის ქვეჯგუფი)	0.05	0.62	0.57

დიაკარბის ჯგუფი (არტერიული ჰიპერტენზიის ქვეჯგუფი)	0.13	0.7	0.57
დიაკარბის ჯგუფი (შაქრიანი დიაბეტისა და არტერიული ჰიპერტენზიის ქვეჯგუფი)	0.02	0.6	0.58
დიაკარბის ჯგუფი (თანმხლები დაავადებებისგან თავისუფალი)	0.05	0.7	
დიაკარბი-თიმოლოლის ჯგუფი	0.10	0.68	0.58
დიაკარბი-თმოლოლის ჯგუფი (შაქრიანი დიაბეტის ქვეჯგუფი)	0.11	0.72	0.61
დიაკარბის ჯგუფი (არტერიული ჰიპერტენზიის ქვეჯგუფი)	0.07	0.68	0.61
დიაკარბის ჯგუფი (შაქრიანი დიაბეტისა და არტერიული ჰიპერტენზიის ქვეჯგუფი)	0.12	0.63	0.51
დიაკარბის ჯგუფი (თანმხლები დაავადებებისგან თავისუფალი)	0.19	0.83	0.64

საკონტროლო ჯგუფში საშუალო პოსტოპერაციული მხედველობის სიმახვილე 0.61-ს შეადგენდა (პრეოპერაციულთან შედარებით 0.5 ით გაუმჯობესებული) (ცხრილი 13). საკონტროლო ჯგუფის იმ პაციენტებთან რომლებსაც არც ჰიპერტენზია და არც შაქრიანი

დიაბეტი არ ქონდა, საშუალო მხედველობის პრეოპერაციული სიმახვილე 0.13-ის, ხოლო პოსტოპერაციული 0.65-ის ტოლი იყო. შაქრიანი დიაბეტის შემთხვევაში პოსტოპერაციული ვიზუსი 0.49, ხოლო არტერიული ჰიპერტენზიის მქონე პაციენტების ვიზუალური გამოსავალი 0.57 იყო, შაქრიანი დიაბეტისა და არტერიული ჰიპერტენზიის ერთდროულად მქონე პაციენტებში – 0.58 (ცხრილი 13). ოპერაციის დროს გაურთულებელ პაციენტებში მხედველობის საშუალო სიმახვილე 0.65-ს უტოლდებოდა. მინისებრი სხეულის პროლაფსის მქონე პაციენტებში 0.5-ს, წინა საკნის დავიწროვების შემთხვევაში 0.5-ს, ირისის პროლაფსის დროს – 0.6, რქოვანის ინტრაოპერაციულად დანისვლის დროს – 0.5, ფერადი გარსიდან სისხლდენის შემთხვევაში 0.4, ხოლო ინტრაოპერაციული მიოზის შემთხვევაში 0.5 (ცხრილი 14).

ცხრილი 14. მხედველობითი გამოსავალი ინტრაოპერაციული გართულებების მიხედვით ( $P < 0.01$ )

	მხედველობის საშუალო სიმახვილე პრეოპერაციულად	მხედველობის საშუალო სიმახვილე პოსტოპერაციულად	ცვლილება
საკონტროლო ჯგუფი	0.11	0.61	0.50
გაურთულებელი	0.11	0.65	0.54
მინისებრი სხეულის პროლაფსი	0.2	0.5	0.3

წინა საკნის დავიწროვება	0.08	0.5	0.42
ფერადი გარსის პროლაფსი	0.13	0.6	0.47
რქოვანის დანისვლა	0.1	0.5	0.4
ფერადი გარსიდან სისხლდენა	0.1	0.4	0.3
ინტრაოპერაციული მიოზი	0.08	0.5	0.42
დიაკარბის ჯგუფი	0.09	0.66	0.57
გაურთულებელი	0.11	0.68	0.56
მინისებრი სხეულის პროლაფსი	0.01	0.6	0.59
წინა საკნის დავიწროვება	0	0.3	0.3
ფერადი გარსის პროლაფსი	N/A	N/A	N/A
რქოვანის დანისვლა	0.01	0.65	0.64
ფერადი გარსიდან სისხლდენა	0.03	0.8	0.77
ინტრაოპერაციული მიოზი	N/A	N/A	N/A
დიაკარბი-თიმოლოლის ჯგუფი	0.10	0.68	0.58
გაურთულებელი	0.1	0.71	0.61
მინისებრი სხეულის პროლაფსი	N/A	N/A	N/A
წინა საკნის დავიწროვება	0.07	0.3	0.23
ფერადი გარსის პროლაფსი	0.08	0.5	0.42

რქოვანის დანისვლა	N/A	N/A	N/A
ფერადი გარსიდან სისხლდენა	N/A	N/A	N/A
ინტრაოპერაციული მიოზი	N/A	N/A	N/A

პოსტოპერაციულად გაურთულებელ პაციენტებში მხედველობის საშუალო სიმახვილე 0.7-ს, რქოვანის დანისვლის მქონე პაციენტებში 0.35-ს, პოსტოპერაციული ოფთალმოპიპერტენზიის შემთხვევაში 0.61-ს უტოლდებოდა. პაციენტებს, რომლებსაც არც ინტრა- და არც პოსტოპერაციული გართულებები არ განუვითარდათ, მხედველობის სიმახვილე საშუალოდ 0.7 ქონდათ, ხოლო მათ ვისაც როგორც ინტრა-, ასევე პოსტოპერაციული გართულებები ჰქონდათ – 0.5. მხედველობის სიმახვილის საშუალო მონაცემები ცალკე არ არის გამოყოფილი პოსტოპერაციული უვეიტებისა და მაკულის ცისტური შეშუპების მქონე პაციენტებში, რადგან მხედველობის სიმახვილე ოპერაციიდან მეორე ან მესამე დღეს მოწმდებოდა, ხოლო აღნიშნული გართულებები უფრო გვიან ვითარდებოდა, როს გამოც ისინი მხედველობაზე გავლენას ვერ ახდენდნენ (ცხრილი 15).

ცხრილი 15. მხედველობითი გამოსავალი პოსტოპერაციული გართულებების მიხედვით ( $P < 0.01$ )

	მხედველობის საშუალო სიმახ- ვილე პრეოპე- რაციულად	მხედველობის საშუალო სიმახ- ვილე პოსტო- პერაციულად	ცვლილება
საკონტროლო ჯგუფი	0.11	0.61	0.50
გაურთულებელი	0.1	0.7	0.6
რქოვანის დანისვლა	0.18	0.35	0.17
ოპერაციის შემდეგ დღეს თვალშია წნევა >24 mmHg	0.06	0.61	0.55
დიაკარბის ჯგუფი	0.09	0.66	0.57
გაურთულებელი	0.08	0.73	0.65
რქოვანის დანისვლა	0.18	0.35	0.17
ოპერაციის შემდეგ დღეს თვალშია წნევა >24 mmHg	0.18	0.40	0.22
დიაკარბი-თიმოლო- ლის ჯგუფი	0.10	0.68	0.58
გაურთულებელი	0.11	0.74	0.63
რქოვანის დანისვლა	0.1	0.23	0.25
ოპერაციის შემდეგ დღეს თვალშია წნევა >24 mmHg	0.1	0.5	0.4

დიაკარბის ჯგუფში მხედველობის საშუალო სიმახვილე ოპერაციის მეორე დღეს 0.66 იყო. იმ პაციენტებთან, როლებსაც თანმხლები დაავადება არ ჰქონდათ, საშუალო მხედველობა 0.70



(პროპერაციულად 0.05), დიაბეტის მქონე პაციენტებში 0.62, ჰიპერტენზიის მქონე პაციენტებში 0.70, ხოლო დიაბეტისა და ჰიპერტენზიის ერთდროულად მქონე პაციენტებში 0.6 შეადგენდა. დიაკარბის ჯგუფის ინტრაოპერაციულად გაურთულებელ პაციენტებში ოპერაციის მეორე დღეს საშუალო მხედველობის სიმახვილე 0.68-ს ტოლი იყო. მინისებრი სხეულის მქონე პაციენტებში მხედველობის სიმახვილე 0.6-ს შეადგენდა. წინა საკნის დავიწროვების შემთხვევაში ეს მონაცემი 0.3 იყო, ხოლო რქოვანის დანისვლის შემთხვევაში 0.65. პოსტოპერაციულად გაურთულებელი პაციენტების საშუალო მხედველობა 0.73 იყო. პოსტოპერაციული რქოვანის დანისვლის მქონე პაციენტები 0.35-ს აღწევდნენ. იმ პაციენტების საშუალო ვიზუსტი, რომლებსაც ოპერაციიდან 24 საათში 24mmHg-ზე მაღალი წნევა ქონდათ, 0.4-ს შეადგენდა. პაციენტებს, რომლებსაც არც ინტრა- და არც პოსტოპერაციული გართულებები არ განუვითარდათ, მხედველობის სიმახვილე საშუალოდ 0.74 ქონდათ, ხოლო მათ ვისაც როგორც ინტრა-, ასევე პოსტოპერაციული გართულებები ქონდათ – 0.3.

დიაკარბი-თიმოლოლის ჯგუფში საშუალო მხედველობის სიმახვილე 0.68 იყო. ჯგუფის იმ პაციენტებთან რომლებსაც არც ჰიპერტენზია და არც შაქრიანი დიაბეტი არ ქონდა, საშუალო მხედველობის სიმახვილე ასევე 0.83 – ის ტოლი იყო. შაქრიანი დიაბეტის, ვიზუალური გამოსავალი 0.72-ს, ხოლო არტერიული

ჰიპერტენზიის მქონე პაციენტების 0.68-ს შეადგენდა, შაქრიანი დიაბეტისა და არტერიული ჰიპერტენზიის ერთდროულად მქონე პაციენტებში მხედველობის სიმახვილე 0.63 იყო. ინტრაოპერაციულად გაურთულებელ პაციენტებში ოპერაციის მეორე დღეს საშუალო ვიზუსი 0.71, პოსტოპერაციულად გაურთულებელ პაციენტებში 0.72, ხოლო როგორც ინტრა-ასევე პოსტოპერაციულად გაურთულებელ პაციენტებში 0.74 იყო. იმ პაციენტებთან, რომლებსაც ოპერაციის დროს წინა საკანი დაუვიწროვდათ, საშუალო ვიზუსი 0.3 იყო, ხოლო ფერადი გარსის პროლაფსის შემთხვევაში – 0.5. პოსტოპერაციულად რქოვანის დანისვლის შემთხვევაში საშუალო ვიზუსი 0.23 იყო, ხოლო პაციენტებთან, რომლებსაც მეორე დღეს მომატებული წნევა ქონდათ, მხედველობის საშუალო სიმახვილე 0.5 იყო.

სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი სხვაობა დაფიქსირდა მხედველობის სიმახვილეებს შორის სხვადასხვა ჯგუფებში ( $P=0.001$ ), ასევე სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი იყო სხვაობა პოსტოპერაციულ მხედველობის სიმახვილეს შორის პოსტოპერაციული გართულებების მხრივაც, კერძოდ, პაციენტებთან, როლებთანაც რქოვანა დაინისლა, ოპერაციიდან მეორე დღეს მხედველობა დაბალი იყო და განსხვავება ამ და სხვა გართულებების მქონე პაციენტებს შორის სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი იყო ( $P<0.001$ ), სხვა გართულებების მქონე პაციენტებში მხედველობის პოსტოპერაციული სიმახვილე სტატისტიკურად არ განსხვავდებოდა (ცხრილი 16).

ცხრილი 16. მხედველობის სიმახვილი სტატისტიკური ანალიზი სხვადასხვა პოსტოპერაციული გართულებების მქონე პაციენტებში

Dependent Variable: VA-postop							
	(I) POC	(J) POC	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	0	1	.46507 <sup>*</sup>	.04308	.000	.3411	.5891
		2	.05793	.09405	.990	-.2128	.3287
		3	.09126	.07725	.845	-.1311	.3136
		4	.24126	.10828	.230	-.0704	.5529
	1	0	-.46507 <sup>*</sup>	.04308	.000	-.5891	-.3411
		2	-.40714 <sup>*</sup>	.10139	.001	-.6990	-.1153
		3	-.37381 <sup>*</sup>	.08603	.000	-.6215	-.1262
		4	-.22381	.11471	.375	-.5540	.1064
	2	0	-.05793	.09405	.990	-.3287	.2128
		1	.40714 <sup>*</sup>	.10139	.001	.1153	.6990
		3	.03333	.11997	1.000	-.3120	.3787
		4	.18333	.14195	.789	-.2253	.5919
	3	0	-.09126	.07725	.845	-.3136	.1311
		1	.37381 <sup>*</sup>	.08603	.000	.1262	.6215
		2	-.03333	.11997	1.000	-.3787	.3120
		4	.15000	.13142	.863	-.2283	.5283
	4	0	-.24126	.10828	.230	-.5529	.0704
		1	.22381	.11471	.375	-.1064	.5540
		2	-.18333	.14195	.789	-.5919	.2253
		3	-.15000	.13142	.863	-.5283	.2283
	7	0	-.25793	.13222	.375	-.6385	.1227
		1	.20714	.13753	.661	-.1887	.6030
		2	-.20000	.16095	.815	-.6633	.2633
		3	-.16667	.15175	.882	-.6035	.2701
		4	-.01667	.16966	1.000	-.5050	.4717

Scheffe	0	1	.46507*	.04308	.000	.3202	.6099
		2	.05793	.09405	.996	-.2583	.3741
		3	.09126	.07725	.924	-.1685	.3510
		4	.24126	.10828	.423	-.1228	.6053
		7	.25793	.13222	.579	-.1866	.7024
	1	0	-.46507*	.04308	.000	-.6099	-.3202
		2	-.40714*	.10139	.008	-.7480	-.0663
		3	-.37381*	.08603	.003	-.6631	-.0846
		4	-.22381	.11471	.579	-.6095	.1619
	2	0	-.05793	.09405	.996	-.3741	.2583
		1	.40714*	.10139	.008	.0663	.7480
		3	.03333	.11997	1.000	-.3700	.4367
		4	.18333	.14195	.892	-.2939	.6606
	3	0	-.09126	.07725	.924	-.3510	.1685
		1	.37381*	.08603	.003	.0846	.6631
		2	-.03333	.11997	1.000	-.4367	.3700
		4	.15000	.13142	.934	-.2918	.5918
	4	0	-.24126	.10828	.423	-.6053	.1228
		1	.22381	.11471	.579	-.1619	.6095
		2	-.18333	.14195	.892	-.6606	.2939
3		-.15000	.13142	.934	-.5918	.2918	

- 1 – გაურთულებელი
- 1 – რქოვანის დანისვლა
- 1 – პოსტოპერაციული უვეიტი
- 2 – მომატებული თვალშიდა წნევა
- 3 – მაკულის ცისტური შეშუპება

ოპერაციის შემდგომ პაციენტები გადიოდნენ რეგულარულ განმეორებით კონსულტაციებს. არცერთ მათგანს თვალის ქსოვილების ხილული დაზიანება არ აღენიშნებოდა, ხოლო იმ პაციენტებთან, რომლებსაც რქოვანის დანისვლა აღენიშნებოდათ, მხედველობა თანდათან უმჯობესდებოდა. პოსტოპერაციული უვეიტის იშვიათი შემთხვევები ოპერაციიდან რამდენიმე დღეში ვითარდებოდა, ხოლო მაკულის ცისტური შეშუპება – რამდენიმე კვირაში.

