

დავით ტვილდიანის სამედიცინო უნივერსიტეტი

## ვახტანგ ჯავრიშვილი

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

თბილისი  
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 აკადემიური დოქტორის  
სამეცნიერო ხარისხის მოსაპოვებლად წარმოდგენილი  
დისერტაცია

სამეცნიერო ხელმძღვანელები:

მედიცინის მეცნიერებათა დოქტორი ალექსანდრე ალექსიძე  
მედიცინის დოქტორი, ასოცირებული პროფესორი არსენ შურღაია

თბილისი  
2022

# სარჩევი

სარჩევი .....	2
დისერტაციის ირგვლივ გამოქვეყნებული პუბლიკაციების ნუსხა.....	4
აბრევიატურების სია .....	5
ცხრილების სია .....	6
დიაგრამების სია.....	7
ილუსტრაციების სია .....	8
შესავალი .....	9
პრობლემის აქტუალობა.....	9
კვლევის მიზანი .....	11
კვლევის ამოცანები.....	11
ნაშრომის მეცნიერული სიახლე.....	12
ძირითადი დებულებები.....	12
ნაშრომის პრაქტიკული ღირებულება.....	13
თავი პირველი. ლიტერატურის მიმოხილვა .....	14
1.1. კატარაქტა და მისი მკურნალობის მეთოდები.....	14
1.1.1. კატარაქტის ტიპები და ეტიოლოგიური ფაქტორები .....	14
<b>1.2. კატარაქტის მკურნალობა.....</b>	<b>18</b>
1.2.1 კატარაქტის მკურნალობის მეთოდები და მისი ევოლუცია ....	18
1.2.2. კატარაქტის ქირურგიის ინტრაოპერაციული გართულებები .....	24
1.2.3 კატარაქტის ქირურგიის პოსტოპერაციული გართულებები....	29
1.3 მომატებული თვალშიდა წნევის ეფექტი მხედველობის ნერვსა და თვალის ჰემოდინამიკაზე.....	36
1.4 აცეტაზოლამიდის, თიმოლოლისა და სხვა ჰიპოტენზიური საშუალებების ეფექტები კატარაქტის ქირურგიის შემდგომ თვალშიდა წნევისა და გართულებების პრევენციაზე.....	38

1.5	თვალის ჰიპოტენზიური პრეპარატების ფარმაკოლოგია.....	43
1.5.1	აცეტაზოლამიდი.....	43
1.5.2	თიმოლოლი.....	45
	თავი მეორე. მასალა და მეთოდები .....	47
	მიღებულ მონაცემთა ანალიზი .....	53
	შედეგები.....	54
	დისკუსია.....	81
	დასკვნა.....	91
	რეკომენდაციები.....	93
	გამოყენებული ლიტერატურა .....	95

## 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 (July)
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)

## აბრევიატურების სია

AMD – Age-related Macular Degeneration

OHT – Ophthalmohypertension (ოფთალმოჰიპერტენზია)

POAG – Primary Open Angle Glaucoma (პირველადი ღია კუთხოვანი გლაუკომა)

IOL – Intraocular lens (ინტრაოკულარული ლინზა)

AHT – Arterial Hypertension (არტერიული ჰიპერტენზია)

AC – Anterior chamber (წინა საკანი)

MOPP – Mean ocular perfusion pressure

IOP – Intraocular pressure

SBP – Systolic blood pressure

DBP – Diastolic blood pressure

DM – diabetes mellitus

## ცხრილების სია

- ცხრილი 1. თვალშიდა წნევა ფაკომულსიფიკაციის სხვადასხვა ეტაპებზე
- ცხრილი 2. თვალის პერფუსიისა სისხლის წნევის მაჩვენებლები პრეოპერაციულად (mmHg)
- ცხრილი 3. სისტოლური და დიასტოლური წნევის პრე-და ინტრაოპერაციული მონაცემები
- ცხრილი 4. ინტრაოპერაციული გართულებების მონაცემები საკონტროლო ჯგუფის სხვადასხვა ქვეჯგუფებში
- ცხრილი 5. პოსტოპერაციული გართულებების მონაცემები საკონტროლო ჯგუფის სხვადასხვა ქვეჯგუფებში
- ცხრილი 6. ინტრა- და პოსტოპერაციული გართულებების მიმართება საკონტროლო ჯგუფში
- ცხრილი 7. ინტრაოპერაციული გართულებების მონაცემები დიაკარბის ჯგუფის სხვადასხვა ქვეჯგუფებში
- ცხრილი 8. პოსტოპერაციული გართულებების მონაცემები დიაკარბის ჯგუფის სხვადასხვა ქვეჯგუფებში
- ცხრილი 9. ინტრა- და პოსტოპერაციული გართულებების მიმართება დიაკარბის ჯგუფში
- ცხრილი 10. ინტრაოპერაციული გართულებების მონაცემები დიაკარბითიმოლოლის ჯგუფის სხვადასხვა ქვეჯგუფებში
- ცხრილი 11. პოსტოპერაციული გართულებების მონაცემები დიაკარბითიმოლოლის ჯგუფის სხვადასხვა ქვეჯგუფებში
- ცხრილი 12. თანმხლები დაავადებებისა და ინტრაოპერაციული გართულებების Chi-Square ტესტის სტატისტიკური ანალიზი
- ცხრილი 13. მხედველობის საშუალო სიმახვილე სხვადასხვა ჯგუფებისა და ქვეჯგუფების პაციენტებში.
- ცხრილი 14. მხედველობითი გამოსავალი ინტრაოპერაციული გართულებების მიხედვით
- ცხრილი 15. მხედველობითი გამოსავალი პოსტოპერაციული გართულებების მიხედვით
- ცხრილი 16. მხედველობის სიმახვილი სტატისტიკური ანალიზი სხვადასხვა პოსტოპერაციული გართულებების მქონე პაციენტებში



## დიაგრამების სია

- დიაგრამა 1. საშუალო თვალშიდა წნევა ფაკოემულსიფიკაციის სხვადასხვა ეტაპებზე სხვადასხვა ჯგუფებში
- დიაგრამა 2. ინტრაოპერაციული გართულებები საკონტროლო, დიაკარბისა და დიაკარბი-თიმოლოლის ჯგუფებში
- დიაგრამა 3. გართულებული და გაურთულებელი პაციენტების თანაფარდობა სხვადასხვა ჯგუფებში
- დიაგრამა 4. რქოვანის დანისვლა და მისი სიმძიმე სხვადასხვა ჯგუფის პაციენტებში
- დიაგრამა 5. თვალშიდა წნევის გადანაწილება სხვადასხვა ჯგუფებში
- დიაგრამა 6. პოსტოპერაციული თვალშიდა წნევის მაჩვენებლები სხვადასხვა ჯგუფებში.

## ილუსტრაციების სია

- სურათი 1. ბირთვული კატარაქტა. მკვეთრად გამოხატული ბირთვული შემღვრევა
- სურათი 2. პერისტალტიკური ტიპის ტუმბოს მუშაობის მექანიზმი.

## შესავალი

### პრობლემის აქტუალობა

კატარაქტა მხედველობის პროგრესული დაქვეითების ერთერთ 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.<sup>1, 2</sup>

ამგვარად, კატარაქტა ხანდაზმული ასაკისთვის დამახასიათებელი მოვლენაა, 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 აღინიშნება (ე.წ. კომორბიდული დაავადებები). მათ შორის განსაკუთრებული ადგილი არტერიულ ჰიპერტენზიას უკავია. მნიშვნელოვან როლს თამაშობს შაქრიანი დიაბეტი, ანგინა პექტორისი და სხვადასხვა გენეტიკური დაავადებებიც.