## დისკუსია

აცეტაზოლამიდი კარბოაჰნიდრაზას მაინჰიბირებელ საშუალებას წარმოადგენს და ის მრავალი დაავადების სამკურნალოდ გამოიყენება. სისტემური დაავადებებიდან მას გამოიყენებენ ინტრაკრანიალური ჰიპერტენზიისა და გულის უკმარისობის სხვადასხვა ტიპების დროს. ოფთალმოლოგიურ პრაქტიკაში კი მისი დანიშვნის ჩვენება გლაუკომაა (ტოპიკალური დიამოქსის, ან დიაკარბის ფორმით). მისი სისტემური გამოყენება შესაძლოა, დაკავშირებული იყოს ელექტროლიტების დისბალანსთან, კერძოდ ნატრიუმისა და კალიუმის კარგვასთან, მეტაბოლურ აციდოზთან და თირკმელში კენჭების დაგროვებასთან. სწორედ ამიტომ მისი დანიშვნა გახანგრძლივებულ პერსპექტივაში კალიუმის შემცველი მედიკამენტების გარეშე გამართლებული არ არის.

მრავალი კვლევაა ჩატარებული აცეტაზოლამიდის როლზე კატარაქტის პოსტოპერაციული გართულებების პრევენციაში, თუმცა საკუთრივ ინტრაოპერაციულ გართულებებს კვლევების მხოლოდ მცირე რაოდენობა თუ შეისწავლიდა. მალიკმა და აგარვალმა პირველად აღმოაჩინეს აცეტაზოლამიდის ადმინისტრირების მნიშვნელოვანი როლი მინისებრი სხეულის პროლაფსის პრევენციაში. მოგვიანებით, მარიამ და კვილმა დაასკვნეს, რომ აცეტაზოლამიდის გამოყენებამ შესაძლოა, პოსტოპერაციული თვალშიდა წნევა დააქვეითოს, ამავდროულად აცეტაზოლამიდით

ნამკურნალებ პაციენტებში ბევრად დაბალი იყო მინისებრი სხეულის პროლაფსის სიხშირეც. ეს შედეგი, ჩვენ შეგვიძლია ჩავთვალოთ, როგორც ჩვენი კვლევის სრულყოფის ერთგვარი საშუალება, ვინაიდან ჩვენ მიერ ჩატარებული ოპერაციებიდან მინისებრი სხეულის პროლაფსი მხოლოდ ერთ, საკონტროლო ჯგუფის პაციენტში გამოვლინდა, რაც სტატისტიკურად სანდო დასკვნის გაკეთების საშუალებას არ გვაძლევს. ამავდროულად, ლოგიკური იქნებოდა გამოგვეთქვა ვარაუდი, რომ მინისებრი სხეულის პროლაფსი არა პრემედიკაციაზე, არამედ კატარაქტის ტიპზე, მის ხარისხზე და ქირურგიული ტექნიკის სრულყოფილებაზე უფროა დამოკიდებული. ჩვენს შემთხვევაში ყველა ოპერაცია ერთი ქირურგის მიერ იყო ჩატარებული, ხოლო ზემოაღნიშნულ კვლევებში ეს ინფორმაცია დაზუსტებული არ არის. დიაკარბის დადებითი ეფექტი ჩვენს კვლევაში გამოვლინდა როგორც ინტრა-, ასევე პოსტოპერაციული გართულებების პრევენციაში, რაც შესაძლოა, მისი ერთჯერადი პრეოპერაციული დოზის ფართოდ გამოყენების საფუძველი გახდეს იმ პაციენტებთან, რომლებსაც კარდიოლოგიური პრობლემები არ აქვთ.

2007 წელს მეჰმეტ ბორაზანმა და კოლეგებმა კვლევა 185 პაციენტში ჩაატარეს. კვლევა მოიცავდა ხუთი ანტიგლაუკომური მედიკამენტის ზეგავლენის შესწავლას პოსტოპერაციულ თვალშიდა წნევაზე. ეს მედიკამენტები მოიცავდა ბრინზოლამიდს, ბრიმონიდინს, ინტრაკამერულ აცეტილქოლინს, აცეტაზოლამიდსა

დათიმოლოლს. პაციენტები ნჯგუფში გადანაწილდნენ, თითოეულ ჯგუფს ზემოაღნიშნული პრეპარატებიდან ერთი ეძლეოდა, ხოლო მეექვსე საკონტროლო ჯგუფს წარმოადგენდა. ოპერაციიდან მე-4, მენ და 24-ე საათზე გადამოწმებულმა თვალშიდა წნევებმა აჩვენა, რომ წნევები მედიკამენტების ჯგუფში, საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით საგრძნობლად შემცირებული იყო, ხოლო თავად მედიკამენტების ჯგუფებს შორის, მიუხედავად იმისა, რომ ბეტა ბლოკერები ძლიერ ჰიპოტენზიურ პრეპარატებად მიიჩნევიან, სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი განსხვავება არ დაფიქსირებულა. ჩვენს შემთხვევაში ერთმანეთს საკონტროლო ჯგუფი, მონოთერაპია და კომბინირებული თერაპია დარდებოდა და კომბინაციას მნიშვნელოვანი უპირატესობა ჰქონდა. თუმცა, ეს არ არის იმის ჩვენება, რომ ყველა პაციენტთან უპირატესობა კომბინირებულ თერაპიას უნდა მიენიჭოს. ბეტა ბლოკერებს, როგორც ზემოთ ვახსენეთ, ისევე როგორ აცეტაზოლამიდს, შესაძლოა მრავალი სისტემური გართულება ახლდეს თან. პროპერაციული პრემედიკაცია პაციენტის ოფთალმოლოგიური (თვალშიდა წნევა) და ზოგადი მდგომარეობის მიხედვით უნდა შეირჩეს.

2014 წელს ჰაიასიმ იოშიდან სატომ და მანაბემ ჩაატარეს კვლევა, რომელმაც აჩვენა, რომ ფსევდოექსფოლიაციის მქონე პოაციენტებში პროპერაციულად პერორალური აცეტაზოლამიდის ერთჯერადი ადმინისტრირება თვალშიდა წნევას საგრძნობლად ამცირებდა,



განსაკუთრებით ოპერაციიდან 3-5 საათის განმავლობაში.<sup>148</sup>ამავე მეცნიერებმა ერთმანეთს სხვადასხვა მედიკამენტები შეადარეს და დაადგინეს, რომ ოპერაციიდან 4-8 საათის შემდგომ ყველაზე ეფექტური კარბონჰიდრაზას ინჰიბიტორები იყვნენ, ხოლო ოპერაციიდან 24 საათის შემდგომ ეფექტი ერთნაირი იყო. ეს ფაქტი არაგლაუკომიან პაციენტებში კარბონჰიდრაზას ინჰიბიტორის მეტ სარგებლიანობაზე მიუთითებს, ვინაიდან თვალშიდა წნევის მხრივ კრიტიკული სწორედ უშუალოდ პოსტოპერაციული პერიოდია, ხოლო გლაუკომის მქონე პაციენტებში კი უფრო მნიშვნელოვანი წნევის სტაბილური, ხანგრძლივი კონტროლია. ჩვენს კვლევაში არც ერთ პაციენტს გლაუკომა არ აღენიშნებოდა, თუმცა წნევის კონტროლი პრე და პოსტოპერაციულად, გამომდინარე მომატებული წნევის პოტენციური უარყოფითი ეფექტებიდან, უმნიშვნელოვანესი იყო.

სხვადასხვა ქვეყანაში მრავალი კვლევა ჩატარდა კატარაქტის ოპერაციის შემდგომ პერიოდში თიმოლოლისა და სხვა ანტი-ჰიპერტენზიული კომბინირებული და მონოთერაპიების ეფექტის გამოსაკვლევად. კვლევების უმრავლესობა ადგენდა, რომ კომბინირებული თერაპია უფრო ეფექტური იყო. 2013 წელს საბერძნეთში გეორგაპულოსისა და მისი კოლეგების მიერ ჩატარებულმა კვლევამ აჩვენა, რომ პრეოპერაციულად კარბონჰიდრაზასა და თიმოლოლის ადმინისტრირება

პოსტოპერაციულ წნევას საგრძნობლად ამცირებდა. 2016 წელს რუსეთში ჩატარებულმა კვლევამაც აჩვენა, რომ საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით, განფორტის (ბიმაპროსტისა და თიმოლოლის კომბინაცია) ჯგუფში პოსტოპერაციული თვალშიდა წნევის უკეთესი მონაცემები იყო. 2003 წელს რაინერისა და კოლეგების მიერ ჩატარებულმა კვლევამ აჩვენა, რომ კარბოანჰიდრაზას ინჰიბიტორ დორზოლამიდისა და თიმოლოლის კომბინაციას პოსტოპერაციულ პერიოდში და ოპერაციიდან 6-24 საათების შუალედში თვალშიდა წნევაზე დადებითი ეფექტი ქონდა და მას მნიშვნელოვნად ამცირებდა, თუმცა, ოპერაციის მიმდინარეობის დროს, კერძოდ კი თვალის წინა საკანში ვისკოელასტიკური ნივთიერების შეყვანის დროს, აღნიშნულ კომბინაციას თვალშიდა წნევაზე ეფექტი არ ქონდა. უნდა აღინიშნოს, რომ ამ კვლევაში ინტრა-და პოსტოპერაციულ გვერდით მოვლენებზე არ გაკეთებულა. არც წნევა შეფასებულა ოპერაციის ყველა საკვანძო ეტაპზე, შესაბამისად, ამ კვლევაზე დაყრდნობით, მყარი დასკვნის გაკეთება მხოლოდ პოსტოპერაციულ წნევის მონაცემებზე შეგვიძლია. თუმცა, საგულისხმოა, რომ მათი კვლევების შემთხვევაშიც კომბინირებული პრეპარატი უკეთეს შედეგს იძლეოდა. იმავე მეცნიერებმა, მათ მიერ ჩატარებულ კიდევ ერთ კვლევაში, ზემოაღნიშნული კომბინაციის ეფექტი პოსტოპერაციულ წნევაზე, არა საკონტროლო ჯგუფის მონაცემებს, არამედ ლატანოპროსტის ეფექტებს შეადარეს.

მიუხედავად იმისა, რომ პროსტაგლანდინის ანალოგები ეფექტურ პრეპარატებად ითვლებიან, სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი ეფექტი მხოლოდ კომბინაციას ქონდა. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ თურქეთში ერდოგანმა და მისმა კოლეგებმაც ჩაატარეს კვლევა, რომელიც ერთმანეთს პოსტოპერაციულ თვალშიდა წნევაზე ლატანოპროსტისა და თიმოლოლის კომბინაციას დორზოლამიდისა და თიმოლოლის კომბინაციას ადარებდა და ამ კომბინაციების ეფექტებს შორის სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი განსხვავება ვერ აღმოაჩინეს. კვლევის შედეგები მყარ საფუძვლეს იძლევა ვიფიქროთ, რომ აღნიშნული პრეპარატები ინტრაოპერაციულ გართულებებსაც აგვარიდებენ. შესაძლოა რომელიმე მედიკამენტით, მაგალითად ბეტაბლოკერთან პროსტაგლანდინის ანალოგით მონოთერაპიას პრე- და პოსტოპერაციულ გართულებებზე სასურველი ეფექტი ქონდეს, თუმცა, ასევე საფიქრებელია, რომ კომბინირებული თერაპია უფრო უსაფრთხოა. ვინაიდან პრეპარატები ერთჯერადად, პრეოპერაციულად გამოიყენებოდა, ამიტომ ექიმს აქვს მოქმედების თავისუფლება, დანიშნოს ორი ან რამდენიმე წამალი და მათი გვერდით ეფექტებისგან თავი დაცულად იგრძნოს. ჩვენს მიერ ჩამოთვლილი გართულებების პროფილაქტიკაში მედიკამენტების როლის საიმედოდ დასაბუთების მიზნით, საჭიროა ამ სფეროში შემდგომი კვლევები. უფრო სიღრმისეული კვლევებია საჭირო აცეტაზოლამიდის, თიმოლოლის და სხვა პრეპარატების ეფექტებისა და გვერდითი ეფექტების შესადარებლად.

ჟაო და ხანგი იყვნენ პირველები, რომლებმაც თვალშიდა წნევის ინტრაოპერაციულად განსაზღვრა გადაწყვიტეს. ჟაომ და მისმა კოლეგებმა თვალშიდა წნევა სტანდარტული ფაკომულსიფიკაციის დროს სიმულირებულ მდგომარეობაში გაზომეს, ხოლო ხანგმა – მკვდარ თვალეებში, მინისებრ სხეულში მოთავსებული წნევის გადამცემის მეშვეობით. საკითხავია, თუ რამდენად გამოდგება მათი სიმულირებული მოდელი რეალურ კლინიკურ პრაქტიკაში.

ჩვენი კვლევის თანახმად პრეოპერაციულად პაციენტებს მათ შორის მედიკამენტების ჯგუფის პაციენტებსაც, თვალშიდა წნევა მცირედით მომატებული აქვთ, რაც სავარაუდოდ მიდრიაზთან და ზოგად ფსიქოემოციურ ფონთან არის დაკავშირებული. თვალშიდა წნევა ყველაზე მაღალ მაჩვენებელს ბროლის ბირთვის დაშლის ეტაპზე აღწევს. პოსტოპერაციულ პერიოდში კი თანდათანობით მისი შემცირება ხელოვნური ბროლის ბუნებრივთან შედარებით ნაკლებიმოცულობითდა თვალის ცირკულაციის დარეგულირებით არის გამოწვეული. ზოგიერთ პაციენტში პოსტოპერაციულად მომატებული თვალშიდა წნევა, ჩვენი ვარაუდით, სტეროიდების გამოყენებასთან და ბროლის ნარჩენი მასების ტრაბეკულაში დაგროვებასთან არის დაკავშირებული. თუმცა, უნდა აღინიშნოს, რომ კომბინირებული თერაპიის პაციენტებში თვალშიდა წნევის მომატება ძალზედ იშვიათი იყო, რაც საფუძველს გვამძლევს

ვიფიქროთ, რომ არაგლავუკომიან პაციენტებში პროოპერაციულად ერთჯერადი პრემედიკაცია არა მხოლოდ ინტრაოპერაციულ, არამედ პოსტოპერაციულ წნევასა და გართულებებზეც დადებით ეფექტს მოახდენს.

IOP-ის ეს მკვეთრი მატება შესაძლოა, წარმოადგენდეს მთავარ გამომწვევ ფაქტორს, რომელიც აფერხებს თვალის სისხლის პერფუზიას (ხშირ შემთხვევაში თვალის მიკროსისხლძარღვებში სისხლმომარაგების სრულებით შეწყვეტა). IOP-ის ასეთი გარდამავალი მომატება ოპერაციის მსვლელობის დროს რამდენჯერმე ხდება, განსაკუთრებით ვისკოლესტიური მასალის ინექციის შემდეგ, ულტრაბგერით ბირთვის დაშლისა და ირიგაცია ასპირაციის დროს. საბედნიეროდ, ასეთი მკვეთრი მატება დაახლოებით 40-50 წამის განმავლობაში გრძელდება და მცირეა იმის შანსი, რომ სერიოზული გართულება განვითარდეს. ინტრაოკულურ სტრუქტურებში სისხლის მიმოქცევის ნებისმიერი უფრო ხანგრძლივი გაუარესება, განსაკუთრებით მხედველობის ნერვის თავში, შეიძლება იყოს ერთ-ერთი მიზეზი მისი შეუქცევადი დაზიანებისა (მხედველობის ნერვის ნაწილობრივი თუნდაც სრული ატროფია) და ეს არასასურველი ინტრაოპერაციული გართულებები იწვევს პაციენტთა უკმაყოფილებას ოპერაციის შემდგომ. უფრო მეტიც, ბევრია პაციენტი, როლმელიც საჭიროებს კატარაქტის ქირურგიას და ამავდროულად დაზიანებული აქვს მხედველობის

ნერვები ისეთი დაავადებებით, როგორცაა მოწინავე გლაუკომა ან სხვადასხვა სახის ოპტიკური ნეიროპათია. ვინაიდან ჩვენ გსურდა, რომ არა მხოლოდ გართულებები, არამედ პოსტოპერაციული მხედველობის სიმახვილევ შეგვეფასებინა, კვლევაში არ ჩავგირთავს გლაუკომის ან თვალის ფსკერის დაავადებების მქონე პაციენტები.

ძალიან მაღალი IOP ასევე აღნიშნა ხანგისა და მისი კოლეგების et al (15)-ის კვლევამ ფაკოს ოპერაციის შემდეგ საფეხურებზე: ვისკოელასტიკით წინა საკნის შევსებისა და ჰიდრო დისექციის დროს. მონაცემები აჩვენებს, რომ ოპერაციის დროს IOP-მა გადააჭარბა 16 მმ-ს თვალის 85%-ში.

კატარაქტის ოპერაციის დროს თვალშიდა წნევის მომატება შესაძლოა, ტკივილზე რეაქციით იყოს გამოწვეული. ფიშმანმა გამოკითხვა ჩაატარა კატარაქტით ნაოპერაციებ 600 პაციენტში, და შეეცადა, პაციენტების დისკომფორტის ხარისხი შეეფასებინა. მათი 80% მსუბუქ დისკომფორტს უჩიოდა, 8% – საშუალოს, ხოლო 3% – მძიმე დისკომფორტს. ის ასევე დააკვირდა სისხლის წნევას 100 ოაციენტში და მომატება მხოლოდ 1%-ში დააფიქსირა.

შვარცის მიერ ჩატარებული კვლევის თანახმად, 60-69 წლის ასაკში, კატარაქტის ოპერაციის საჭიროების რისკი ჰიპერტენზიის შემთხვევაში, ნორმალური წნევის მქონე პაციენტებთან შედარებით, 2.5-ჯერ მაღალია. თუმცა, ამ კვლევისავე თანახმად, ჰიპერტენზიულ პაციენტებს, ნორმოტენზიულ პაციენტებთან

შედარებით, ინტრაოპერაციულად წნევის მომატების რისკი არ ქონდათ. ეს შედეგი ჩვენს კვლევასთან თანხვედრაშია, რადგან არ არსებობს სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი მონაცემი, რომელიც არტერიულ ჰიპერტენზიასა და მომატებულ ინტრაოპერაციულ თვალშიდა წნევას შორის კავშირს დაადგენდა. ეს თავისთავად, არ გამორიცხავს ამ პარამეტრების ურთიერთმიმართებას, თუმცა მათ შორის კავშირის დადგენა კლინიკურ პრაქტიკაში ძნელია, რადგან პაციენტების უმრავლესობა, ჩვენი კვლევის პაციენტების მსგავსად, სისტემურ წნევას იკონტროლებს, ხოლო გაუკონტროლებელი არტერიული ჰიპერტენზიის შემთხვევაში თვალის ოპერირება რეკომენდებული არ არის.

თვალშიდა წნევის მკვეთრმა მომატებებმა (სპაიკებმა), შესაძლოა, საფრთხე შეუქმნას თვალშიდასისხლისმიმოქცევის სისხლისნაკადის შემოდინების შემცირების გამო თვალის ისეთ სტრუქტურებში, როგორცაა უვეალური ტრაქტი, მხედველობის ნერვი და ბადურა. თვალშიდა წნევის ცვლილებებმა შესაძლოა მხედველობის ნერვის ბოჭკოების კომპრესია და მხედველობის ველის შეუქცევადი ცვლილებებიც გამოიწვიოს. თვალშიდა წნევის გამო ოპტიკური ნერვის დაზიანებას, კერძოდ კი მექანიკური კომპრესიის შედეგად მისი ექსკავაციის გაზრდას ხშირად გლაუკომის დიაგნოზამდე მივყავართ. 2018 წელს ჩატარდა კვლევა, რომელიც შეისწავლიდა თვალშიდა წნევის ხანმოკლე მომატების როლს ოპტიკური ნერვისა

და ქოროიდული ჰემოდინამიკის ცვლილებებში. თვალშიდა წნევას ხელოვნურად ქუთუთოს კომპრესიის საშუალებით ზრდიდნენ, ეს ორ ფაზას მოიცავდა, პირველი ფაზის დროს წნევა 10, ხოლო მეორე ფაზის დროს 20მმ-ით იზრდებოდა. სისხლის მიმოქცევას ფლომეტრით აფასებდნენ. დადგინდა, რომ ჰემოდინამიკური მაჩვენებლები უფრო მნიშვნელოვნად ოპტიკური ნერვის დვრილში იზრდებოდა, ვიდრე ქოროიდეაში. ეს ნიშანდობლივია იმითაც, რომ არა მხოლოდ გახანგრძლივებულ ოფთალმოჰიპერტენზიას, არამედ ხანმოკლე სპაიკებსაც შეუძლიათ, თვალის ფიზიოლოგიაზე უარყოფითი ზეგავლენა იქონიონ. თვალშიდა წნევა ასევე ნაკლებად მოქმედებს თვალბუდის არტერიის დინებაზეც. ჩვენი კვლევის თანახმად კი თვალშიდა წნევის მატება რამდენიმე წამის განმავლობაში მიმდინარეობდა, რაც შესაბამისად ქსოვილების დაზიანების შანსებს მკვეთრად ამცირებდა. ჩვენ არ გვქონდა საშუალება, შეგვეფასებინა წნევის სპაიკის ეფექტი მხედველობით ფუნქციებზეც, მხედველობის გამოსავლის და წნევის ცვალებადობის მხრივ სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი მონაცემი არ გვქონია. თუმცა, გამომდინარე იქედან, რომ საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით მედიკამენტების ჯგუფს სტატისტიკურად მნიშვნელოვნად უკეთესი მხედველობითი გამოსავალი ქონდათ, შესაძლებელია ვივარაუდოთ, რომ თვალშიდა წნევის უეცარი და ხანმოკლე მომატება უარყოფით გავლენას ახდენს თვალის ქსოვილზე.



ნიშანდობლივია, რომ ჩვენი კვლევის სამივე ჯგუფის პაციენტების საშუალო წნევები ერთმანეთისგან განსხვავდებოდა, მაგრამ თითქმის ერთნაირად იცვლებოდა ოპერაციის განმავლობაში და პოსტოპერაციულ პერიოდში, რაც საფუძველს გვაძლევს ვიფიქროთ, რომ მოცემული ედიკამენტების ეფექტის ზუსტი შეფასება და აღრიცხვა შესაძლებელია.

სისხლის წნევის ცვლილება კატარაქტის ფაკოემულსიფიკაციის დროს კარგად შესწავლილი არ არის. გარდა ამისა, კორელაცია თვალშიდა წნევასა და სისხლის წნევას შორის, ისევე როგორც მომატებულ სისხლის წნევასა და ინტრაოპერაციულ გართულებებს შორის, შემდგომ შესწავლას საჭიროებს. სისხლის წნევის ინტრაოპერაციული ზრდა იწვევს ისეთ გართულებებს, როგორცაა, სუპრაქოროიდული სისხლჩაქცევა, ბადურის სისხლძარღვების ოკლუზია და თვალის ჰემოდინამიკის სსხვას დარღვევები. იშვიათ შემთხვევაში შესაძლოა ფატალური შედეგის დადგომაც მიოკარდიუმის ინფარქტით და ტვინში სისხლჩაქცევით. სხვა ინტრაოპერაციული გართულებები, რომლებიც კატარაქტის ოპერაციის მიმდინარეობაზე უარყოფით ზეგავლენას ახდენენ, მოიცავს თვალშიდა წნევის მკვეთრ ზრდას, ფერადი გარსის პროლაფსს, მინისებრი სხეულის პროლაფსს და სხვა გართულებებს, რომლებიც კატარაქტის ოპერაციის გადადებას აუცილებელს ხდიან. ჩვენი კვლევის თანახმად, ერთმანეთთან კორელაციაშია ინტრა და პოსტოპერაციული გართულებები. ინტრა და პოსტოპერაციული

რქოვანის შეშუპება, სავარაუდოდ რქოვანის ენდოთელიუმის მექანიკური ან ულტრაბგერითი დაზიანებით არის გამოწვეული. ასეთ პაციენტებს რქოვანა დანისლული რამდენიე დღის განმავლობაში აქვთ. თვალშიდა წნევის მატებაც ხშირად იწვევს რქოვანის დანისვლას, რის გამოც ეს ორი პოსტოპერაციული გართულება ზოგიერთ პაციენტში ერთდროულად გვხვდებოდა. ფერადი გარსის პროლაფსი ან სისხლდენა ფერადი გარსიდან, შესაძლოა ამ ქსოვილის ქრონიკულ დაზიანებასთან იყოს დაკავშირებული, ამიტომ ასეთ პაციენტებს პოსტოპერაციული ირიტის მაღალი რისკი აქვთ, რისი ტენდენციაც ჩენს კვლევაშიც გამოვლინდა.

ზოგადად, პაციენტები, რომლებიც სისტემური დაავადებებით არიან დაავადებულნი, შედარებით რაკეტლსაიმედო გამოსავლით გამოირჩევიან. ჩვენს კვლევაშ ეს კანონზოიერება არ აისახა, რადგან პაციენტები დაავადებებს სათანადოდ იკონტროლებდნენ. დიაბეტის, ჰიპერტენზიისა და ორივე დაავადების ერთდროულად მქონე პაციენტებს ინტრა- და პოსტოპერაციული გართულებები დაახლოებით იმავე სიხშირით უვითარდებოდათ როგორითაც აღნიშნული პათოლოგიების არმქონე პაციენტებს.

პაციენტის მხედველობის სიმახვილე ოპერაციის შემდგომ სხვადასხვა ფაქტორებზეა დამოკიდებული. ეს ფაქტორები შესაძლოა, მოიცავდნენ როგორც პრეოპერაციულ მდგოარეობას,

ასევე ოპერაციის მიდინარეობას და პოსტოპერაციულ პერიოდს. შემთვევათა უმრავლესობაში, ქირურგს აქვს საშეღაბა, განსაზღვროს დაახლოებით როგორი მხედველობის სიმახვილე ექნება პაციენტს ოპერაციის შემდგომ. ეს დამოკიდებულია პრეოპერაციულ ვიზუსზე, ამბლიოპიის არსებობაზე, ასტიგმატიზმის ხარისხსა და ზოგად რეფრაქციულ მდგომარეობაზე. უფრო მეტიც, კატარაქტის ოპერაცია ხშირ შემთხვევაში არა მხოლოდ გამჭირვალე ბროლით შემღრეული ბროლის ჩანაცვლებას, არამედ კატარაქტის ოპერაციამდე არსებული რეფრაქციული მანკის გამოსწორებასაც გულისხმობს. თუმცა, არის შემთხვევები, როდესაც მხედველობის გაუარესების მიზეზი მხოლოდ კატარაქტა არ არის. ამ შემთხვევაში ზუსტი პროგნოზის გაკეთება ძნელდება. თუკი ბროლი იმდენად შემღვრეულია, რომ თვალის ფსკერი ვერ თვალიერდება, ქირურგს არ აქვს საშუალება შეაფასოს რა მდგომარეობაშია ფსკერი, აქვს თუ არა დიაბეტიან პაციენტს დიაბეტური რეტინოპათია ან სხვა რამე დარღვევა, რის გამოც პროგნოზი ბუნდოვანია. ჩვენი კვლევის ყველა პაციენტი, რომელსაც სისტემური დაავადება ქონდა, შესაბამის მკურნალობასაც გადიოდა და ამას ხელი არც დაახლოებით პროგნოზში და არც მხედველობის გაუმჯობესებაში არ შეუშლია. მხედველობის პრობლემა უმეტესწილად მხოლოდ რქოვანის დანისვლის მქონე პაციენტებს აღენიშნებოდათ, რაც ბუნებრივია, და გამჭირვალობის აღდგენასთან ერთად, მხედველობის სიმახვილეც წესრიგდებოდა. რქოვანის დანისვლა შესაძლებელია

მომატებულმა თალშდა წწევამაც გაოიწვიოს. მიუხედავად იმისა, რომ ჩვენს კვლევაში, პოპულაციის სიმცირის გამო, მაღალ პოსტოპერაციულ თვალშიდა წწევას და მხედველობის სიმახვილეს შორის სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი კავშირი არ დადგინდა, სავარაუდოა, რომ უფრო დიდ პოპულაციებში ეს კორელაცია უფრო თალსაჩნო იქნება.

## დასკვნა

- ორივე, როგორც IOP (თვალშიდა წნევა) და MOPP (საშუალო ოკულარული პერფუზიის წნევა), რომლებიც ფასდებოდა ფაკომულსიფიკაციის პროცედურის დროს, განსხვავებული იყო ქირურგიის სხვადასხვა ძირითად საფეხურებზე. ოპერაციის დროს მომატებული თვალშიდა წნევა თვალის ქსოვილებს საფრთხეს არ უქმნიდა.
- დაფიქსირდა მაღალი დამთხვევის მაჩვენებელი სისტოლური და დიასტოლური არტერიული წნევის მომატებას, IOP-ის მკვეთრმა ტემბასა და არასასურველ ინტრაოპერაციულ გართულებებს შორის, როგორცაა: წინა საკნის სიღრმე, ფერადი გარსის პროლაფსი განაკვეთებიდან, რქოვანას სტრომული შეშუპება და სხვა გვერდითი მოვლენები, რომლებიც ხშირად ოპერაციის გადადების აუცილებელს ხდის. ყველა ზემოაღნიშნული უარყოფითად აისახება ფაკომულსიფიკაციის შედეგებზე და ეს წარმოადგენს თვალშიდა და სისხლის წნევის პრეოპერაციული ნორმალიზაციის ჩვენებას.
- ორალური და ტოპიკალური აცეტაზოლამიდისა და თიმოლოლის კომბინაციის ეფექტი ფაკომულსიფიკაციის გართულებების მართვაში უკვე დადასტურებულია, მაგრამ ეს გართულებები ძირითადად დაკავშირებულია პოსტოპერაციულ თვალშიდა წნევასთან. ჩვენს კვლევაში

ჩვენ აღმოვაჩინეთ პოზიტიური დინამიკა ისეთი გართულებების პროფილაქტიკაში, როგორცაა ირისის პროლაფსი, ირისის სისხლდენა, მინისებრი სხეულის პროლაფსი და წინა პალატის შევიწროება.

- დიაკარბის ერთჯერად დოზას ინტრაოპერაციული გვერდითი ეფექტების რისკზე სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი გავლენა არ ქონია. ამ მხრივ განსხვავება საკონტროლო ჯგუფისგან მინიმალური იყო.
- დიაკარბზე თიმოლოლის დამატებამ უფრო თვალშისაცემი განსხვავება მოგვცა გვერდითი ეფექტების პრევენციაში. ამ გადაწყვეტილებას საფუძვლად ედო ზემოხსენებული კვლევის ნიმუშები, სადაც ანტიჰიპერტენზიული პრეპარატების სხვადასხვა მონო და კომბინირებული თერაპიების ეფექტები ერთმანეთსა და საკონტროლო ჯგუფის მონაცემებთან იყო შედარებული. ამის მიუხედავად ეს სხვაობა სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი არ იყო, რაც ჩვენი ვარაუდით, გართულებების იშვიათობასთან არის დაკავშირებული. თუმცა, ტენდენცია აშკარაა და კვლევის განვრცობის შემთხვევაში, შესაძლოა, შედეგიც უფრო თვალსაჩინო გახდეს
- მხედველობითი გამოსავალი შედარებით უკეთესი იყო მედიკამენტების ჯგუფში, რაც გვაფიქრებინებს, რომ თვალშიდა წნევის კონტროლი ოპერაციის დროს ძალიან მნიშვნელოვანია.

- მხედველობით გამოსავალი არ განსხვავდებოდა სხვადასხვა თანმხლები დაავადების მქონე პაციენტებში, ვინაიდან აღნიშნული პათოლოგიები კარგად კონტროლდებოდა.
- პოსტოპერაციულ კვლევებზე პაციენტებს თვალის ქსოვილის მნიშვნელოვანი დაზიანებები არ აღენიშნებოდათ.