კატარაქტის ფაკომულსიფიკაციისა 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.<sup>3, 4</sup> 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, ენდოთელი-უმი თავის მხრივ, მისი უჯრედების მემბრანული ტუმბოების ატფ-აზური მოქმედებით რქოვანის სტრომაში ზედმეტი სითხის შესვლას ხელს უშლის და ამ შრის დაზიანება შედეგად გვამღევს 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, ჰიპოტენზიური საშუალებების 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 ფაკოემულსიფიკაციის სხვადასხვა ეტაპებზე.
2. კარბონჰიდრაზის ინჰიბიტორით აცეტაზოლამიდით (დიაკარბით) პრემედიკაციის საშუალებით კატარაქტის ფაკოემულსიფიკაციის ინტრაოპერაციული გართულებების პრევენციის შესაძლებლობების განსაზღვრა

3. კომბინირებული მეთოდით, კარბონჰიდრაზის ინჰიბიტორ დიაკარბითა და არასელექციური ბეტა-ბლოკერით – თიმოლოლით პრემედიკაციის საშუალებით კატარაქტის ფაკოემულსიფიკაციის ინტრაოპერაციული გართულებების პრევენციის შესაძლებლობების განსაზღვრა.
4. სავარაუდო პრეოპერაციული უსაფრთხო თვალშიდა წნევის მაჩვენებლის დადგენა

#### ნაშრომის მეცნიერული სიახლე

- არტერიული წნევის, ჰემოდინამიკური პარამეტრებისა და თვალშიდა წნევის ცვლილებების განსაზღვრის საფუძველზე კატარაქტის ფაკოემულსიფიკაციის 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 ფაკომულსიფიკაციის 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.

## თავი პირველი

### ლიტერატურის მიმოხილვა

#### 1.1. კატარაქტა და მისი მკურნალობის მეთოდები

##### 1.1.1. კატარაქტის ტიპები და ეტიოლოგიური ფაქტორები

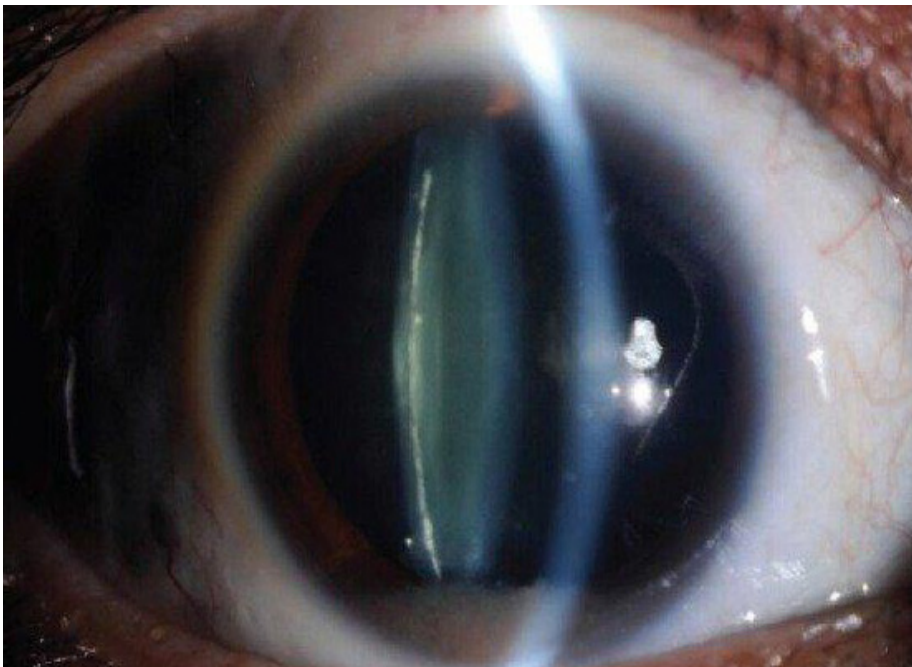
მოხუცებულობითი კატარაქტა ასაკთან დაკავშირებული დაავადებაა, რომელსაც მხედველობის დაქვეითებასთან, კერძოდ კი მის დანისვლასთან და გაბუნდოვნებასთან მივყავართ. კატარაქტა უმეტესწილად ნელა, ეტაპობრივად ვითარდება, თუმცა არსებობს შემთხვევები, როდესაც ის სწრაფად პროგრესირებს. ამ დაავადების პროცენტული მაჩვენებელი 75 წელს ზევით მოსახლეობაში 15.5%-დან 45.9%-მდე გაიზარდა, თუმცა, 2025 წლისთვის მოსალოდნელია ამ მაჩვენებლის გაორმაგება.<sup>5, 6</sup> ამასთან, მნიშვნელოვანია, აღინიშნოს, რომ სწორი მართვის პიროვებში, რომელიც შემღვრეული ბროლის ახალი, ხელოვნური ბროლით ჩანაცვლებას გულისხმობს, შესაძლებელია მხედველობის აღდგენა. შესაბამისად, კატარაქტა წარმოადგენს თავიდან აცილებადი სიბრძნავის ყველაზე გავრცელებულ მიზეზს.

მოხუცებულობითი კატარაქტის ძირითადი ტიპებია ბირთვული, კორტიკალური და უკანა კაფსულარული კატარაქტები. ბირთვული კატარაქტა მათ შორის ყველაზე ხშირია და ის 43-დან 86 წლამდე პაციენტების 13.1%-ში გვხვდება.<sup>7</sup> ამ დროს ბირთვი მკვრივდება და მისი გამჭვირვალობა ქვეითდება. საწყის ეტაპებზე ბირთვის სიმკვრივის ზრდამ შესაძლოა, მისი რეფრაქციული ძალა გაზარდოს, რაც შედეგად მიოპიაზაციას გვაძლევს. ამგვარი ცვლილება კატარაქტის, განსაკუთრებით კი ბირთვული კატარაქტის ერთერთი ყველაზე ხშირი სიმპტომია.



კორტიკალური კატარაქტა სიხშირით მეორეა და ის ზემოაღნიშნული ასაკის პაციენტების 8%-ში გვხვდება.<sup>8</sup> მისი სავარაუდო მექანიზმია ბროლის პერიფერიაში განლაგებული სითხის მიერ ბოჩკოვს შორის ნაპრალის გაჩენა. ნაპრალოვანი მიკროსკოპით გამოკვლევის დროს მისი დამახასიათებელი ნიშანია ბროლში რადიალური მიმართულების შემღვრევები.

მოხუცებულობითი კატარაქტის ყველაზე იშვიათი ტიპია უკანა სუბ-კაფსულარული კატარაქტა. ის ასევე დაკავშირებულია დიაბეტთან და სტეროიდების მოხმარებასთან. ამ ტიპის კატარაქტა სწრაფად, რამდენიმე თვის განმავლობაში ვითარდება (სურ. 1).



სურათი 1. უკანა სუბკაფსულარული კატარაქტა.

კატარაქტის კიდევ უფრო იშვიათი ტიპებია თანდაყოლილი, იუვენილური, ტრავმული და მედიკამენტური კატარაქტები. თანდაყოლილი კატარაქტა მრავალი მიზეზით შეიძლება იყოს გამოწვეული, მათ შორის ყველაზე ხშირია ჰერპეს სიმპლექსი, წითელა,

ტრავმული კატარაქტა გამოწვეულია გლუვი საგნით, ან ბასრი საგნით მიყენებული გამჭოლი ჭრილობით, რომლის დროსაც ბროლის წინა კაფსულის

მთლიანობა ირღვევა და შედეგად ბროლში დიდი რაოდენობით სითხე შედის და მისი შემღვრევა იწყება. ტრავმული კატარაქტა ვითარდება კონტუზიის ან თვალის ჭრილობის მქონე პაციენტების 24%-ში.<sup>9</sup> ის ასევე შესაძლოა, გამოწვეული იყოს ქიმიური დაზიანებით ან მაღალ რადიაციზე ექსპოზიციით. თითქმის ყველა შემთხვევაში თან ახლავს თვალშიდა წნევის ზრდა.