## რეკომენდაციები

ჩვენ მიერ ჩატარებული კვლევა საკმაოდ მაღალი სტატისტიკური სანდოობის მონაცემებს იძლევა კატარაქტის ოპერაციამდე ჰიპოტენზიური პრეტაპტარების გამოყენების ეფექტურობაზე ინტრაოპერაციული გართულებებისა და წნევის ფლუქტუაციების ცვლილებებზე. კვლევა ქვეყნის მასშტაბით საკმაოდ მრავალრიცხოვანი იყო და მისი შედეგების გამოყენება შესაძლოა, სხვა კვლევებისთვის სასარგებლოც გამოდგეს.

რეკომენდაციის სახით, შესაძლოა გამოითქვას მოსაზრება, რომ იგივე ფორმატისა და იგივე ტიპის კვლევა სხვადასხვა ქვეყნებში უფრო მოზრდილ პოპულაციაზე ჩატარდეს, რაც ჰიპოტენზიური პრეპარატების ეფექტურობას უფრო თვალსაჩინოს გახდის. თუკი ამ პრეპარატების კვლევას უფრო საერთაშორისო, გლობალური სახე მიეცემა, შესაძლოა, კარბონჰიდრაზისა და ბეტა ბლოკერების პრეოპერაციული გამოყენება კატარაქტის ოპერაციის პროტოკოლის ნაწილიც კი გახდეს.

ამავდროულად, ჩვენი აზრით, ფრიად სასარგებლო იქნებოდა, კვლევა, რომელიც ერთმანეთს სხვადასხვა ჯგუფის ინტრაოკულარულჰიპოტენზიურ პრეპარატებს შეადარებდა. ეს კიდევ უფრო ნათლად წარმოაჩენს, რომელ შემთხვევაში რომელი წამალი უფრო ეფექტურია ინტრაოპერაციულად გვერდითი ეფექტით რისკის შემცირებაში. მიუხედავად იშვიათობისა, რეკო-



მენდებულია ჩატარდეს კვლევა პრეოპერაციული მედიკამენტების ერთჯერადი დოზის სავარაუდო გვერდით ეფექტებზე.

მნიშვნელოვანია, შეფასდეს მხოლოდ ბეტა ბლოკერებით მკურნალობის როლი ინტრა და პოსტოპერაციული გართულებების პრევენციაში და ის საკონტროლო და სხვადასხვა მედიკამენტებისა და კომბინაციების ჯგუფებს შედარდეს.

ნაშრომის შესავალ ნაწილში ჩვენ განვიხილეთ კატარაქტის ძირითადი ტიპები და მათი თანმხლები დაავადებები. სხვადასხვა თანმხლები დაავადება კატარაქტის მიმდინარეობის სხვადასხვა ტიპით გამოირჩევა და ზოგიერთ შემთხვევაში განსხვავებულ ქირურგიულ მიდგომასაც საჭიროებს. საინტერესო იქნებოდა ჩვენ მიერ მოყვანილი სტატისტიკა უფრო დეტალურად ჩაიშალოს სხვადასხვა ტიპის კატარაქტების შემთხვევაში, ასევე საინტერესო იქნებოდა დამატებითი კვლევები, როგორ მოქმედებენ ჩვენს მიერ ჩამოთვლილ და სხვა ჰიპოტენზიური პრეპარატები კატარაქტის ოპერაციის მსვლელობასა და პოსტოპერაციულ მდგომარეობაზე გლაუკომის მქონე თვალებში.

საწყისი თვალშიდა და სისხლის წნევის დარეგულირება მნიშვნელოვანია ოპერაციის უსაფრთხო მიმდინარეობისთვისაც. რა თქმა უნდა, რაც უფრო სტაბილურია წნევა, მით უფრო დაბალია გართულებების რისკი. თუმცა, მნიშვნელოვანია დადგინდეს პრეოპერაციული წნევის ის ზუსტი მონაცემი ან დიაპაზონი, რომლის

შემთხვევაშიც ინტრა- და პოსტოპერაციული გართულებების რისკი მინიმალური იქნება.

სისხლის წნევის ცვლებადობა კატარაქტის ქირურგიის დროს კარგად შესწავლილი არ არის. კორელაცია თვალშიდა წნევასა და სისხლის წნევას შორის, ისევე როგორც სისხლის წნევასა და ინტრაოპერაციულ და პოსტოპერაციულ გართულებებს შორის მეტ შესწავლას საჭიროებს.

საინტერესო იქნებოდა კვლევა ჩვენ მიერ გამოკვლეული პრეპარატების გვერდით ეფექტებზე და მათ გავლენაზე ოპერაციის მიმდინარეობის დროს.

მნიშვნელოვანია, ერთმანეთს შედარდეს მხედველობის სიმახვილე კატარაქტის ოპერაციის დროს გართულებულ და გაურთულებელ პაციენტებში, ასევე შეფასდეს მხედველობის სიმახვილეზე ინტრაოპერაციული თვალშიდა წნევის გავლენა

## დისერტაციის ირგვლივ გამოქვეყნებული

### პუბლიკაციების ნუსხა:

1. Blood and intraocular pressure changes on different steps of human cataract phacoemulsification. V. Javrishvili, A. Aleksidze, A. Shurghaia, M. Todria. Georgian Medical News, 2021 August
2. Role of premedication with Diacarb (Acetazolamide) in prevention of intraoperative complications of cataract surgery. V. Javrishvili, A. Aleksidze, A. Shurghaia, M. Todria. Georgian Medical News, 2021 August
3. Role of combined premedication with Diacarb (Acetazolamide) and Timolol in prevention of intraoperative complications of cataract surgery. V. Javrishvili, A. Aleksidze, A. Shurghaia, M. Todria. Georgian Medical News, 2021 September



David Tvildiani Medical University

With the right of manuscript

**Vakhtang Javrishvili**

**IOP AND ARTERIAL PRESSURE FLUCTUATIONS  
DURING CATARACT PHACOEMULSIFICATION  
AND ROLE OF DIACARB AND DIACARB-TIMOLOL  
COMBINATION FOR PREVENTION OF INTRA -  
AND POST-SURGERY COMPLICATIONS**

**THESIS**

of Dissertation for the Academic Degree of PhD in Medicine

Tbilisi  
2022

The PhD research was performed on the Basis of David Tvildiani Medical University and Javrishvili Eye Clinic Oftalmij.

**Research Supervisors:**

**Alexander Alexidze**, MD, PhD, Professor at Caucasus’s International University, Lidermedi clinic, head of ophthalmology department

**Arsen Shurghaia**, MD, PhD, Associated Professor at David Tvildiani Medical University, Javrishvili Eye Clinic “Oftalmij”

**Official Opponents:**

**Alexander Golovachov**, MD, PhD, Professor, Head of the Study and Scientific Direction of the National Center of Ophthalmology, New Hospitals

**Yuri Kalinnikov**, MD, PhD, Professor At Evdokimov Moscow Medico-Dental University

**Iva Beradze**, MD, PhD, Professor at David Agmashenebeli University of Georgia, New Hospitals

The dissertation could be obtained from the Daphne Hare Medical Library, David Tvildiani Medical University

The dissertation defense will be held on \_\_\_\_\_ PM \_\_\_\_\_ of 2022 At the David Tvildiani Medical University Conference Hall (13 lubliana st. / 6 Mikheil Chiaureli st., 0159 Tbilisi, Georgia)

The Thesis will be distributed on \_\_\_\_\_ 2022

Scientific Secretary of University  
MD, PhD

Mariam Vachnadze

# **Introduction**

## **Significance of the issue**

Cataract is one of the leading causes of vision impairment. At the same time, with population aging and refining of the diagnostics methods, in the developed countries, drastic growth of cataract diagnosing cases can be seen as well.

In the population aged over 75, percentage of this disease has increased from 15.5% to 45.9%; though, doubling of this figure is expected by year 2025.

Thus, cataract is a phenomenon characteristic for the elderly age and average age of patients subjected to cataract surgery is over 70. While in the elderly age clouding of the lens is a physiological process, in the young people cataract can be manifestation of numerous systemic pathologies.

In elderly age, the cataract is accompanied with wide range of comorbidities. Among them particular attention should be paid to arterial hypertension (AHT). Diabetes mellitus (DM), angina pectoris and various genetic diseases play significant role as well.

Techniques of cataract phacoemulsification and substitution of the clouded lens with the artificial one, regarded for 60 years as the innovative method of treatment, was first offered by Kelman. Further the techniques were further developed and refined. Equipment and tools for cataract surgery were improved as well. Currently, cataract surgery comprises about 60-70% of

total ophthalmological surgical operations and in the developed countries it is at one of the first places among surgical operations on humans, both in males and females. Such success is due to substantial improvement of visual acuity and other functions. It should be noted that in addition to improvement of visual acuity, cataract phacoemulsification is currently regarded as a surgical procedure reducing intraocular pressure, as relatively small size of the artificial lens simplifies circulation of the aqueous fluid in anterior and posterior chambers, reduces the flow turbulence and risk of iris compression. Such hypotensive effect is highly correlated with safe course of the surgical operation without any complications. And the main determining factors of the latter include stable intraocular pressure (IOP) and absence of fluctuations.

On the other hand, the main IOP determinants are as follows: initial IOP, intensity of the fluid flow into the eye (that heavily depends on the height of the irrigation bottle) and volume of fluid displacement. High IOP at a time of surgery is one of the key risk factors of corneal endothelium injury. Endothelium, in turn, by adenosine triphosphatase action of its cells membrane pumps, prevents entry of excessive fluid into the corneal stroma and damage of this layer causes post-surgical corneal edema. We should also bear in mind the IOP impact on intraocular, and more precisely, ophthalmic nerve microcirculation, as without timely recovery, nerve injury process can become irreversible.

Ophthalmologists and especially the eye surgeons are well aware that intra-operatively high intraocular pressure is highly correlated with arterial



hypertension. Moreover, administration of hypotensive remedies causes simultaneously IOP reduction, guaranteeing safe completion of the operation.

Regarding all above, it would be reasonable to offer that adequate pre- and intra-operative IOP is the most significant factor positively impacting normal and safe course of cataract phacoemulsification and post-surgical rehabilitation period.

### **Research Goal**

Main goal of the research was IOP measurement at different stages of cataract phacoemulsification, assessment of per- and post-operative IOP fluctuations on incidence of various complications of phacoemulsification, such as intra-operative myosis, iris bleeding, vitreous body prolapse, anterior chamber narrowing and corneal clouding and based on the above, development of proper phacoemulsification algorithm that would contribute to safe cataract phacoemulsification and prevention of intra- and postsurgical complications.

### **Research Objectives**

1. Measurement of arterial blood pressure, hemodynamic parameters and IOP changes at different stages of phacoemulsification.
2. Determination of the opportunities of cataract phacoemulsification intra-operative complications prevention by means of premedication with carbonic anhydrase inhibitor acetazolamide (diacarb).

3. Determination of the opportunities of cataract phacoemulsification intra-operative complications prevention by combined method including premedication with carbonic anhydrase inhibitor acetazolamide (diacarb) and non-selective beta blocker timolol.
4. Identification of the proposed post-surgical safe IOP values.

### **Scientific Novelty of the Work**

- On the basis of measurements of arterial blood pressure, hemodynamic parameters and IOP changes at various stages of phacoemulsification, combine method of premedication with carbonic anhydrase inhibitor - diacab and non-selective beta blocker – timolol.
- With high statistical significance close correlation between IOP elevation and its determinant arterial blood pressure elevation was confirmed at different stages of phacoemulsification.

### **Key Provisions**

- Conducted studies confirmed IOP fluctuations at different stages of cataract phacoemulsification.
- High correlation between IOP elevation and hemodynamic parameters – diastolic and particularly systolic blood pressure was evidenced.

- Carbonic anhydrase inhibitor, diacarb (acetazolamide) positively contributes to prevention of cataract phacoemulsification complications.
- Premedication with carbonic anhydrase inhibitor, diacarb + non-selective beta-blocker timolol provides better effect for prevention of phacoemulsification complications prevention than single-agent premedication.

### **Practical Value of the Work**

In case of premedication with carbonic anhydrase inhibitor, diacarb and non-selective beta-blocker timolol there was indicated reduction of incidence of intra-operative complications of cataract phacoemulsification, contributing to safe surgery and prompt completion, providing favorable conditions for short rehabilitation period.

All above contributes to better life quality, cost-effectiveness of cataract phacoemulsification and, most importantly, reduces the degree of stress caused to the patient by surgery.

### **Approbation of the Work**

Approbation of the work was conducted on 22 December 2021, at conference hall of Javrishvili Eye Clinic Oftalmij.

Dissertation materials and results were presented:

1. Changes of IOP and blood pressure at different stages of phacoemulsification and their impact on intra-operative complications.
2. Role of diacarb and diacarb-timolol premedication in prevention of intra-operative complications of cataract surgery, Javrishvili Eye Clini Oftalmij 18.11.2021

Contents of the articles and presentations dealing with the research fully reflect the substance of the dissertation work and its outcomes.

### **Structure and Size of the Dissertation Work**

Dissertation includes 8 chapters: introduction, literature overview, materials and methods, research results, discussion, conclusions, recommendations, list of references.

The work includes 115 pages; it is illustrated with 5 diagrams and 16 tables. List of references includes 172 sources.

### **Materials and methods**

We have planned case-control, prospective, non-randomized research. It implied involvement of 200 patients with the senile cataract, with about half of them in control group; 30 patients received single dose of carbonic anhydrase inhibitor diacarb (acetazolamide), one day before surgery and other 70 patients, in addition to the above mentioned acetazolamide, received single dose of topical timolol (beta blocker) few hours before surgery.

The criteria for inclusion into the research were as follows:

1. Senile cataract of any type;
2. Age between 40 and 95 years.

And exclusion criteria included:

1. Eyesight in one eye only (absence of the eyesight in the other eye);
2. Traumatic cataract (as interpretation of intraocular pressure data in the patients with traumatic cataract can be inaccurate and difficult);
3. All types of glaucoma;
4. Chronic ocular pathologies;
5. Clinically significant arrhythmias,

Each of the patients have given prior consent to participation in the research and confirmed this by signature of the relevant document. The patients have also given informed consent on surgical intervention. Each of the patients was subjected to complete ophthalmological examination and general history was drawn up for each of them, to exclude the above pathologies.

At each pre-surgery visit eye biomicroscopy was conducted (visual examination of the eye surface and anterior segment with slit lamp biomicroscopy), to examine such parameters of eye function, as vision acuity, intraocular pressure, refractometry, keratometry and if lens transparency allowed, condition of fundus was examined as well (fundoscopy).

Refraction power of the artificial lens to be used for the patient was measured by two methods. First of them included measurement of the refraction power

required for the patient based on eye length data obtained by keratometry and ultrasound, via refracto-keratometry. The other method implied study by the state of art equipment IOL Master 700, with all algorithms and formulas required for calculations of the lens.

In addition, on the day of surgery or the day before it, as specified in cataract management protocol, to exclude arrhythmias in the patients (and if required, postponing of the operation), the electrocardiogram (ECG) was conducted. 30-60 minutes before surgery the patients received single sublingual dose of benzodiazepines (diazepam). Treatment of all patients included cataract phacoemulsification and implantation of artificial lens into the posterior chamber, in compliance with standard protocol and included the following stages:

- Instillation of single or double (as required) dose of medicine with mydriatic (pupil dilating) effect;
- Patient's eye anesthesia with topical anesthetics (allowing multiple administration in the course of surgery);
- Sterilization of the surgery area;
- Fixing of the eyelid in open condition with blepharostat (speculum);
- Making main, 2.75 mm incision of peripheral cornea on the meridian corresponding to 12 hours;
- 1.1 mm paracenteses on the meridians corresponding to 3 and 9 hours;

- In the event of mature cataract, staining of the anterior capsule with specific stain trypan blue for better visualization;
- Injection of viscoelastic into the anterior chamber, to prevent its collapse;
- Central, 5-6 mm diameter capsulorexis (incision of the central part of the capsule);
- Hydro dissection (dividing of the lens from the capsule by means of the salt solution);
- Hydro delineation (separating of the lens nucleus and cortex, also by means of saline);
- Ultrasonic sculpting of the clouded lens (phacoemulsification) and its aspiration;
- Removal of the remained lens masses from the posterior chamber by aspiration-irrigation method;
- Implantation of artificial lens into the posterior chamber with injector and its fixation in proper position;
- Removal of viscoelastic from the anterior chamber, by irrigation-aspiration;
- Hermetic occlusion of the corneal incisions and paracenteses;
- Instillation of the single dose of antibiotic;
- Fixation of the treated eye in closed position with sterile bandage.

All measurements were conducted at all stages of cataract surgery.

All operations were peribulbar, with local anesthesia. Only one surgeon participated in the study and IOP was measured at different stages of the procedure by his assistant. Diastolic and systolic pressures measurements was the nurse's duty.

All operations were conducted by phacoemulsification instrument Stelaris (manufacturer: Bausch & Lomb).

Incision size was 2.75 mm and it was made on the meridian corresponding to 12 hours while paracenteses were 1.1 mm and their meridians corresponded to 3 and 9 hours. For the surgery the irrigation-aspiration system and phacoemulsification instruments were used. Height of the irrigation bottle was 90-100 cm. In the most cases the viscoelastic used was DuoVisc and the surgical technique included rapid chopping of the clouded lens.

Periodically the patients were subjected to IOP and arterial pressure measurements.

For each patient, 5 measurements of arterial pressure were conducted:

1. Two weeks before surgery;
2. On the surgery day, before instillation of mydriatics;
3. At the anesthesia department before operation;
4. Intra-operatively;
5. In 30 minutes after completion of the operation.

IOP was measured in supine position, after treatment of the area for surgery.



For this, sterile electronic aplanatic tonometer Tono-pen XL (Reichard/Medtronic) was used.

In all patients IOP was measured at the following stages:

1. Before operation;
2. After filling of anterior chamber with viscoelastic;
3. After hydro-dissection;
4. At a time of phacoemulsification;
5. At a time of irrigation-aspiration;
6. At a time of IOL implantation;
7. At a time of viscoelastic removal;
8. Upon completion of the operation.

In addition, in the course of operation, assessment and mandatory focusing was provided not only on IOP but also on such complications as:

1. Vitreous body prolapse;
2. Anterior chamber narrowing;
3. Iris prolapse;
4. Iris bleeding;
5. Intra-operative myosis;
6. Corneal clouding.

In case of detecting of any complication, the surgeon provided immediate response in accordance with protocol. In particular:

- In case of posterior capsule rupture and vitreous body prolapse, anterior or pars plana vitrectomy;
- In case of iris prolapse, miostat (pupil constrictor) was used and the iris recovered mechanically;
- At a time of corneal clouding the fluid was let out of the anterior chamber to rapidly reduce the pressure and in rare cases it was required to inject dexason into the anterior chamber;
- In case of capsule rupture, the lens was implanted into sulcus. In the event of bag weakness, the surgeon implanted intra-capsular arc.
- In case of full injury of the capsule, IOL was attached intrasclerally.
- In case of intra-operative myosis, initially medication was applied and in the event of its ineffectiveness, there were used the retractors.
- In the event of iris bleeding, pressure control and administration of anti-bleeding medications was necessary.

Observations over the patients were conducted both, in the course of surgery and in post-operation period. Each of the patients received standard post-surgical treatment with antibiotics and steroids. After surgery, the patients were observed for one or two hours. In particular, their general condition was assessed and in one or two hours after the surgery the eye bandage was removed, treated anterior chamber was visually examined, vision acuity and pressure were examined and the first doze of post-surgical antibiotic was prescribed. Post-surgical rehabilitation period included administration of

antibiotics, steroids and artificial tears and lasted for four weeks. The doses were the highest during the first week and gradually reduced during the following weeks.

Standard post-surgery visits were appointed on the day following the surgery, in one week after the surgery and in one month after the surgery and included assessment of general condition of the visual organ, vision acuity and IOP. The patients were instructed to receive systemic analgesics in the event of eye or head ache and in case of their ineffectiveness or in case of the other side effects – immediately apply to eye clinic.

The post-operative visits included also monitoring of such complications related to the surgery, as corneal clouding and edema, uveitis, inflammations, detachment of retina and cyst edema; IOP measurement. In case of post-surgical complications, their management was provided according to the following principles:

- To treat corneal clouding, the hypertonic solution and steroids were administered;
- In case of IOP elevation the steroids were substituted with anti-inflammation non-steroid medicines. And if this method was ineffective, hypotension medication was prescribed.
- In case of uveitis, there are indicated topical steroids and mydriatics;
- In case of macule cystic edema, intra-vitreous injection of anti-VEGF preparations was provided.
- Detachment of retina requires vitrectomy and silicon injection.

## **Analysis of the obtained data**

At the first stage the collected quantitative and qualitative data were coded for statistical analysis.

Final quantitative database was developed.

Statistical analysis of the IOP data was conducted in all groups – control, diacarb and diacarb-timolol premedication groups. The types of intra- and post-operational complications and their severity were assessed in all three groups. The visual outcomes were compared and analyzed by various comorbidities and intra- and post-operative complications. The mentioned groups were compared with one another and descriptive and analytical statistics methods were applied for analysis.

Averages of the measurable parameters (continuous variables) of two groups were compared by student t-test. Continuous variables for more than two groups were compared by One Way ANOVA test, additional analysis by applying Scheffe da Tukey post-hoc tests. Comparison of the categorical variables was provided by means of Chi-square test. Software for data analysis included the SPSSStatistics and Microsoft Excel. In decision-making process we applied criteria  $p < 0.05$ ,  $\alpha = 0.05$ , hence, the differences where  $p$  was less than 0.05, were regarded as statistically reliable / significant.

## Results

After all patients were involved into the studies, there was found that average age of the patients was 72 years. In the control group the patients' age ranged from 59 to 84, in diacarb group – from 57 to 84 and in diacarb-timolol group – 57-81. Control group included 61 females and 29 males; diacarb group – 19 females and 11 males and combined therapy group included 40 females and 30 males. 80% of the patients suffered from various degrees of hypertension, though it should be noted that each of them regulated their BP by systemic treatment and this had not impact on the course of cataract surgery. 40% of the patients had diabetes, though glucose levels in blood was also subjected to strict control. The patients with hypertension, as well as with diabetes were equally distributed in the control and medication groups.

As Tonopen XL device was sterile, contact method of intra-operative IOP measurements have not caused any complications, either at a time of surgery or in the post-surgical period. Initial and final IOP values were from 18 to 32 mmHg (19 mmHg in average) and 7-17 mm (9 mm average), respectively. Intra-operatively, OP varied from 6 to 61 mmHg. At a time of viscoelastic injection into the anterior chamber, after hydro-dissection and removal of viscoelastic, the IOP values were lower than before surgery; while we have noticed statistically significant trend of IOP elevation at a time of phacoemulsification commencement, its completion and irrigation-aspiration of the remained cortical masses. The highest IOP in the course of

surgery was recorded at a moment of phacoemulsification commencement (from 40 to 62 mmHg) (Table 1; Diagram 1). In 99% of the patients maximal IOP value was over 50 mmHg, IOP over 50 mmHg was found in 85% of the patients and in 32% of the patients maximal IOP was over 60 mmHg. Before implantation of the artificial lens and at a time of implantation, most patients had IOP of 18 mmHg. Systolic blood pressure in the patients varied between 125 to 190 mmHg and average was 160 mmHg. Mean diastolic pressure was 85 mmHg and minimal and maximal values, respectively, were 74 and 105 mmHg. MOPP (mean ocular perfusion pressure) at the initial stages of surgery was 47.2-67.5 mmHg (mean value 54.2 mmHg (and peak IOP values were between 0.6 and 41.0 mmHg (mean 18.7) (Table 2).

Table 1. Intraocular pressure at different stages of phacoemulsification (P<0.05)

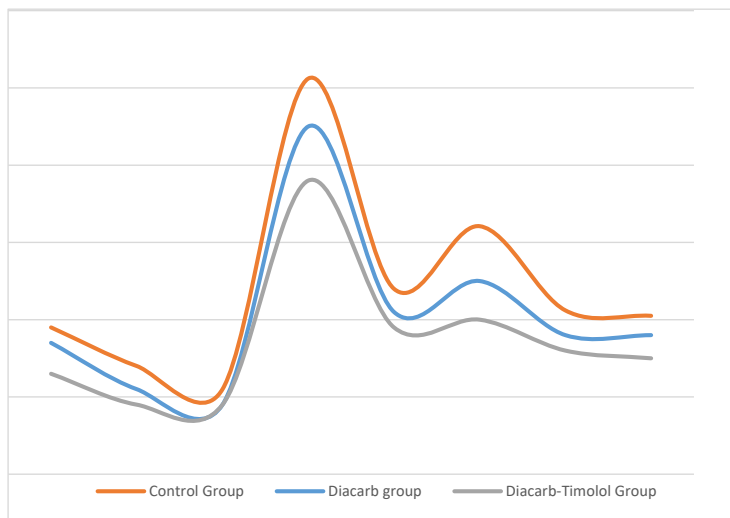
Age of the patient	IOP before surgery	IOP At a time of visco-elastic injection	IOP at a time of hydro-dissection	IOP at commencement of phacoemulsification	IOP at a time of phacoemulsification	IOP at a time of epinucleus removal	IOP at a time of aspiration-irrigation	IOP at implantation of artificial lens	IOP after implantation of artificial lens	IOP at a time of visco-elastic removal	IOP at completion of the procedure
N=1; 85	18	16	6	57	29	37	31	12	13	12	14
N=2; 86	16	6	12	45	28	41	8	11	18	9	9
N=3; 87	28	30	7	50	38	28	22	17	11	14	8
N=4; 70	21	8	13	59	27	34	16	14	50	23	7
N=5; 81	17	22	24	60	15	16	17	13	12	19	8

N=6; 71	17	15	15	55	23	44	62	17	13	25	9
N=7; 68	27	5	32	52	14	28	35	20	17	12	15
N=8; 80	17	56	4	56	20	53	22	17	28	10	13
N=9; 73	16	7	9	43	33	34	27	22	17	14	8
average	18.0	16.0	10.0	54.0	25.0	35.0	21.0	18.0	18.0	15.0	9.0

Table 2. Pre-surgery perfusion and blood pressure values (mmHg) ( $P < 0.05$ )

Age	Systolic pressure	Distolic pressure	IOP before surgery	MOPP (initial IOP)	IOP maximum at a time of surgery	MOPP
N=1; 85	145	95	16	60.1	56	18.7
N=2; 86	148	72	15	48.9	49	15.5
N=3; 87	162	90	29	52.9	50	26.8
N=4; 70	160	85	19	55.0	58	10.3
N=5; 81	150	88	20	46.8	56	11.4
N=6; 71	125	78	21	47.9	62	0.2
N=7; 68	155	90	26	48.5	53	25.4
N=8; 80	165	102	17	63.6	52	28.3
N=9; 73	175	97	16	67.2	44	42.2

Diagram 1. Mean IOP at different stages of phacoemulsification, in different groups (p=0.04)



It should be noted that in the medication group, as expected, the IOP values were 15-20% lower than in the control group at all stages of surgery (Diagram 1). According to the statistical analysis, significant differences were found with respect of the patients pre-surgery IOP values between three groups (P=0.04). Also, there were statistically significant differences in post-surgery IOP values of control and diacarb-timolol groups (p=0.001), as well as diacarb and diacarb-timolol groups (P=0.001) and no statistically significant differences were found between control and diacarb groups, though the trend of IOP reduction was apparent in the group of combined therapy (P=0.06). It should be noted that differences between IOP values were more significant post-operatively.



Significant differences were found between the control and medication groups with respect of intra-operative complications. Complications were indicated in 14 of 100 patients of the control group (14%), 4 of 30 patients in diacarb group (11%) and 3 of 70 patients in diacarb-timolol group (5%). Only one patient of the control group had vitreous body prolapse, while patients in diacarb and diacarb-timolol group had had no such complication. Incidence of of anterior chamber narrowing was approximately similar in diacarb and control groups (3% and 3.33%, respectively) while in the combined therapy group this complication was rarer (1.5%). Iris prolapse has occurred in 4 (4%) patients of the control group, none of diacarb group and 2 (3%) in diacarb-timolol group. None of the patients of diacarb-timolol group had corneal clouding. As for the diacarb and control groups, this complication was indicated in 3.3% and 2% of the patients, respectively. Iris bleeding is a very rare complication and it was identified in only one (1%) patient of the control group. It should be noted that incidence of intra-operative myosis was higher in diacarb-timolol, as well as in timolol groups, compared with the control group, though the difference was not statistically significant: control group – 2.33%, diacarb group – 3%, diacarb-timolol group – 2.5% (Diagram 2, 3). Differences between the groups is so insignificant that it cannot be given any statistical load and hence, this issue requires more detailed study. No significance difference was found between the healthy patients and those with systemic diseases (diabetes mellitus and arterial hypertension) of the medication and control groups, with respect of

incidence of any complications, neither with respect of intra-operative IOP and arterial blood pressure variation, supposedly due to effective control of the systemic diseases. It should be noted that difference between the groups, with respect of intra-operative complications incidence, is statistically significant ( $P=0.04$ ), though the significance is not as high as it seems at one glance. This is due to rareness of complications and generally, small size of the population.

Diagram 2. Intra-operative complications in control, dicarb and dicarb-timolol groups ( $p=0.04$ )