კატარაქტის გამომწვევ მედიკამენტებსა და ქიმიურ ნივთიერებებს განეკუთვნება სტეროიდები, ამიოდრონი, ქლორპრომაზინი და ალკოჰოლი.<sup>10</sup> ცნობილია, რომ ამიოდრონი უმეტესწილად წინა სუბკაფსულარულ კატარაქტას იწვევს და უმტერესად ეპითელიუმის შემთხვევით არის გამოწვეული. სტეროიდები უმეტესწილად უკანა სუბკაფსულარულ კატარაქტას იწვევენ რაც სავარაუდოდ, ბროლში მეტაბოლიზმისა და უჯრედების პროლიფერაციის დარღვევას უკავშირდება.

დადგენილია კავშირი სომატურ დაავადებებსა და კატარაქტის განვითარების რისკს შორის. ყველაზე მეტად კატარაქტა დაკავშირებულია დიაბეტთან და გულსისხლძარღვთა დაავადებებთან, განსაკუთრებით კი არტერიულ ჰიპერტენზიასთან. ავსტრალიაში ჩატარებულმა ფართომასშტაბიანმა კვლევებმა აჩვენა, რომ კატარაქტის გამო ნაოპერაციები პაციენტების 56,3% არტერიული ჰიპერტენზიას, 27.5% შაქრიან დიაბეტს, ხოლო 20.2% გადანანილ ანგინა პექტორისს აღნიშნავდა.<sup>11</sup> ამასთანავე დადგინდა, რომ აღნიშნული პათოლოგიების არმქონე პაციენტები პოსტოპერაციულად უფრო მაღალ მხედველობით მაჩვენებლებს აღწევდნენ.

2019 წელს საბერძნეთში ჩატარებულმა კვლევამ აჩვენა, რომ კატარაქტის განვითარების რისკი არტერიული ჰიპერტენზიის მქონე პაციენტებში 28.5%, დიაბეტის მქონე პაციენტებში 3.6%, ხოლო დისლიპიდემიის მქონე პაციენტებში 5% იყო.<sup>12</sup> ნიშანდობლივია ბრიტანეთში ჩატარებული მასშტაბური კვლევა, რომელიც 40 წელს გადაცილებულ 56 510 პაციენტს მოიცავდა, რომლებსაც დიაბეტის მინიმუმ სამწლიანი ისტორია ჰქონდათ. კვლევამ დაადგინა, რომ თუკი ზოგად 40 ზელს ზევით მოსახლეობაში კატარაქტის სიხშირე 10.8%-ს შეადგენდა,

შაქრიანი დიაბეტის მქონე პაციენტებში ეს მაჩვენებელი თითქმის გაორმაგებული იყო და 20.4%-ს შეადგენდა.

2016 წელს ანნა იუნკმა, დონალდ მორისმა და კოლეგებმა მიმოიხილეს კატარაქტის კავშირი სხვადასხვა მეტაბოლურ და გენეტიკურ დარღვევებთან.<sup>13</sup> მათგან ერთერთი ყველაზე საინტერესო ოკულორენოცერებრალური სინდრომი (OCRL), იგივე ლოუეს სინდრომი იყო.<sup>14</sup>

დერმატოლოგიური დაავადებებიდან ოკულარული გართულებებით ატოპიური დერმატიტი და ფსორიაზი გამოირჩევა. ატოპიური დერმატიტის ოფთალმოლოგიურ გართულებებს ჰერპეს სიმპლექს ვირუსით ინფექცია, კერატოკონუსი, კონიუნქტივიტი, ბადურის ჩამოცლა და კატარაქტა განეკუთვნება. კატარაქტის ძირითადი ტიპებია უკანა და წინა კაფსულარული.<sup>152, 153</sup> კატარაქტა შესაძლოა ბავშვობის, მოზარდობის, ზრდასრულ ამ მოხუცებულ პაციენტებში განვითარდეს, თუმცა, 10 წლამდე ასაკში ის შედარებით იშვიათია.<sup>154, 155</sup> დანამდვილებით რთულია იმის გარკვევა, კატარაქტა ატოპიური წარმოშობისაა თუ გამოწვეულია სტეროიდებით, რომლებიც ალერგიული და სხვადასხვა დერმატოლოგიური დაავადებების სამკურნალოდ გამოიყენება. რომ წინა და უკანა სუბკაფსულარული კატარაქტა როგორც სტეროიდული, ასევე ატოპიური გენეზის კატარაქტებს ახასიათებთ.

კიდევ ერთი დაავადება, რომელიც თვალისმიერ გართულებებთან არის დაკავშირებული, ფსორიაზია. ფსორიაზის მქონე პაციენტები დგანან მშრალი თვალის სინდრომის, სხვადასხვა ტიპის კონიუნქტივიტების, კერატიტების, პინგვეკულების, ტრიქიაზის, მეიბომიტის, რქოვანის შემდგრებისა და კატარაქტის განვითარების რისკის წინაშე.<sup>158</sup> კატარაქტა ფსორიაზის, ისევე როგორც ატოპიის დროს, მრავალმა ფაქტორმა შეიძლება გამოიწვიოს, მათ შორის სტეროიდებით მკურნალობამ, ფოტოთერაპიამ და სხვადასხვა ტიპის უვეიტებმა, რომლებიც წინა საკანში ცვლილებებთან არის დაკავშირებული. კვლევების თანახმად ფსორიაზის მქონე პაციენტებში კატარაქტა ყველაზე ხშირი გართულებაა და მისი განვითარების რისკი 20-40%-ის ფარგლებშია.<sup>158, 159, 160</sup>

კატარაქტა ასევე დაკავშირებულია ათეროსკლეროზთან, იუვენილურ რევმატოიდულ ართრიტთან და მარფანის სინდრომთან. რევმატოიდული ართრიტის შემთხვევაში, ანატომიური და ფიზიოლოგიური თავისებურებებიდან გამომდინარე, ნივთიერებების დალექვა უმეტესწილად წინა კაფსულაზე გვხვდება, ხოლო მარფანის სინდრომის დროს ბროლის სუბლუქსაციის გამო ხშირად კაფსულა ზიანდება და შემღვრევითი პროცესები იწყება.

## 1.2. კატარაქტის მკურნალობა

### 1.2.1 კატარაქტის მკურნალობის მეთოდები და მისი ევოლუცია

კატარაქტის მკურნალობის დღესდღეობით მიღებული ერთადერთი მიზანშეწონილი მეთოდი შემღვრეული ბროლის ფაკოემულსიფიკაცია და მისი ახალი, ხელოვნური, მაღალისტანდარტების გამჭვირვალე ბროლით ჩანაცვლებაა. მეთვრამეტე საუკუნემდე მიიჩნევდნენ, რომ კატარაქტა გამოწვეული იყო ბროლის არეში გაუმჭვირვალე ბლანტი სითხის დაგროვებით, მისი სახელი – (cataract, ლათ. ჩანჩქერი) სწორედ აქედან მომდინარეობს.<sup>15</sup> კატარაქტის ოპერაცია საუკუნეების განმავლობაში ევოლუციას განიცდიდა და სანამ თანამედროვე, დახვეწილ სახეს მიიღებდა, მრავალი ეტაპი გაიარა. ანტიკური ხანიდან, დაახლოებით ძველი წელთაღრიცხვის მე-5 საუკუნიდან კატარაქტის მქონე პაციენტებს ფაკოდონეზით (couching, ინგ. ჩაძირვა) მკურნალობდნენ. ეს მეთოდი გულისხმობდა წვრილი ნემსით პერილიმბალური მიდამოდან თვალის კაკლის კედლის პერფორაციას და ნემსის წვერით შემღვრეული ბროლის უკანა სეგმენტში, მინისებრ სხეულში ჩაძირვას, ისე, რომ მას მხედველობის ღერძზე გავლენა არ მოეხდინა.<sup>16, 18</sup> ოპერაციის შემდგომ პაციენტები მხოლოდ სინათლეს ხედავდნენ და მკვეთრი გამოსახულების მისაღებად ძლიერი შემკრებილინზა ესაჭიროებოდათ. მაღალი სტანდარტის სანიტარული პირობებისა და დახვეწილი ტექნიკის არარსებობის გამო ხშირი იყო გართულებები, როგორცაა ენდოფთალმიტი, მეორადი გლაუკომა და ჰიფემა, რაც ხშირად სიბრმავეს იწვევს.<sup>17, 19</sup>