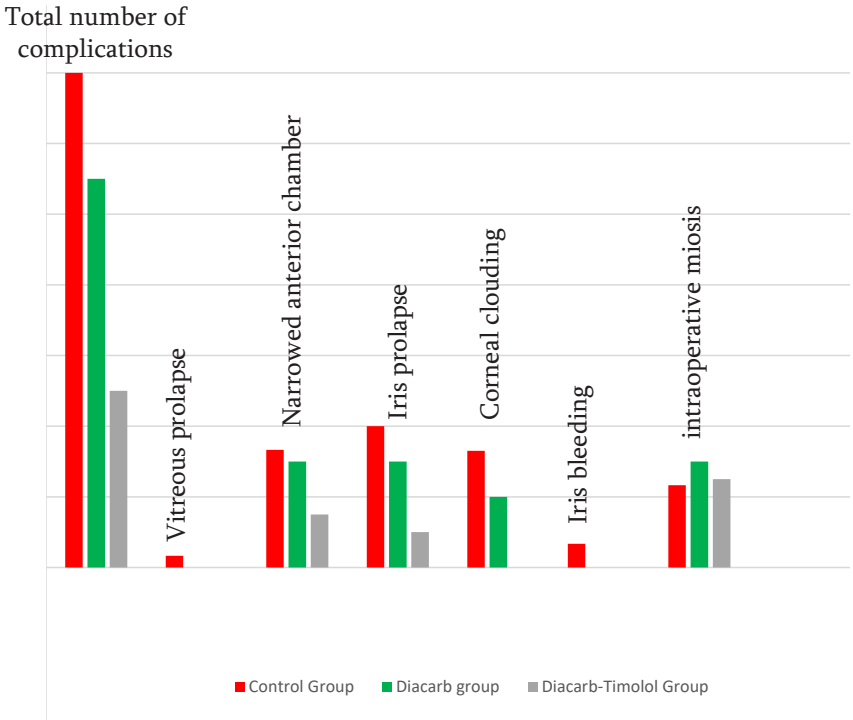
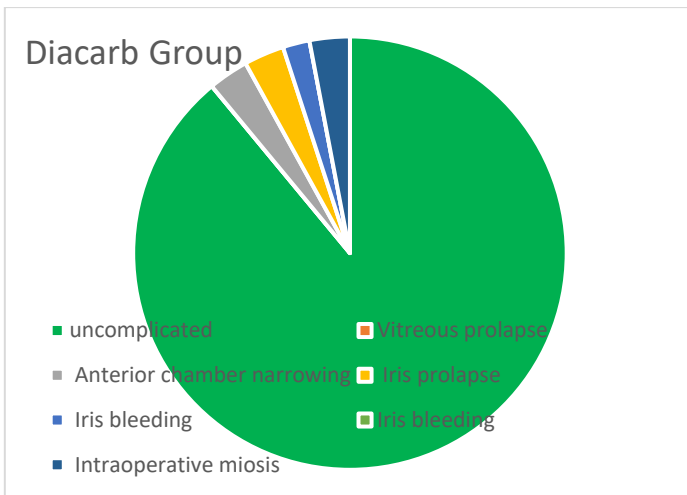
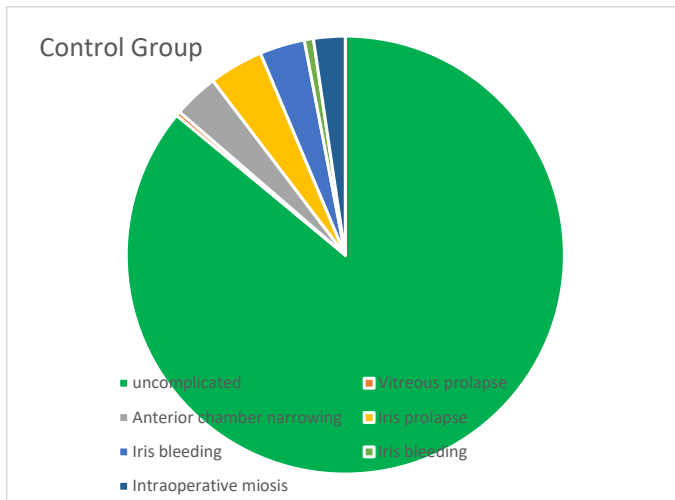
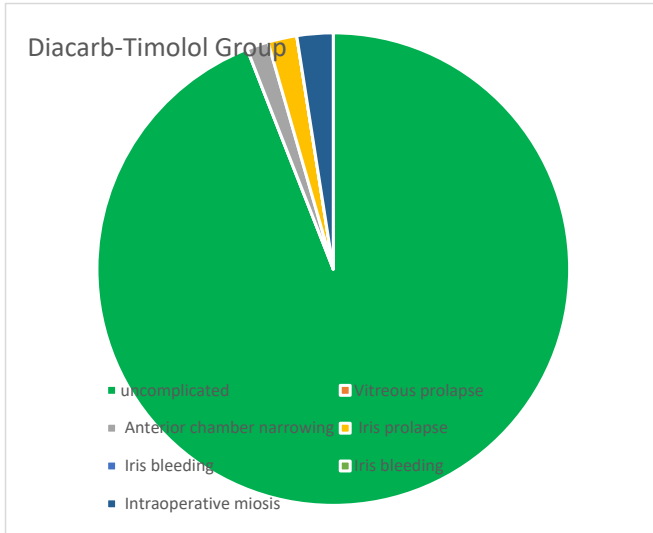


Diagram 3. Proportion between the patients with and without complications in different groups (p=0.04)





Comparative t-test of the intra-operative and post-operative elevations of systolic and diastolic blood pressure values provided statistically very significant results in case of systolic and significant ones in case of diastolic pressure. 15% systolic pressure elevation and 9.2% diastolic pressure elevation was recorded (Table 3)

Table 3. Pre- and intra-operative values of SBP and DBP (P<0.05)

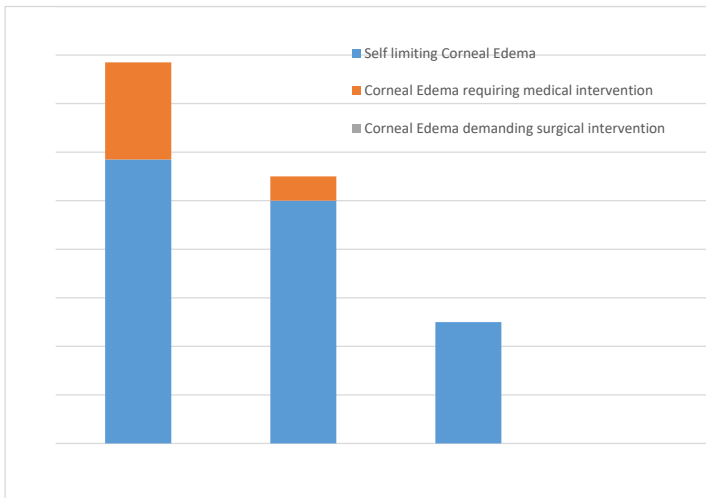
SBP						
Age	Value before surgery	After viscoelastic injection	Nucleus phacoemulsification	Aspiration-irrigation	IOL implantation	After surgery
N=1; 85	145	155	160	165	174	150
N=2; 86	148	165	165	172	180	155
N=3; 87	162	160	166	170	175	165
N=4; 70	160	158	165	172	177	165
N=5; 81	150	148	160	175	170	155
N=6; 71	125	135	156	165	168	120
N=7; 68	155	160	164	170	175	140
N=8; 80	195	160	165	170	165	145
N=9; 73	170	160	155	175	175	165
DBP						
N=1; 85	95	100	105	106	105	100
N=2; 86	72	80	85	86	90	75
N=3; 87	90	100	104	105	104	90
N=4; 70	85	106	106	105	100	88
N=5; 81	88	98	107	100	95	90
N=6; 71	78	85	97	105	102	75
N=7; 68	90	102	100	108	105	91
N=8; 80	102	105	110	112	104	95
N=9; 73	97	100	95	100	95	95

Though, according to our data, patients with hypertension did not face higher risk of IOP elevation, compared with the healthy patients, blood pressure variation at a time of cataract surgery is not properly studied. Correlation between IOP and BP, as well as between BP and intra- and post-operative complications require further studying.

Difference was found between the patients' groups with respect of post-operative complications as well. Key post-operative complications, associated with the eyesight and, generally, with the quality of life, include: corneal edema, post-surgery uveitis, IOP elevation, endophthalmitis, macular edema and detachment of retina.

Corneal clouding is mostly caused by ultrasonic or direct injury of endothelium. Injured tissues lose the function of barrier, resulting in edema of corneal stroma. Corneal clouding was identified in 16 patients of the control group (16%), 10 of them did not need any specific medical intervention and the cornea restored its transparency in few days. Other 4 patients (4%) received treatment with steroids and hyperosmotic solution (NCl 5%) and edema recovered in 7-10 days. There were no cases where prolonged corneal edema needed surgical intervention, particularly, full or layered transplantation of the cornea. Among the patients of diacarb group, this complication was found in 4 patients (11%) and medication was required only in one case. In the combined therapy group corneal clouding was found in 2 patients only (2.5%) (Diagram 4).

Diagram 4. Corneal clouding and its severity in the different groups of patients (P=0.01)



Post-surgery uveitis is a rare complication. Its most widespread form is iritis. In our study, it was developed in 3 patients (3%) of the control group and 1 patient (3%) of the diacarb group and in timolol group this complication was not found. It should be noted that of 3 patients of control group, one had iritis, prolapse of iris was found in 1 case and iris bleeding was found in 1 patient as well. 1 patient of diacarb group had also intra-operative iris prolapse.

Post-surgery IOP elevation is likely to occur for few hours and in 24 hours it returns to its normal value. Though, in some cases, it is prolonged and requires medication. In our study, in 3 hours after surgery IOP over 24 mmHg was found in 28 patients of control group (28%), 5 (15%) in diacarb group

and 6 (9%) in diacarb-timolol group (Diagram 5). IOP over 30 mmHg was indicated in one patient of control group (1%). Mean IOP value after surgery was 20-21 mmHg in the control group, 18 mmHg – in diacarb group and 16 mmHg in combined therapy group. In 3 hours after surgery, IOP usually increased and its mean value achieved 24 mmHg in the control group, 21 mmHg – in diacarb group and 18 mmHg in combined therapy group. On the day following surgery (in 24 hours) the data of different groups were relatively closer to one another. None of the patients have had IOP value over 30 mmHg. IOP values over 24 mmHg were found in 6 patients of control group (6%), 1 patient of acetazolamide group (3%) and 1 patient of the combined therapy group (1.5%). Mean IOP in the control group was 22 mmHg and 17 mmHg in the medication group. It should be noted that elevated IOP was found in those patients, who had post-surgery complications. IOP values of the patients of different groups in three days, one week and one month only slightly differed from one another (Diagram 6).



Diagram 5. IOP distribution in different groups (P=0.01)

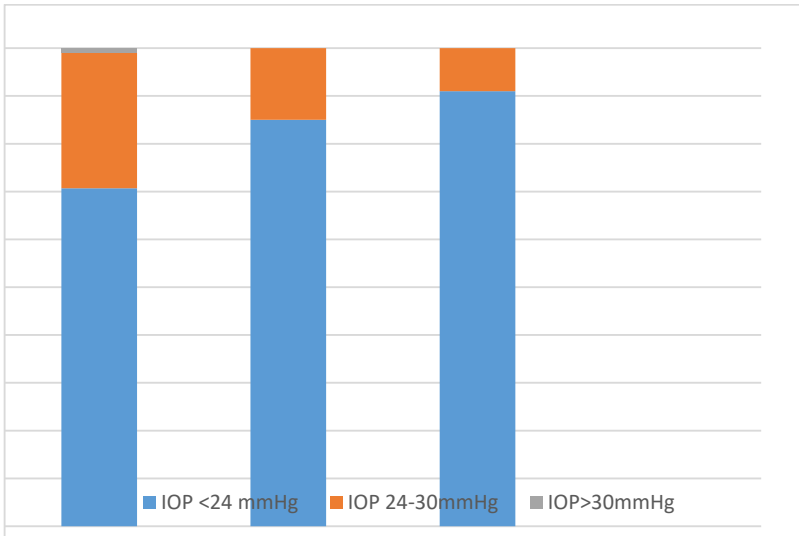
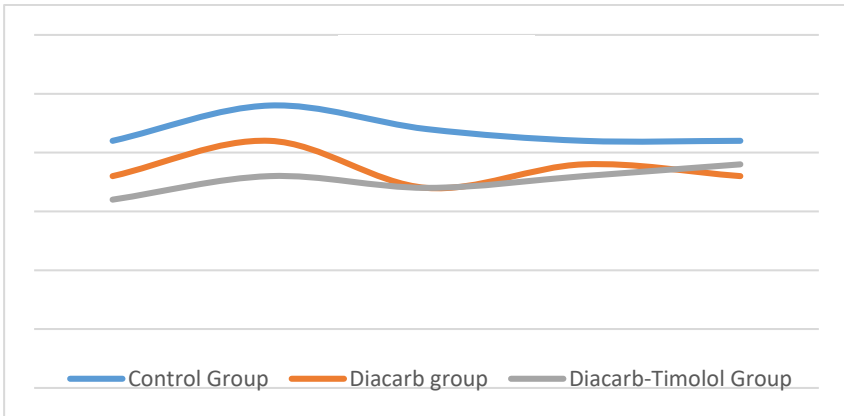


Diagram 6. Post-surgery IOP values in different groups (P=0.01)



Prolonged IOP elevation was found only in 5 patients (3 of control group, 1 of diacarb group and 1 of diacarb-timolol group). In these cases post-surgery steroid treatment was substituted with non-steroid medicines and this, finally, regulate IOP.

No statistically significant correlation was found between intra-operative complications and post-operative elevated IOP ( $P < 0.1$ ).

Cist macular edema was found in 3 patients (3%) of the control group in 2-3 months after surgery. Among them, 1 patient had uveitis. Treatment was provided with ANTi-VEGF medicines.

No cases of detachment of retina, secondary glaucoma, dislocation of artificial lens, inflammation and infection were recorded.

Within the scopes of our research, there was assessed not only statistics of intra- and post-surgery complications in different treatment groups but also by such systemic diseases as diabetes mellitus and hypertension.

32 of 100 patients in the control group had diabetes mellitus, 36 of them had arterial hypertension and 19 of them had diabetes and hypertension simultaneously other 13 patients had none of them.

1 of 32 patients with diabetes had narrowing of anterior chamber, 1 - iris prolapse, 1 – corneal clouding. It should be noted that none of the patients have had more than one complication intra-operatively. Post-operatively, 4 of the control group patients with diabetes had corneal clouding (one of them had corneal clouding intra-operatively), 1 of them had post-surgery iritis and

2 patients had macular edema. It should be also noted that later iritis has developed in 1 patient with cyst macular edema.

7 of 36 control group patients, with arterial hypertension, had post-operative complications: vitreous body prolapse 0, anterior chamber narrowing 0, iris prolapse 2, corneal clouding 1 and iris bleeding – 1. And intra-operative myosis has developed in 1 patient. Post-operative complications were registered in 7 patients as well. Corneal clouding was developed in 4 patients (1 of them – in the course of surgery), post-operative uveitis – in 1 patient, in 24 hours after the surgery, elevated IOP was found in 1 patient and macular edema was found in 1 patient as well. It should be noted that 2 of 3 patients from hypertension subgroup of control group, who had iris prolapse intra-operatively, had clouded cornea on the next day of surgery and uveitis developed in 1 patient, in the post-surgery period. In 1 patient of the same group, who had intra-operative vitreous body prolapse, in few weeks macular cyst edema was recorded. 1 patient with post-surgery uveitis had iris bleeding at a time of surgery.

19 of 100 control group patients had diabetes and arterial hypertension of different severity. 2 of these 19 patients had anterior chamber narrowing intra-operatively, 2 of them had corneal clouding and 1 – myosis. Post-operatively, 4 of them had corneal clouding (1 of these 4 – intra-operatively), 3 of these patient had elevated IOP on the day following surgery and 1 of them had both, elevated IOP and corneal clouding. It is notable that both patients with narrower anterior chambers had elevated IOP on the next day of

surgery and one of them had corneal clouding as well. 1 of the patients with intra-operative myosis, 1 had corneal clouding as well.

39 patients of the control group had none of the above mentioned diseases and none of these patients had intra-operative myosis. In 3 of them Corneal clouding developed post-operatively and 1 had uveitis. 1 of these patients had elevated IOP on the next day of surgery.

Overall, of 100 member of the control group, only 8 had post-operative and intra-operative complications, 6 – only intra-operative complications and 39 – post-operative complications only. And 47 patients had neither intra-, nor post-operative complications (tables 4, 5, 6).

Table 4. Intra-operative complications data for different subgroups of control group ( $p>0.05$ )

Control group (n=100)	1. Vitreous body prolapse	1. Anterior chamber nnarrowing	1. Iris prolapse	1. Corneal clouding	1. Iris bleeding
1. Diabetes mellidus (n=32)	0	0	1	1	0
2. Arterial hyperten-sion (n=36)	0	1	3	2	0
3. Both diseases (n=19)	0	2	0	1	0
4. None of diseases (n=39)	0	0	0	0	0

Table 5. Post operative complications data for different subgroups of control group (p=0.04)

Control group (n=100)	1. Corneal clouding	2. Post-surgery uveitis	3. IOP > 24 mmhg, in 24 hr after surgery	4. Macular cyst edema	5. 1 and 3	6. 2 and 4
1. Diabetes mellidus (n=32)	4	0	1	1	0	1
2. Arterial hypertension (n=36)	4	1	1	1	0	0
3. Both diseases (n=19)	4	2	0	0	1	0
4. None of diseases (n=13)	2	1	1	0	0	0

Table 6. Proportion of intra- and post-operative complications in control group (p>0.05)

Control group (n=100)	1. Corneal clouding	2. Post-surgery uveitis	3. IOP > 24 mmhg, in 24 hr after surgery	4. Macular cyst edema	5. 1 and 3	6. 2 and 4	Total
1. Vitreous body prolapse	0	0	0	0	0	0	1
2. Anterior chamber narrowing	0	0	1	0	1	0	2
3. Iris prolapse	2	0	0	1	0	0	4
4. Corneal clouding	2	0	0	0	0	0	2
5. Iris bleeding	0	2	0	0	0	0	1
6. Intra-operative myosis	2	0	0	0	0	0	2

Among 30 patients of diacarb group, 9 patients had diabetes, 12 – hypertension, 5 – both of them simultaneously and 4 patients had none of these diseases. Intra-operative complications were recorded in 11 patients of this group.