კატარაქტის ექსტრაკაფულარული ექსტრაქცია (ECCE), მართალია ასევე უძველესი მეთოდია, თუმცა ის ნაკლებად გამოიყენებოდა. პირველად ის ანტიკური ხანის ინდოელმა ქირურგმა, სუშრუტამ აღწერა.<sup>20</sup> ამ ოპერაციის ტექნიკაც დროთა განმავლობაში იცვლებოდა. თავდაპირველად თვალის წინა საკანში წვრილი ნემსით შედიოდნენ, ხოლო შემდეგ უკანა საკანში ნემსის წვერით ბროლის კაფსულას ხვრეტდნენ და პაციენტს თხოვდნენ ვალსალვას მანევრი შეესრულებინა მანამ, სანამ ბროლის მასები გარეთ არ გამოვიდოდა.<sup>21</sup> 1747 წელს ფრანგმა ქირურგმა, ჯასკეს დავიელმა მეთოდი გააუმჯობესა. ის გამოიყენებდა 10 მმ სიგანის ინცისიას, რომლის გავლითაც მთლიანი ბროლი ან მისი ფრაგმენტები გარეთ გამოჰქონდა. ეს ოპერაცია ფაკოდონეზზე მეტად წარმატებული აღმოჩნდა და მისი დადებითი გამოსავალი 50%-ს შეადგენდა.<sup>23</sup> ექსტრაკაფულარულ ექსტრაქციას ბევრი გართულება ქონდა, მათ შორის ყველაზე ხშირი ინფექცია, ჭრილობის შეხორცების გართულება და უკანა კაფსულარული კატარაქტის განვითარება იყო.<sup>22</sup> დღესდღეობით ექსტრაკაფულარული ექსტრაქცია მრავალ ქვეყანაში გამოიყენება, მათ შორის შეერთებულ შტატებშიც. მისი ტექნიკა იმდენად დაიხვეწა, რომ მისი წარმატების მაჩვენებელი 90-95%-ს აღწევს.<sup>24</sup>

1753 წელს სამუელ შარფმა კატარაქტის პირველი ინტრაკაფულარული ექსტრაქცია (ICCE) ჩაატარა.<sup>25</sup> ინტრაკაფულარული ექსტრაქციის დროს მთლიანი ბროლი და ბროლის კაფსულა ერთად იკვეთება. ვინაიდან ბროლის კაფსულა თვალის წინა და უკანა მონაკვეთებს შორის ერთადერთ ბარიერს წამოადგენს, ინტრაკაფულარული ექსტრაქციის დროს ძალიან ხშირი იყო მინისებრი სხეულის უკანა და წინა საკნებში გადმონაცვლება, რაც ამ ოპერაციის ყველაზე დიდ დაბრკოლებას წარმოადგენდა. თუმცა, სანამ ექსტრაკაფულარული ექსტრაქცია დაიხვეწებოდა, ინტრაოკულარული ექსტრაქცია კატარაქტის ქირურგიული მკურნალობის ყველაზე მისაღებ მეთოდად ითვლებოდა.

კატარაქტის ოპერირების თანამედროვე მეთოდი, ბროლის ფაკომულსიფიკაცია პირველად 1967 წელს შარლ კელმანმა დანერგა. თავდაპირველად ქირურგები ამ მეთოდს სკეპტიკურად უყურებდნენ და ეწინააღმდეგებოდნენ, თუმცა მან მალე მოიპოვა პოპულარობა და ის დღესდღეობით კატარაქტის მკურნალობის

ყველაზე გავრცელებულ მეთოდს წარმოადგენს.<sup>3</sup> ფაკომულსიფიკაციის მთავარი არსი არის მცირე ზომის ინციზია და პარაცენტეზები, რაც ასტიგმატიზმის რისკს საგრძნობლად ამცირებს. სამედიცინო ბაზარზე ინტრაოკულარული ლინზების გამოჩენამ პოსტოპერაციული რეფრაქციისა და მხედველობის სიმახვილის მაჩვენებლები საგრძნობლად გააუმჯობესა. კატარაქტის ფაკომულსიფიკაციის ძირითადი ალგორითმი შემდეგია: გუგის გაფართოვება ტოპიკალური ციკლოპლეგიური მედიკამენტების (წვეთების) მეშვეობით; ოპერაციამდე რამდენიმე წუთით ადრე ტოპიკალური ანესთეზია; თვალის მიმდებარე ზონის სტერილური დამუშავება ბეტადინის ხსნარით და სტერილიუმით; ფიქსატორით (სპეკულუმი) ქუთუთოების ფიქსაცია ფართოდ გახელილ მდგომარეობაში; სპეციალური მიკროსკოპის დახმარებით პაციენტის თვალის საოპერაციო არეზე ფოკუსირება; 1 მმ-ის ზომის პარაცენტეზები რქოვანის ორ საპირისპირო მხარეზე (მწიფე კატარაქტების შემთხვევაში ბროლის წინა კაფსულა სპეციალური ნივთიერებით იღებება); წინა საკანში ვისკოელასტიკის შეყვანა, რაც თვალის მთლიანობას და მის სტრუქტურებს დაიცავს; ამის შემდეგ შესაძლებელია მთავარი ინციზიის გაკეთება, რომელიც ზომით 1.8-2.75 მმ უნდა იყოს; კაფსულორექსისი, რომელიც ნიშნავს წრიული ფორმის განაკვეთს ოპტიკურ ზონაში; ირიგაცია-ასპირაციის მეთოდით ბროლის ჰიდროდისექცია (ბროლის გამოყოფა კაფსულიდან) და ჰიდროდელინეაცია (კორტექსისა და ბირთვის გამოყოფა ერთმანეთისგან); ბროლის ფაკომულსიფიკაცია; ასევე ირიგაცია-ასპირაციის მეთოდით ნარჩენი ბროლის მასების გამოდევნა; ამის შემდგომ, უკვე მოცილებული ბუნებრივი ბროლის ადგილზე ისმება ხელოვნური გამჭვირვალე პროლი, რომლის გარდატეხის ძალაც პაციენტის თვალის ინდივიდუალურ მონაცემებს შეესაბამება. ინციზია და პარაცენტეზი თვითშეხორცებადი ქრილობებია.

ბოლო წლებში ოპერაციის ტექნიკა კიდევ უფრო დაიხვეწა. ეს დახვეწა შეეხო როგორც ქირურგიული მანიპულაციების სხვადასხვა ეტაპებს, ასევე აპარატურასაც. 2008 წელს ბუდაპეშტში პირველად ჩატარდა კატარაქტის ოპერაცია ფემტოწამების ლაზერის დახმარებით.<sup>26</sup> ფემტო-ლაზერი, ქირურგის ხელთან შედარებით, უფრო ზუსტ ინციზიას, პარაცენტეზსა და კაფსულორექსიზს

უზრუნველყოფს, ის ასევე ეფექტურად ანაწევრებს ბროლს, ქირურგის მიერ მითითებული ნიმუშის მიხედვით. ფაკოემულსიფიკაციასა და ხელოვნური ბროლის იმპლანტირებას ისევ ქირურგი ახორციელებს. ვინაიდან პროფესიონალი ოფთალმოქირურგისთვის არცერთი ზემოხსენებული პროცედურის ზუსტად შესრულება პრობლემას არ წარმოადგენს, ბევრი ქირურგი ფემტოლაზერულ მეთოდს არახარჯთეფექტურად მიიჩნევს.

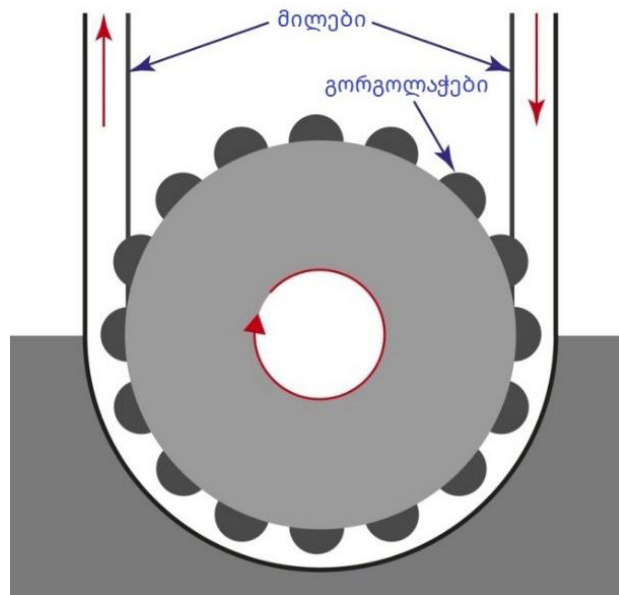
ცალკე განხილვის საგანს წარმოადგენს ფაკოემულსიფიკაციის აპარატის მუშაობის სპეციფიკა და მასთან დაკავშირებული შესაძლო პრობლემები და გართულებები. ზოგადად აპარატურასთან დაკავშირებული პრობლემები ორ ძირითად ჯგუფად იყოფა. გართულებების პირველი ჯგუფი დაკავშირებულია აპარატურის არასწორად გამოყენებასთან და ქსოვილის პირდაპირ დაზიანებას იწვევს. მათ განეკუთვნება წინა საკნის კოლკაფსი, რქოვანის ჭრილობის დამწვრობა, ფერადი გარსის ჩაჭედვა და უკანა კაფსულის მთლიანობის დარღვევა. მეორე ჯგუფში შედიან გართულებების, რომლების აპარატის პარამეტრების არასწორად დაყენებით არიან განპირობებულნი, რომლის დროსაც აპარატურის არაეფექტურობის გამო ქირურგი იძულებულია მეტი მოძრაობა შეასრულოს, რის შედეგადაც დაზიანების რისკი მაღალია. იმისთვის, რომ ინტრაოპერაციულ გართულებებში ფაკოემულსიფიკაციის აპარატის როლი გავანალიზოთ, მარტივად უნდა შევაფასოთ ამ აპარატის ფუნქცია. ფაკოემულსიფიკატორი ორ ძირითად ფუნქციას ასრულებს – საკნის ასპირაცია და ირიგაცია საირიგაციო ბოთლის მეშვეობით და უშუალოდ ფაკოემულსიფიკაციის პროცესი. თუ კატარაქტა რბილი შემადგენლობისაა, მისი შეწოვა აპარატის ცირკულაციაში თავისუფლად ხდება. ამისთვის საჭიროა ასპირაციის პორტის ბირთვთან ახლოს მიტანა. თუკი ბირთვი მკვრივია, საჭიროა ასპირაციის პორტში მეტი ვაკუუმის შექმნა, რათა ბირთვი დეფორმირდეს, ფრაგმენტებად დაიშალოს და შეიწოვოს. თუკი ვაკუუმის გაზრდაც უშედეგო გამოდგა, ოპერაციაში ერთგვება ულტრაბგერა, რომელიც ბროლის ემულსიფიკაციას მოახდენს. წინა საკანი ოპერაციის ყველა ეტაპზე უნდა იყოს შენარჩუნებული, რაც გულისხმობს იმას რომ მასში წარმოქმნილი წნევა ატმოსფერულ წნევაზე მაღალი უნდა იყოს. ნებისმიერი ვაკუუმი, რომელიც სითხის ცირკულაციის თვალის ნაწილში წარმოიქმნება, წინა საკნის კოლაფსით

რთულდება, რაც უკანა კაფსულის, ზონულარული ბოჩკოებისა და რქოვანის ენდოთელიუმის დაზიანების რისკს ქმნის. ინტრაოპერაციულად თვალშიდა წნევის მთავარი განმსაზღვრელი ფაქტორი საირიგაციო ბოთლის სიმძლავეა. მისი ყოველი 15სმ-ით აწევა წნევას 11მმ.ვცწ.-ით ზრდის. ეს კორელაცია განსაკუთრებით დიდი სიზუსტით გამოირჩევაპედალის პირველ პოზიციაში. ჰიდროსტატიკური წნევის შესანარჩუნებლად, არამედ ჰიდროდინამიკურადაც. სამედიცინო პერსონალს დიდი სიფრთხილე მართებს საირიგაციო ბოთლის სისავსესთან დაკვშირებით. თუკი საირიგაციო სითხე ოპერაციის მსვლელობის დროს დაიცალა, შესაძლოა თვალს შეუქცევადი ზიანი მიადგეს.<sup>30</sup>

სითხის დაუბრკოლებლად მოძაობისთვის აუცილებელია ტუმბოების სისტემა. ზოგადად კატარაქტის ქირურგიაში ორი ტიპის ტუმბოს გამოყოფენ. ესენია: დინების ტუმბოები (ყველაზე ნათელი მაგალითია პერისტალტიკური ტუმბო), რომლის დროსაც ქირურგს აქვს შესაძლებლობა ვაკუუმისა და დინების პარამეტრები დააპროგრამოს; და ვაკუუმის ტუმბო (ვენტურის ტუმბო), რომლის დროსაც ქირურგს მხოლოდ ვაკუუმის კონტროლი შეუძლია. პერისტალტიკის ტიპის ტუმბო საასპირაციო ხაზში დინების გასაძლიერებლად ბორბლების სისტემას იყენებს, სისტემაში წნევა ნელნელა იზრდება და ქირურგს მეტი დრო აქვს გადაწყვეტილებების მისაღებად და გართულებების თავიდან ასარიდებლად. სისტემაში ვაკუუმი მხოლოდ იმ შემთხვევაში იქმნება, თუკი ასპირაციის პორტის წვერის ბროლის მასებით ობსტრუქცია განვითარდა. ვენტურის ტიპის აპარატები უფრო სწრაფები და ეფექტურები არიან, თუმცა, ნაკლებად უსაფრთხო, ვიდრე პერისტალტიკური აპარატები.<sup>31</sup> ვენტურის აპარატი, როგორც ამას სახელი მიუთითებს ჰიდროდინამიკაში ფართოდ ცნობილ ვენტურის სისტემას იყენებს.<sup>32</sup> ამ შემთხვევაში ვაკუუმის შესაქმნელად ობსტრუქცია საჭირო არ არის. ქირურგს შეუძლია, პედალზე ფეხის დაჭერით მიიღოს სასურველი ვაკუუმი. მაქსიმალური ვაკუუმი კი პროგრამაშია მითითებული. სითხის გადინების სიჩქარე წნევაზეა დამოკიდებული და ქირურგს მისი კონტროლი არ შეუძლია. აქედან გამომდინარე, ქირურგების უმრავლესობა პერისტალტიკურ მეთოდს ამჯობინებს. თანამედროვე მეცნიერულ-ტექნიკურმა პროგრესმა შესაძლებელი



გახდა, ორივე აპარატის ისე დახვეწა, რომ ვენტური ტუმბო ნაკლები საფრთხის შემცველი, ხოლო პერისტალტიკური უფრო სწრაფი და ეფექტური გახდა. დღეს მათ უმრავლესობას ჰიბრიდულ ტუმბოებსაც უწოდებენ.<sup>31</sup>



სურათი 2. პერისტალტიკური ტიპის ტუმბოს მუშაობის მექანიზმი.