One of the diabetes subgroup of diacarb group had intra-operative corneal clouding and one – intra-operative myosis. No other intra-operative complications were recorded in this subgroup. Post-operatively, 1 patient developed uveitis and 1 – corneal clouding (this patient had corneal clouding intra-operatively).

One of the diacarb group patients with arterial hypertension had anterior chamber narrowing intra-operatively and one of them had iris prolapse. No other intra-operational complications were found in this subgroup. Post-operatively, there were 4 cases of corneal clouding and 2 IOP elevation cases on the day next to surgery (one of them had post-operative corneal clouding as well).

One of the diacarb group patients with both, diabetes and hypertension was complicated by iris prolapse, and one patient without diabetes and hypertension with intraoperative miosis. 3 patients had only intra-operative complications, 3 – post-operative complications only and 23 – without complications (tables 7, 8, 9).

Table 7. Intra-operative complications data for different subgroups of diacarb group ( $p>0.05$ )

Control group (n=30)	1. Vitreous body prolapse	2. Anterior chamber narrowing	3. Iris prolapse	4. Corneal clouding	5. Iris bleeding	6. Intra-operative myosis
1. Diabetes mellitus (n=9)	0	0	0	1	0	0
2. Arterial hypertension (n=12)	0	1	0	0	0	0
3. Both diseases (n=5)	0	0	1	0	0	0
4. None of diseases (n=4)	0	0	0	0	0	1

Table 8. Post-operative complications data for different subgroups of diacarb group ( $p=0.04$ )

Control group (n=30)	1. Corneal clouding	1. Post-surgery uveitis	1. IOP > 24 mmhg, in 24 htr after surgery	1. Macular cyst edema	1.1 and 3	1.2 and 4
1. Diabetes mellitus (n=9)	1	1	0	0	0	0
2. Arterial hypertension (n=12)	4	0	2	0	0	0

3. Both diseases (n=5)	0	0	0	0	0	0
4. None of diseases (n=4)	0	0	0	0	0	0

Table 9. Proportion of intra and post-operative complications in diacarb group ( $p>0.05$ )

Diacarb group (n=30)	1. Corneal clouding	2. Post-surgery uveitis	3. IOP > 24 mmhg, in 24 hr after surgery	4. Macular cyst edema	5. 1 and 3	6. 2 and 4	Total
1. Vitreous body prolapse	0	0	0	0	0	0	0
2. Anterior chamber narrowing	0	0	0	0	0	0	3
3. Iris prolapse	0	0	0	0	0	0	3
4. Corneal clouding	1	0	0	0	0	0	2
5. Iris bleeding	0	0	0	0	0	0	0
6. Intra-operative myosis	0	0	0	0	0	0	3
Total	1	0	0	0	0	0	100

22 of diacarb-timolol group had diabetes mellitus. 26 – arterial hypertension, 13 of them had both diseases and 9 of them had none.



In the group of diabetes mellitus none of the patients had intra-operative myosis and one had corneal clouding post-operatively.

In the subgroup of arterial hypertension, one had intra-operative anterior chamber narrowing and none had intra-operative myosis. Post-operatively, 1 had corneal clouding (two of them were the patients that have experienced anterior chamber narrowing in the course of surgery). On the day following surgery, 2 patients had elevated IOP.

3 patients with both of the above diseases, post-operatively had corneal clouding. On the day following surgery, 1 patient had elevated IOP.

One of the patients without above diseases had iris prolapse and two patients had corneal clouding post-operatively.

Post-operative complications were indicated in 3 patients of timolol group, intra-operative ones – I 3 patients and none of the patients had both, intra- and post-operative complications. 64 patients have had no complications either intra- or post-operatively (tables 10, 11).

Table 10. Intra-operative complications data for different subgroups of diacarb-timolol group ( $p>0.05$ )

Diacarb-timolol group (n=70)	1. Vitreous body prolapse	2. Anterior chamber narrowing	3. Iris prolapse	4. Corneal clouding	5. Iris bleeding	6. Intra-operative myosis
1. Diabetes mellitus (n=22)	0	0	0	0	0	1
2. Arterial hypertension (n=26)	0	0	0	0	0	0
3. Both diseases (n=13)	0	1	0	0	0	0
4. None of diseases (n=9)	0	0	1	0	0	1

Table 11. Post-operative complications data for different subgroups of diacarb-timolol group ( $p=0.04$ )

Control group (n=70)	1. Corneal clouding	2. Post-surgery uveitis	3. IOP > 24 mmhg, in 24 hr after surgery	4. Macular cyst edema	5. 1 and 3	6. 2 and 4
1. Diabetes mellitus (n=22)	0	0	0	0	0	0
2. Arterial hypertension (n=26)	1	0	2	0	0	0
3. Both diseases (n=13)	1	0	0	0	0	0
4. None of diseases (n=9)	0	0	0	0	0	0

Differences in post-surgery complications in different groups are statistically significant, though, similar to the intra-operative ones, the level of confidence is low as well ( $P=0.04$ ). Chi-square statistical analysis showed that in the groups with different diseases, there was no statistically significant difference, with respect of intra-operative complications between the subgroups ( $P>0.05$ ) (Table 12).

Table 12. Statistical analysis of Chi-Square test of comorbidities and intra-operative complications

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	16.917a	18	.529
Likelihood Ratio	19.897	18	.339
Linear-by-Linear Association	.003	1	.958
N of Valid Cases	200		

Vision outcomes, in the most cases, were positive. 58% of the patients, on the day following the surgery had vision acuity value of 0.7 or higher, 36.5% - over 0.8 and in 24% of cases this value was 0.9 or even 1.0. Vision acuity below 0.3 was found only in 15% of the patients, though such outcomes were caused by intra- or post-operative complications and in few weeks after surgery their data improved as well. Average post-surgery vision acuity value for total studied population was 0.67 (Table 13).

Table 13. Mean vision acuity in the patients of different subgroups and groups (P<0.01)

	Pre-operative mean vision acuity value	Post-operative mean vision acuity value	Change
Control group	0.11	0.61	0.50
Control group (subgroup of diabetes mellitus)	0.1	0.59	0.49
Control group (subgroup of arterial hypertension)	0.12	0.64	0.52
Control group (subgroup of diabetes mellitus and arterial hypertension)	0.09	0.58	0.47
Control group (free of comorbidities)	0.13	0.65	0.52
Diacarb group	0.09	0.66	0.57
Diacarb group (subgroup of diabetes mellitus)	0.05	0.62	0.57
Diacarb group (subgroup of arterial hypertension)	0.13	0.7	0.57
Diacarb group (subgroup of diabetes mellitus and arterial hypertension)	0.02	0.6	0.58
Diacarb group (free of comorbidities)	0.05	0.7	
Diacarb-timolol group	0.10	0.68	0.58
Diacarb-timolol group (subgroup of diabetes mellitus)	0.11	0.72	0.61
Diacarb-timolol group (subgroup of arterial hypertension)	0.07	0.68	0.61

Diacarb-timolol (subgroup of diabetes mellitus and arterial hypertension)	0.12	0.63	0.51
Diacarb-timolol group (free of comorbidites)	0.19	0.83	0.64

In the control group, average post-surgery visual acuity value was 0.61 (improvement was 0.5, compared with the pre-operative condition). Among the patients of control group, who did not suffer of hypertension or diabetes, pre-surgery average vision acuity value was 0.13, while after the surgery it improved to 0.65. In case of diabetes mellitus, post-surgery vision acuity value was 0.49, while in the patients with arterial hypertension, the outcome was 0.57, in patients with both diseases simultaneously, the visual outcome was 0.58 (Table 13). In the patients who had no complications in the course of surgery, the average vision acuity was 0.65. In patients with vitreous body prolapse – 0.5, in patients with anterior chamber narrowing – 0.5, in cases of iris prolapse – 0.6, in cases of intra-operational corneal clouding – 0.5, iris bleeding – 0.4 and in case of intra-operational myosis – 0.5 (Table 14).

Table 14. Vision outcomes by intra-operative complications (P<0.01)

	Pre-operative mean vision acuity value	Post-operative mean vision acuity value	Change
Control group	0.11	0.61	0.50
Without complications	0.11	0.65	0.54

Vitreous body prolapse	0.2	0.5	0.3
Anterior chamber narrowing	0.08	0.5	0.42
Iris prolapse	0.13	0.6	0.47
Corneal clouding	0.1	0.5	0.4
Iris bleeding	0.1	0.4	0.3
Intra-operative myosis	0.08	0.5	0.42
Diacarb group	0.09	0.66	0.57
Without complications	0.11	0.68	0.56
Vitreous body prolapse	0.01	0.6	0.59
Anterior chamber narrowing	0	0.3	0.3
Iris prolapse	N/A	N/A	N/A
Corneal clouding	0.01	0.65	0.64
Iris bleeding	0.03	0.8	0.77
Intra-operative myosis	N/A	N/A	N/A
Dicarb-timolol group	0.10	0.68	0.58
Without complications	0.1	0.71	0.61
Vitreous body prolapse	N/A	N/A	N/A
Anterior chamber narrowing	0.07	0.3	0.23
Iris prolapse	0.08	0.5	0.42
Corneal clouding	N/A	N/A	N/A
Iris bleeding	N/A	N/A	N/A
Intra-operative myosis	N/A	N/A	N/A

Average vision acuity value in the patients without post-surgical complications was 0.7, in the patients with corneal clouding – 0.35, in patients with post-surgical ocular hypertension – 0.61. The patients who have not developed either intra- or post-operative complications, had average vision acuity value of 0.7 and those, with both, intra- and post-operative complications – 0.5. Average data of vision acuity were not separately specified for the patients with post-surgical uveitis and macular edema, as vision acuity was measured on the surgery day, on the second and third days after surgery while the mentioned complications developed later and therefore, they could not affect vision (Table 15).

Table 15. Vision outcomes by post-operative complications (P<0.01)

	Pre-operative mean vision acuity value	Post-operative mean vision acuity value	Change
Control group	0.11	0.61	0.50
Without complications	0.1	0.7	0.6
Corneal clouding	0.18	0.35	0.17
IOP on the day following surgery >24 mmHg	0.06	0.61	0.55
Diacarb group	0.09	0.66	0.57
Without complications	0.08	0.73	0.65
Corneal clouding	0.18	0.35	0.17
IOP on the day following surgery >24 mmHg	0.18	0.40	0.22
Diacarb-timolol group	0.10	0.68	0.58

Without complications	0.11	0.74	0.63
Corneal clouding	0.1	0.23	0.25
IOP on the day following surgery >24 mmHg	0.1	0.5	0.4

Average vision acuity in diacarb group, on the day following surgery was 0.66, for the patients without comorbidities, this value was 0.70 (pre-surgery value: 0.05), in patients with diabetes – 0.62, in patients with hypertension – 0.70 and those, with diabetes and hypertension, simultaneously – 0.6. In diacarb group, in patients with intra-operative complications, on the day following surgery vision acuity value was 0.68. In the patients with vitreous body prolapse, vision acuity value was 0.6, in those with anterior chamber narrowing – 0.3 and in cases of corneal clouding – 0.65. Average vision acuity value in the patients without post-operative complications was 0.73, in patients with post-operative corneal clouding this value was 0.35. Average visual acuity value in the patients who experienced pressure over 24 mmHg within 24 hours after surgery was 0.4. The patients who have not developed either intra- or post-operative complications, average visual acuity was 0.74 and those, who had both, intra- and post-operative complications, this value was 0.3.

In diacarb-timolol, average visual acuity was 0.68 (Table 13), Average visual acuity in the patients without either diabetes or hypertension was 0.83; in the patients with diabetes the outcome was 0.72 and in those with arterial



hypertension – 0.68; for those, with both, diabetes and hypertension, the visual acuity value was 0.63. On the day following surgery, the patients without intra-operative complications had average visual acuity value, was 0.71, those without post-operative complications 0.72 and in those without intra- and post-operative complications, this value was 0.74. The patients who experienced anterior chamber narrowing had average vision acuity value of 0.3, those who experienced iris prolapse – 0.5 (Table 13). In cases of post-surgical corneal clouding, average vision acuity value was 0.23 while the patients with elevated BP, had average visual acuity value of 0.5.

Statistically significant differences between vision acuity values were found in different groups ( $P=0.001$ ), also statistically significant difference was found with respect of post-operative vision acuity values by post-operative complications. In particular, patients with corneal clouding on the day following surgery had low vision acuity values and the difference between the patients with these and other complications was statistically significant ( $P<0.001$ ). In the patients with the other complications no statistically significant difference between vision acuity values was found (Table 16).

Table 16. Statistical analysis of vision acuity values in the patients with different post-operative complications

Dependent Variable: VA-postop							
	(I) POC	(J) POC	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	0	1	.46507*	.04308	.000	.3411	.5891
		2	.05793	.09405	.990	-.2128	.3287
		3	.09126	.07725	.845	-.1311	.3136
		4	.24126	.10828	.230	-.0704	.5529
	1	0	-.46507*	.04308	.000	-.5891	-.3411
		2	-.40714*	.10139	.001	-.6990	-.1153
		3	-.37381*	.08603	.000	-.6215	-.1262
		4	-.22381	.11471	.375	-.5540	.1064
	2	0	-.05793	.09405	.990	-.3287	.2128
		1	.40714*	.10139	.001	.1153	.6990
		3	.03333	.11997	1.000	-.3120	.3787
		4	.18333	.14195	.789	-.2253	.5919
	3	0	-.09126	.07725	.845	-.3136	.1311
		1	.37381*	.08603	.000	.1262	.6215
		2	-.03333	.11997	1.000	-.3787	.3120
		4	.15000	.13142	.863	-.2283	.5283
	4	0	-.24126	.10828	.230	-.5529	.0704
		1	.22381	.11471	.375	-.1064	.5540
		2	-.18333	.14195	.789	-.5919	.2253
		3	-.15000	.13142	.863	-.5283	.2283
7	0	-.25793	.13222	.375	-.6385	.1227	
	1	.20714	.13753	.661	-.1887	.6030	
	2	-.20000	.16095	.815	-.6633	.2633	
	3	-.16667	.15175	.882	-.6035	.2701	
	4	-.01667	.16966	1.000	-.5050	.4717	

Scheffe	0	1	.46507*	.04308	.000	.3202	.6099
		2	.05793	.09405	.996	-.2583	.3741
		3	.09126	.07725	.924	-.1685	.3510
		4	.24126	.10828	.423	-.1228	.6053
		7	.25793	.13222	.579	-.1866	.7024
	1	0	-.46507*	.04308	.000	-.6099	-.3202
		2	-.40714*	.10139	.008	-.7480	-.0663
		3	-.37381*	.08603	.003	-.6631	-.0846
		4	-.22381	.11471	.579	-.6095	.1619
	2	0	-.05793	.09405	.996	-.3741	.2583
		1	.40714*	.10139	.008	.0663	.7480
		3	.03333	.11997	1.000	-.3700	.4367
		4	.18333	.14195	.892	-.2939	.6606
	3	0	-.09126	.07725	.924	-.3510	.1685
		1	.37381*	.08603	.003	.0846	.6631
		2	-.03333	.11997	1.000	-.4367	.3700
		4	.15000	.13142	.934	-.2918	.5918
	4	0	-.24126	.10828	.423	-.6053	.1228
		1	.22381	.11471	.579	-.1619	.6095
		2	-.18333	.14195	.892	-.6606	.2939
	3	-.15000	.13142	.934	-.5918	.2918	

1. – Without complications
- 1 – Corneal clouding
1. – Post-surgery uveitis
2. – Elevated IOP
3. – Macular cyst edema

After surgery the patients received regular follow-up consultations. None of them had visible injuries of the eye tissues and the vision acuity gradually improved in the patients with corneal clouding. Rare cases of post-surgery uveitis developed in few days after surgery and cyst macular edema – in few weeks.