კატარაქტის ქირურგიის პაციენტისთვის სასურველი გამოსავალი საგრძნობლად გაუმჯობესდა მას შემდგომ, რაც 1949 წელს, ბრიტანელმა ქირურგმა ჰაროლდ რიდლიმ პაციენტის თვალში პირველი ინტრაოკულარული ლინზა (IOL) ჩასვა.<sup>18</sup> რიდლიმ ხელოვნური ბროლის დასამზადებლად პოლიმეთილ მეთაკრილატი (PMMA) გამოიყენა. ამ გადაწყვეტილებას საფუძვლად ედო ტოლერანტობა მის მიმართ. ხელოვნური ბროლის ჩასმა შეიძლება წინა საკანში, ან ფერად გარსზე მიკერებით, თუმცა ამ მეთოდებს მრავალი გართულება ახლავს: წინა საკანში ჩასმამ შესაძლოა რქოვანის ენდოთელიუმის დაზიანება გამოიწვიოს, ხოლო ფერად გარსზე ფიქსაციამ – ფერადი გარსის ფუნქციის დაქვეითება, ირიტი, უვეიტი, მეორადი პიგმენტური გლაუკომა და ა.შ. ზოგიერთი ქირურგი ხელოვნურ ბროლს ცილიარულ სულკუსში, ცილიარულ სხეულსა და ბროლის წინა კაფსულას შორის სვამს. ყველაზე მიღებული და გავრცელებული მეთოდია ხელოვნური ბროლის ბუნებრივი ბროლის ადგილზე, ბროლის ჩანთაში ჩასმა. 1980 წლიდან ხმარებაში დრეკადი, ელასტიური ლინზები შემოვიდა, რამაც ქირურგებს შესაძლებლობა

მისცა, უფრო მცირე განაკვეთიდან ემუშავათ და თვალისთვის ნაკლები ტრავმა მიეყენებინათ. კეცვადი ბროლი აკრილისგან, ან სილიკონისგან შედგება. 1992 წელს ტორიული ლინზა შეიქმნა, რამაც უკვე შესაძლებელი გახადა, ხელოვნური ბროლის დახმარებით ატიგმატიზმი გამოსწორებულიყო.<sup>28</sup> არანაკლებ მნიშვნელოვანია პაციენტის თვალში ჩასასვამი ბროლის გარდამტეხი ძალის დადგენაც.

### 1.2.2. კატარაქტის ქირურგიის ინტრაოპერაციული გართულებები

კატარაქტის ოპერაციას შესაძლოა, თან მრავალი ინტრაოპერაციული და პოსტოპერაციული გართულება ახლდეს. პრეოპერაციულ გართულებებს მიეკუთვნება უკანა კაფსულის გახევა, ზონულარული დიალიზი, სუპრაქოროიდული სისხლჩაქცევა, მინისებრი სხეულის პროლაფსი, ფერადი გარსის ტრავმა, ფერადი გარსის ფროლაფსი და სისხლდენა ფერადი გარსიდან.

უკანა კაფსულის მთლიანობის დარღვევა. კვლევებისა და პრაქტიკული დაკვირვებების თანახმად, კატარაქტის ოპერაციის ყველაზე ხშირი ინტრაოპერაციული გართულება უკანა კაფსულის გახევაა და ის გართულებების 50%-ს შეადგენს.<sup>41</sup> დიდი ბრიტანეთის ეროვნული მონაცემთა ბაზის მიხედვით, ეს გართულება თავს მთლიანი ოპერაციების რაოდენობის 1.92%-ში იჩენს.<sup>42</sup> მსოფლიოს მასშტაბით კი, სხვადასხვა სტატისტიკური ინსტიტუტების თანახმად, მისი სიხშირე 1-დან 4.2%-მდე მერყეობს.<sup>43</sup> ამავე სამსახურების მონაცემების მიხედვით, აღნიშნული გართულების მთავარი რისკ-ფაქტორია ხანდაზმული ასაკი, მამაკაცთა სქესი, გლაუკომა, შაქრიანი დიაბეტი, მარფანის სინდრომი, მკვრივი კატარაქტა, მინისებრი სხეულის შემღვრეველი, ინტრაოპერაციულად ვიწრო გუგა, თვალის კაკლის სიგრძე >26.00 მმ და სხვა ნებისმიერი პათოლოგია, რომელიც კაფსულის ქსოვილს აზიანებს. გამოუცდელი ქირურგების მიერ ჩატარებული ოპერაციების შემთხვევაში უკანა კაფსულის მთლიანობის დარღვევის რისკი მეტია. მეცნიერებმა ასევე დაადგინეს, რომ დოქსაზოზინით რეგულარული მკურნალობა ასევე უარყოფითად მოქმედებს კატარაქტის ოპერაციის დროს უკანა კაფსულის მდგრადობაზე. კაფსულის გახევის მთავარი

მიზეზი ქირურგიული ინსტრუმენტით უხეში შეხებაა, თუმცა ეს შესაძლოა ნებისმიერ ეტაპზე განვითარდეს. ჰიდროდისექციის დროს კაფულის ბლოკმა ასევე შესაძლოა, კაფულის მთლიანობა დაარღვიოს. სხვა, უფრო ისვიათი მიზეზებია ირიგაცია ასპირაციის დისბალანსი, წინა კაფულის გაკვეთის დროს (კაფულორექსისი) განაკვეთის კიდის „გაქცევა“ ეკვატორული ზონისკენ ან ტრავმა ბრლის იმპლანტირების დროს. კატარაქტის ზოგიერთი ტიპი, მაგალითად უკანა სუბკაფულარული ან ნებისმიერი კატარაქტის მწიფე სტადია უკანა კაფულის გახევის რისკს ზრდის. უკანა კაფულარული კატარაქტის დროს ზოგიერთი ქირურგი ჰიდროდისექციას არა ბროლსა და კაფულას, არამედ ბროლის ბირთვსა და ეპინუკლეუსს შორის ატარებს. პაციენტებს, რომლებსაც კატარაქტის ქირურგიამდე ვიტრექტომია, ან ინტრავიტრეალური ინექცია აქვს ჩატარებული, ასევე კაფულის გახევის მაღალი რისკის წინაშე დგას. ინტრავიტრეალური ინექციების კავშირი უკანა კაფულის დაზიანებასთან უფრო დეტალურად ქვემოთ არის განხილული. უკანა კაფულის გახევის მენეჯმენტი დამოკიდებულია ოპერაციის სტადიაზე, რომელზეც ის განვითარდა. ზოგადად, აღნიშნული გართულება ადრეულ სტადიებზე უფრო პრობლემურია, რადგან ბროლის ფრაგმენტები ჯერ კიდევ კაფულარულ ჩანთაშია და შესაძლებელია მათი მინისებრ სხეულში ჩაძირვა. ამისთვის აუცილებელი ხდება რქოვანაზე უფრო დიდი განაკვეთის გაკეთება, რათა ბროლი უფრო ადვილად, ერთიანად იქნას ამოღებული. მიუხედავად კაფულის დარღვევასთან დაკავშირებული დიდი სტრესისა, პაციენტების უმრავლესობას პოსტოპერაციულად მხედველობის საგრძნობი გაუმჯობესება აღენიშნებათ. თუკი ბროლის ფრაგმენტი მინისებრ სხეულში ჩაიძირა, რეკომენდებულია ვიტრექტომიის ჩატარება. ვიტრექტომიის დრო უნდა განისაზღვროს პაციენტის პოსტოპერაციული რეაბილიტაციის მსვლელობის მიხედვით.<sup>45</sup> ადრეული ვიტრექტომია თავიდან აგვარიდებს ისეთ პოსტოპერაციულ გართულებებს, როგორცაა მაკულის ცისტური შეშუპება და ბადურის ჩამოცლა.

თუკი კაფულა გაიხა იმ დროს, როდესაც ბროლი უკვე დაშლილი და ამოღებულია, მინისებრი სხეული წინა საკანში გადმოდის. მინისებრი სხეულის

ქირურგიულ განაკვეთში გაჟონვის ასაცილებლად, ქრონიკული უვეიტის პრევენციისა და ხელოვნური თვალშიდა ბროლის სტაბილიზაციისთვის, საჭიროა წინა ვიტრექტომიის ჩატარება.

უკანა კაფსულის მთლიანობის დარღვევის შემდეგ ასევე გართულებულია ხელოვნური ბროლის ჩასმაც. ეს დამოკიდებულია უკანა კაფსულის დეფექტის ზომაზე. თუკი კაფსულის დეფექტი მცირე ზომისაა, შესაძლებელია ბროლის ანატომიურ ადგილზე, კაფსულარულ ჩანთაში ჩასმა, ხოლო თუკი დეფექტი დიდი ზომისაა, ქირურგები ცილიარულ სულკუსს არჩევენ.

**ზონულარული დიალიზი.** კატარაქტის ოპერაციების სიხშირით მეორე გართულება ზონულარული დიალიზია. ბრიტანელმა მეცნიერებმა დაადგინეს, რომ მისი პროცენტული მაჩვენებელი მთლიანი კატარაქტის ოპერაციების 0.46%-ს აღწევს.<sup>42</sup> კვლევათა უმრავლესობის კვლევის მიხედვით, ის მთლიანი გართულებების 18%-ს შეადგენს.<sup>41, 42, 45</sup> ზოგიერთი კვლევა კი მიიჩნევს რომ ის კატარაქტის ფაკომულსიფიკაციის ყველაზე ხშირი ინტრაოპერაციული გართულებაა.<sup>46</sup> კაფსულორექსისის ჩატარება ზონულარული დიალიზის დროს რთულია. შესაძლოა, წინა კაფსულის სტაბილიზაციისთვის ფერადი გარსის კაუჭებიც გახდეს საჭირო. ხშირია ასევე კაფსულის დამჭიმავი რკალების გამოყენებაც. თუკი ზონულარული დიალიზი 180 გრადუსზე მეტ არეს მოიცავს, გამოიყენება ჩიონის რკალების დაკერების ტექნიკა, რაც, მართალია ტექნიკურად რთული შესასრულებელია, მაგრამ მისაღებ ქირურგიულ გამოსავალს იძლევა. ჩიონის რკალები კაფსულის რკალებს გავს, თუმცა დამატებით ორი მცირე რკალიც აქვს, რომელთა მეშვეობითაც მას სკლერაზე აკერებენ. ჩიონის რკალების ალტერნატივა აჰმედის რკალის სეგმენტია, რომელიც მხოლოდ დაზიანებულ სეგმენტში ისმება. თუ არცერთი რკალი ხელმისაწვდომი არ არის, საჭიროა ბროლის წინა საკანში ჩასმა, სულკუსში ან ბროლის ჩანთაში მისი დეცენტრაცია გარდაუვალი იქნება.

**ექსპულსური სისხლდენა.** სუპრაქოროიდული ჰემორაგია, იგივე ექსპულსური სისხლდენა კატარაქტის უპერაციის უიშვიათესი, მაგრამ

ურთულესი, რთულად პროგნოზირებადი და ძნელად სამკურნალო გართულებაა. ის მთლიანი გართულებების 1.9%-ს შეადგენს.<sup>41</sup> მისი მიზეზია თვალის კაკლის გახსნის შემდგომ წინა საკანში წნევის დავარდნით გამოწვეული სუპრაქოროიდულ სივრცეში კაპილარების დაზიანება და ჰიდროსტატიკური წნევით სისხლდენის განვითარება. სავარაუდო სისტემური რისკ-ფაქტორებია ანტიკოაგულანტებით მკურნალობა, მომატებული არტერიული წნევა და სხვა მრავალი კარდიოვასკულარული დაავადებების ისტორია.<sup>48</sup> თვალისმიერი რისკ-ფაქტორებია მაღალი მიოპია, ოფთალმოჰიპერტენზია, გლაუკომა და აფაკია, ხოლო ინტრაოპერაციულად მისი განვითარების რისკი იზრდება რეტრობულბალური ანესთეზიის, უკანა კაფსულის დაზიანების ან გახანგრძლივებული ოპერაციის შემთხვევაში.<sup>50</sup> ექსპულსური სისხლდენა ხასიათდება წინა საკნის მოულოდნელად, სწრაფად დავიწროვებით, წითელი რეფლექსის გაქრობით და თვალის ფერადი გარსის ქირურგიულ ჭრილობაში პროლაფსით, რასაც შესაძლოა, მოყვეს მთლიანი თვალის შიგთავსიც. ასეთ დროს ქირურგმა ჭრილობა სასწრაფოდ უნდა დახუროს და პაციენტს აცეტაზოლამიდი, ან მანიტოლი მისცეს. გამოცდილ ქირურგს ასევე შეუძლია, სკლერა გახსნას და სისხლი გამოუშვას. მხედველობის სიმახვილის გამოსავალი პაციენტების 40%-ში 6/12-ზე მეტი, ხოლო მეორე 40%-ში 6/60-ზე დაბალია.<sup>49</sup> ექსპულსური სისხლდენის გამეორების რისკი დიდია, ამიტომ იმ პაციენტებთან, ვისაც ამგვარი გართულება ქონდათ, ქირურგმა ზომები წინასწარ უნდა მიიღოს. რეკომენდებულია წნევის დამწვევი საშუალებების მიღება. ასევე უმჯობესია ინციზიებისა და პარაცენტეზის ლაზერის დახმარებით შესრულება, რადგან ამ შემთხვევაში ჭრილობების კიდები ერთმანეთს ზუსტად დაემთხვევიან და ჭრილობის დახურვა გაადვილდება.

ფერადი გარსიდან სისხლდენა. ფერადი გარსიდან სისხლდენა იშვიათი ინტრაოპერაციული გართულებაა. მისი გამომწვევი, შესაძლოა, ფერადი გარსის მექანიკური, ან ულტრა ბგერით დაზიანება იყოს. მაღალი რისკის ქვეშ დგანან ასევე თრომბოციტოპენიის, ფერადი გარსის ნეოვასკულარიზაციისა და სხვადასხვა ვასკულარული პათოლოგიის მქონე პაციენტები.<sup>165, 166</sup> გართულების მენეჯმენტი მოიცავს რამდენიმე წუთის განმავლობაში თვალშიდა წნევის მომატებას და ინტრაკამერულად ეპინეფრინის, ან ფენილეფრინის შეყვანას,

რომელთა ვაზოკონსტრიქტორული ეფექტი სისხლდენას სწრაფად აჩერებს.<sup>167</sup> დასაშვებია ასევე სისტემური სისხლდენის საწინააღმდეგო პრეპარატების გამოყენებაც.

ფერადი გარსის პროლაფსი. ფერადი გარსის ინციზიაში პროლაფსმა, შესაძლოა კატარაქტის ოპერაცია საგრძნობლად გაართულოს. მისი პრეოპერაციული რისკ-ფაქტორებია ალფა-აგონისტების ხანგრძლივი გამოყენება და თვალის სტრუქტურული პათოლოგიები, ხოლო ინტრაოპერაციული – წნევის გრადიენტის შექმნა ფერადი გარსის წინა და უკანა ზედაპირებს შორის. კერძოდ, თუკი ჰიდროდისექცია და ჰიდროდელინეაცია ქირურგმა აგრესიულად ჩაატარა, შესაძლოა ფიზიოლოგიური ხსნარი დიდი რაოდენობით ფერადი გარსის უკან დაგროვდეს, რაც თავის მხრივ, წნევის გრადიენტით, მას საკნის გარეთ გამოიტანს.<sup>168</sup> ფერადი გარსის პროლაფსის დროს, ქირურგები ცდილობენ, ფერადი გარსის უკან დაგროვებული სითხე სწრაფად გამოიყვანონ უკანა საკნიდან და შემდგომ, თუკი ფერადი გარსი წინა საკანში მექანიკურად არ დაბრუნდა, გუგის შემავიწროვებელ საშუალებებს იყენებენ.

ინტრაოპერაციული მიოზი. შემთხვევათა 25%-ში ინტრაოპერაციული მიოზი უცნობი ეტიოლოგიისაა.<sup>169</sup> სხვა შემთხვევებში მისი რისკ-ფაქტორი შესაძლებელია გახდეს კაფსულის გახევა, მინისებრი სხეულის პროლაფსი, რქოვანის დანისვლა, მიოტიკების მიღება და ა.შ. ინტრაოპერაციული მიოზი ართულებს ოპერაციის მსვლელობას, რადგან ქირურგს უზღუდავს ხედვისა და მოქმედების არეალს. მისი მკურნალობისა და პრევენციის საუკეთესო მეთოდად ფენილეფრინისა და კეტოლორაკის კომბინირებული პრეპარატის ინექცია მიიჩნევა, რაც მხოლოდ ფენილეფრინზე 4-ჯერ უფრო ეფექტურია.<sup>170-172</sup> თუკი მედიკამენტებმა შედეგი ვერ გამოიღეს, საჭიროა რეტრაქტორების გამოყენებით გუგის მექანიკურად გაფართოვება.