## **Discussion**

Numerous studies were conducted to research the role of acetazolamide in prevention of the cataract post-surgical complications while only few works consider intra-operative complications. Malik and Agarwal were the first who has discovered significant role of acetazolamide administration for prevention of the vitreous body prolapse. Later, Maria and Kale concluded that administration of acetazolamide can reduce post-operative intraocular pressure, at the same time, incidence of vitreous body prolapses was much lower in the patients treated with acetazolamide. We can regard this outcome as one of the means for improvement of our study, as among the operations that we have conducted, only one patient of the control group suffered prolapse of vitreous body but this does not allow us making of statistically valid conclusion. At the same time, it would be logical to offer that prolapse of vitreous body is more dependent on the cataract type, its stage and quality of surgical equipment, rather than premedication. In our case, all operations were conducted by one and the same surgeon and in the above studies this

information is not specified. In our study, positive effect of diacarb could be seen in prevention of both, intra- and post-operative complications and this can provide basis for wide use of its single pre-operative dose in the patients without cardiologic problems.

In 2007, Mehmet Borazan and colleagues conducted study of patients. The work involved study of anti-glaucoma medications impact post-operatively, on IOP. These medications included brinzolamide, brimonidin, intra-chamber acetylcholine, acetazolamide and timolol. The patients were divided into 6 groups, each of these groups was treated with one of the above medicines and the sixth one was the control group. IOP values measured on 4th, 6th and 24th days showed that in the treated groups, IOP values were reduced significantly, compared with the control group and among the treated groups, though beta blockers are regarded as powerful hypotensive preparations, no statistically significant difference was found. In our case, we compared control group, single agent therapy and combined therapy groups and combination showed significantly better results. Though, this is not indication for giving preference to combined therapy with all patients. As mentioned above, beta blockers, as well as acetazolamide can be accompanied with numerous systemic complications. Preoperative premedication must be selected based on ophthalmological (IOP) and general health condition.

In 2014, Hayashi, Yoshida, Sato and Manabe conducted research that showed that in the patients with pseudo-exfoliation, oral administration of single

dose of acetazolamide preoperatively significantly reduced IOP, especially for 3-5 hours after surgery. The same scientists compared different medicines and found out that in 4-8 hours after the operation the most effective were carbonic anhydrase inhibitors and in 24 hours after the surgery the effects were the same. This fact indicates that for the patients without glaucoma, carbonic anhydrase was the most beneficial, as post-operative period is critical with respect of intraocular pressure, while in the patients with glaucoma, the most significant is stable, long-term control of the pressure. In our research none of our patients had glaucoma, though pre- and post-operative pressure control was of primary significance, regarding potential negative effects of increased pressure.

Numerous studies were conducted in different countries to research effects of timolol and other anti-hypertensive single agent and combined therapies. Most of these studies showed that combined therapy was the most effective one. In 2013, in Greece, research conducted by Georgakopoulos and colleagues showed that pre-surgery administration of carbonic anhydrase and timolol significantly reduced post-operative pressure. Study conducted in 2016, in Russia, also showed that in the group of ganfort (combination of bimatoprost and timolol) the intraocular pressure values were better, compared with the control group. Research conducted in 2003, by Rainer and colleagues showed that combination of carbonic anhydrase inhibitor dorzolamide and timolol in the post-operation period and in the interval from 6 to 24 hours

after operation, have positively affected intraocular pressure, significantly reducing it; though, in the course of operation, specifically at a time of placing of the viscoelastic material into the anterior chamber, the mentioned combination had no effect on intraocular pressure. It should be noted that in the said work no intra- and post-operative side effects were studied. Neither pressure was measured at all key stages of the operation. Hence, based on this research, the reliable conclusion can be made about post-operative pressure values only. Though, it is notable that in this study, combined therapy yielded better results as well. The same scientists, in another research, compared the effect of the above combination not with the control group data but with latanoprost effect. Though prostaglandin analogues are regarded as effective medicines, only combination provided statistically significant effect. Here we should note that in Turkey, Erdohan and colleagues conducted the study, where they compared effect of latanoprost and timolol on intraocular pressure with the one of dorzolamide-timolol combination and they found no statistically significant difference between these combinations. Research results provide solid basis to offer that the mentioned preparations dealt with the post-operative complications as well. Possibly, single-agent therapy, e.g. with beta blocker prostaglandin analogue can have desired effect on pre- and post-operation complications, though we can propose that combined therapy is more safe. As the preparations are administered only once, before surgery, the physician has freedom to prescribe two or more medicines and ensure

safety from their side effects. For reliable ascertaining of the role of medicines in prevention of the above listed complications, further studies are required in this sphere. Comparison of the effects and side effects acetazolamide, timolol and other medicines requires in-depth research.

Zhao and Khng were the first, who decided to make IOP measurements intra-operatively. Zhao and colleagues have measured intraocular pressure in the standard phacoemulsification simulation and Khang measured it with the pressure sensor placed in the vitreous body in the dead eyes. It is questionable, whether their simulated model is useful in actual clinical practice.

According to our studies, post-operatively, the patients, including those of medication group, have slightly increased intraocular pressure and this, supposedly, is associated with midcrisis and general psycho-emotional background. IOP reaches its highest values at the stage of sculpting the lens nucleus. Gradual IOP decrease in the post-surgery period is caused by the relatively smaller size of artificial lens and regulation of intraocular circulation. We suppose that increased IOP in the post-operative period in some patients is caused by use of the steroids and accumulated remained matter in trabecule. Though, it should be noted that in the patients subjected to combined therapy, IOP increase was very rare, providing basis to offer that in the patients without glaucoma, single premedication before the surgery would positively affect not only intra-operative but also post-operative pressure and complications.



Drastic IOP increase can be the main factor preventing blood perfusion (in many cases, full cutoff of blood supply to intraocular micro-vessels). Such transient IOP growth takes place several times in the course of operation, especially, after injection of viscoelastic material, ultrasonic sculpting of the nucleus and irrigation-aspiration. Fortunately, such dramatic growth lasts for 40-50 seconds and probability of development of the serious complications is very low. Any worsening of blood circulation in intraocular structures, especially in the head of visual nerve can be one of the causes of its irreversible injury (partial or even full atrophy of the visual nerve) and such undesired intra-operative complications results in the patients dissatisfaction after surgery. Moreover, there are many patients requiring cataract surgery and at the same time they have injured visual nerves, by the reason of such diseases as advanced glaucoma or various types of optic neuropathy. As we desired to evaluate not only complications but also vision acuity after the surgery, we have not included the patients with glaucoma or diseases of fundus of eye into our research.

Very high IOP values were indicated in the study conducted by Khng et al. at the following stages of phaco surgery: filling of the anterior chamber with viscoelastic and at a time of hydro dissection. Data showed that IOP was higher than 16 mm Hg in 85% of cases.

IOP increase at a time of cataract surgery can be caused by response to pain. Fichman surveyed 600 patients subjected to cataract surgery and attempted

to evaluate the degree of discomfort of the patients. 80% of them claimed that they experienced light discomfort, 8% - average and 3% - severe discomfort. He also observed blood pressure in 100 patients and found increased values in 1% of the patients only.

According to the study conducted by Swartz, risk of need of cataract surgery in patients aged from 60 to 69 is 2.5 times higher in patients with hypertension, compared with the patients with normal pressure.<sup>151</sup> Though, according to the same study, patients, with hypertension, compared with the normotensive ones, had not risk of pressure increase, intra-operatively. This result is in coincidence with our research, as there are no statistically significant data showing any correlation between arterial hypertension and increase IOP intra-operatively. This, as such, does not exclude interrelation between these parameters but such interrelations could hardly be found in clinical practice, as most of the patient, similar to those, in our study, control systemic pressure and in case of uncontrolled arterial hypertension eye surgery is not recommended.

Drastic increases of IOP (spikes) can endanger intraocular blood circulation, due to reduction of the blood inflow in such structures, as uveal tract, visual nerve and retina. IOP changes can cause compression of the visual nerve fibers and irreversible changes of visual field. Injury of optical nerve, due to intraocular pressure and in particular, increase of its excavation, as a result of mechanical compression, frequently leads to the diagnosis of glaucoma. In

2018, research was conducted to study the role of short-time IOP elevation in changes of visual nerve and choroid hemodynamics.<sup>134</sup> Intraocular pressure was increased artificially, by eyelid compression. This included two stages. At the first stage the pressure was increased by 10 mmHg and at the second – by 20 mmHg. Blood circulation was measured by flowmeter. It was established that growth of the hemodynamic parameters was more significant in the optic nerve papilla than in choroid. This is notable, regarding that not only prolonged ophthalmic hypertension but even short spikes can negatively affect eye physiology. Intraocular pressure affects the ophthalmic artery circulation to lesser extent. According to our research, IOP elevation lasted for few seconds and hence, it reduced the tissues injury probability. We had no opportunity to assess the pressure spike effect on visual functions, we have had no statistically significant data of vision outcomes and pressure variations. Though, regarding that the medication group has statistically significant better results, with respect of vision acuity, compared with control group, we can offer that sudden and short increase of IOP negatively affects the eye tissues. It is notable that average pressures of the patients in all three groups of our study differed but changed almost similarly in the course of operation and in the post-operative period, providing basis to offer that accurate evaluation and recording of the effect of the specified medications is quite possible. Change of blood pressure, in the course of cataract phacoemulsification is not well studied. In addition, correlation between IOP and blood pressure, as

well as between elevated blood pressure and intra-operative complications require further researches. Intraoperative elevation of the blood pressure causes such complications as supra-choroid bruises, occlusion of retinal vessels and other disorders of eye hemodynamics. There are rare cases of fatal outcomes, due to myocardial infarction and stroke. Other intra-operative complications that can negatively affect cataract surgery include drastic elevation of intraocular pressure, iris prolapse, vitreous body prolapse and other complications making necessary to postpone the cataract surgery.

According to our research, intra- and post-operative complications are correlated. Intra-and post-operative corneal edema, supposedly, is caused by mechanical or ultrasonic injury of the corneal endothelium. Such patients have clouded cornea for several days. Elevation of intraocular pressure can also cause cornea clouding and due to this, these two complications occurred simultaneously in some patients. Iris prolapse or iris bleeding can be possible associated with chronic injury of this tissue and therefore, such patients face high risk of iritiis and this trend showed up in our research.

Generally, the patients with systemic diseases are distinguished with relatively poor outcomes. This was not reflected in our research, as the patients used to properly control their diseases. In the patients with diabetes or hypertension or both of them simultaneously, incidence of the intra- and post-operative complications was approximately same as in those, without the mentioned pathologies.

Patient's post-surgical vision acuity depends on various factors. Such factors can include post-surgery condition, as well as the course of operation and post-surgery period. In the most cases the surgeon is able to approximately forecast the patient's vision acuity after surgery. This depends on pre-surgery visual acuity value, amblyopia, astigmatism degree and general refraction condition. Moreover, in many cases, cataract surgery implies not only replacement of the clouded lens with the transparent one, but also refraction disorders existing before surgery. Though, there are cases where the cause of visual deterioration is not only cataract. In such cases, it is hard to make accurate forecasts. If the lens is so clouded that the fundus cannot be viewed, the surgeon cannot assess the fundus condition, or whether the patient with diabetes had diabetic retinopathy or any other disorder and therefore, the prognosis is unclear. All patients with systemic diseases in our research were properly treated and therefore, this has not prevented either from proper forecasting or improvement of vision. Vision problems were indicated mostly in the patients with corneal clouding and this is natural. Hence, with restoration of transparency, the vision acuity improved as well. Corneal clouding can be caused also by elevated intraocular pressure. While in our research, due to small size of population, no statistically significant correlation between post-operative IOP and vision acuity was found, it is likely that in larger populations this correlation would be found.

## Conclusion

- Both, IOP (intraocular pressure) and MOPP (mean ocular perfusion pressure), evaluated in the course of phacoemulsification procedure, were different, at different key stages of surgery. Elevated IOP in the course of the procedure has not endangered the eye tissues.
- There was indicated high coincidence rate between elevation of systolic and diastolic arterial pressure, drastic IOP elevation and undesirable intra-operative complications, such as depth of anterior chamber, iris prolapse from the incisions, cornea stromal edema and other side effects frequently necessitating postponing of the operation. All above negatively affect phacoemulsification outcomes and this is indication for IOP and blood pressure normalization.
- Effect of oral and topical acetazolamide-timolol combination in management of phacoemulsification complications is already proven but such complications are mostly associated with post-operative IOP. In our research, we found positive dynamics in prevention of such complications as iris prolapse, iris bleeding, vitreous body prolapse and anterior chamber narrowing,
- No statistically significant effect of single dose of diacarb on the risk of intra-operative side effects was found. In this respect, there was minimal difference from the control group.
- Adding timolol to diacarb provided more prominent difference in side effects prevention. This decision was based on the above

mentioned studies, where there were compared effects of various single-agent and combined therapies with the anti-hypertension medications and the control group data. Nevertheless, this difference was not statistically significant and we propose that this is caused by rareness of complications. Though, the trend can be apparently seen and in the event of extension of the studies the results could be more prominent.

- Vision outcomes were relatively better in the group of medications and this makes us to offer that IOP control in the course of operation is of great significance.
- Outcomes did not differ among the patients with various comorbidities, as the mentioned pathologies were well controlled.
- In post-operative studies no any significant injuries of the eye tissues were found in the patients.

## **Recommendations**

Our research has provided the data of quite high statistical significance. There were conducted quite large-scale studies of the effect of hypotension medications before cataract surgery for prevent of intra-and post-operative complications and pressure fluctuations at the national level and the results can be useful for the other researches as well.

As recommendation, we can express our opinion that the studies in similar format and of the same type could be conducted on larger populations in the other countries to make effectiveness of hypotension medication more apparent. If these studies were expanded at the international level, post-operative administration of carbonic anhydrase and beta blockers could even become part of cataract surgery protocol.

At the same time, in our opinion, it would be quite beneficial to conduct the study where various intraocular hypotensive medications were compared with one another. This would show, more clearly, which medicines would be more effective in specific cases for reduction of post-operative side effects risks. Though rare, it would be recommended to conduct study of the proposed side effects of pre-operative single doses of medications.

It is significant to evaluate the role of treatment with beta blockers in prevention of intra- and post-operative complications and compare it between control and various medications and combinations groups.



In the introduction to the work we have considered key types of cataract and their comorbidities. Various comorbidities are characterized with different types of the cataract development and in some cases it requires different surgical approaches. It would be interesting to make more detailed breakdown of the provided statistical data for different types of cataract; it would be also interesting to conduct additional studies to clarify the effect of the above listed medications and other hypotensive preparations on the course of surgery and post-surgery conditions in the patients with glaucoma.

Regulation of initial IOP and blood pressure is of significance for safety of the surgery. Certainly, more stable is pressure, lower is the risk of complications. Though, it is significant to identify the value of pre-operation pressure or the range of values where the risk of intra- and post-operative complications is minimal.

Variations of blood pressure in cataract surgery are not properly studied. Correlation between IOP and blood pressure and intra-operative and post-operative complications requires further researches.

Study of side effects of the studied preparations and their impact on the course of surgery would be of interest.

It is significant to compare vision acuity between the patients with and without complications of cataract surgery; assessment of impact of the intra-operative IOP on vision acuity would be of interest as well.

## **List of publications related to the dissertation work**

1. Blood and intraocular pressure changes on different steps of human cataract phacoemulsification. V. Javrishvili, A. Aleksidze, A. Shurghaia, M. Todria. Georgian Medical News, 2021 August
2. Role of premedication with Diacarb (Acetazolamide) in prevention of intraoperative complications of cataract surgery. V. Javrishvili, A. Aleksidze, A. Shurghaia, M. Todria. Georgian Medical News, 2021 August
3. Role of combined premedication with Diacarb (Acetazolamide) and Timolol in prevention of intraoperative complications of cataract surgery. V. Javrishvili, A. Aleksidze, A. Shurghaia, M. Todria. Georgian Medical News, 2021 September