სხვა გართულებები. კატარაქტის ინტრაოპერაციულ გართულებებს შესაძლოა, ასევე განეკუთვნებოდეს კაფსულორექსისის ნახევი და დესცემეტის მემბრანის ჩამოშლა.

### 1.2.3 კატარაქტის ქირურგიის პოსტოპერაციული გართულებები

კატარაქტის პოსტოპერაციული გართულებები მრავალფეროვანია. ადრეულ პოსტოპერაციულ გართულებებს შორის ყველაზე გავრცელებულია რქოვანის ენდოთელიალური ედემა, უვეიტი, ჰემორაგია და პოსტოპერაციულად თვალში და წნევის მომატება, ხოლო მოგვიანებითი გართულებებია მაკულის ცისტური შეშუპება, ბადურის ჩამოცლა, ბულოზური კერატოპათია, რეფრაქციული დარღვევები, უკანა კაფსულის შემღვრევა და მეორადი გლაუკომა.

რქოვანის დანისვლა. კატარაქტის ოპერაციის შემდგომ, როგორც წესი, რქოვანის უჯრედების 5-8% იკარგება, რაც თავის მხრივ რქოვანის შეშუპებას, დანისვლას და დროებით დისფუნქციას უწყობს ხელს. რქოვანის დანისვლის პრეოპერაციული მიზეზი შესაძლოა, გახდეს გლაუკომა, უვეიტები, რქოვანის თანდაყოლილი დისტროფიები და სხვა ანომალიები. უშუალო მიზეზი უმეტესწილად ვიწრო წინა საკანი და გახანგრძლივებული ოპერაციაა.<sup>52, 53</sup> პოსტოპერაციულ მიზეზებს მომატებული თვალში და წნევა და წინა საკანის ვისკოელასტიკის დატოვებაა. ამ გართულების თავიდან ასაცილებლად საჭიროა ოპერაციის სწრაფად და ხარისხიანად ჩატარება, ნაკლები სიძლიერის ულტრაბგერის გამოყენება და კოჰეზიური და დისპერსიული ვისკოელასტიკის გამოყენება.

უვეიტები. პოსტოპერაციული უვეიტის მიზეზი შესაძლოა ქრონიკული უვეიტის გამწვავება, პაციენტების მიერ პოსტოპერაციულ სარეაბილიტაციო პერიოდში მკურნალობის რეჟიმის არასათანადო დაცვა და ბროლის ნარჩენი ნაწილების მიერ ფერადი გარსის გაღიზიანება გახდეს. ირიტი პოსტოპერაციული უვეიტების ყველაზე ხშირი ფორმაა. წელიწადში მსოფლიოში დაახლოებით მილიონი კატარაქტის ოპერაცია ტარდება და უკანასკნელ წლებში პოსტოპერაციული ირიტი ოპერირებული თვალების 1.2%-ში დადგინდა.<sup>54</sup> სხვადასხვა კვლევები აჩვენებენ, რომ უვეიტების დიდი უმრავლესობა წინაა (ე.ი. ირიტი).<sup>55</sup> ეს მაჩვენებელი არ მოიცავს თვალებს, რომლებსაც უახლოეს წარსულში თვალის ანთებითი დაავადებები გადატანილი ქონდათ. უვეიტის

სიმპტომებია თვალის სიწითლე, თვალის ტკივილი, მხედველობის დაქვეითება და ფოტოფობია. ნაპრალოვანი მიკროსკოპით დათვალეირების დროს წინა საკანში მომატებულია უჯრედების კონცენტრაცია.<sup>54</sup>

მაკულის ცისტური შეშუპება. მაკულის ცისტური შეშუპება, ასევე ირვინ-გასსი სინდრომი, ხშირად იწვევს მხედველობის გაუარესებას კატარაქტის ოპერაციის შემდგომ. ამ დროს ბადურის გარე პლექსიფორმულ და შიდა ბირთვოვან შრეებს შორის სითხე გროვდება და სივრცეები წარმოიქმნება. მხედველობა ქვეითდება და პაციენტის მიერ აღქმული გამოსახულება ფორმებს კარგავს. ის გაურთულებელი ფაკომულსიფიკაციების შემდგომ 2%-ში ვითარდება, ხოლო უკანა კაფსულის გახევის შემთხვევაში მისი რისკი შედარებით მაღალია.<sup>69</sup>

მაკულარული ედემის დიაგნოსტიკა შესაძლებელია ანამნეზით, ოფთალმოსკოპიით, ფლურესცენტული ანგიოგრაფიით და ოპტიკურ კოჰერენტული ტომოგრაფიით (OCT).<sup>72</sup>

შემთხვევების 90%-ში ცისტური შეშუპება 2 წლის განმავლობაში თავისით გაიწოვება.<sup>73</sup>

ბადურის ჩამოშლა. კატარაქტის ოპერაციების შემდეგ ზოგიერთი ქირურგი ბადურის ჩამოშლის გაზრდილ რისკს აღნიშნავს. ეს შესაძლოა, დაკავშირებული იყოს ბუნებრივი ბროლის შედარებით თხელი ხელოვნური ინტრაოკულარული ლინზით ჩანაცვლების დროს გამოთავისუფლებული სივრცის შედეგად მინისებრი სხეულის წინ გადაადგილებით. ჩამოცლა შესაძლოა განვითარდეს როგორც ხანმოკლე პოსტოპერაციულ პერიოდში, ასევე ოპერაციიდან რამდენიმე წლის შემდგომაც. ერთწლიან პოსტოპერაციულ პერიოდში ჩამოცლის რისკი 0.9%-ს შეადგენს და ის ყოველწლიურად იზრდება.<sup>74</sup> ერთერთმა კვლევამ აჩვენა, რომ ჩამოცლის რისკი მინიმუმ 6 წლის განმავლობაში ნარჩუნდება და არანაოპერაციებ თვალეებთან შედარებით, მისი რისკი ცხრაჯერ მეტია.<sup>75</sup>

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, ინტრაოპერაციული გართულებები, როგორცაა ზონულარული დიალიზი და კაფსულის დაზიანება, ისევე როგორც შემდგომი



ბროლის ფრაგმენტების დალექვა, ბადურის ჩამოცლის რისკს მნიშვნელოვნად ზრდიდა.

ფსევდოფაკიურ პაციენტებთან ფსკერის დათვალერება დიდი სიფრთხილეს მოითხოვს. ხშირად შეუმჩნეველი რჩება პერიფერიული ნახევები.

ენდოფთალმიტი. ენდოფთალმიტი ერთერთი ყველაზე მძიმე გართულებაა, რადგან მას შესაძლოა გამანადგურებელი ეფექტი ქონდეს. მისი რისკ-ფაქტორებია უკანა კაფსულის გახევა, ჭრილობის გახსნა და გაჟონვა, გახანგრძლივებული ოპერაცია, გამოუცდელი ქირურგის მიერ ჩატარებული ოპერაცია და არასტერილური გარემო და ინსტრუმენტები. პაციენტის იმუნური სტატუსი და ასაკი, ისევე როგორც მისი მავნე ჩვევები, როგორცაა პოსტოპერაციულ პერიოდში ალკოჰოლის მიღება და სანიტარიის არდაცვა, თვალების მოსრესა, ფიზიკური დატვირთვა და მტვერზე ექსპოზიცია, შესაძლოა ენდოფთალმიტით გართულდეს. მათი ყველაზე ხშირი გამომწვევი გრამ-დადებითი კოკებია (93%, რომელთაგან 49% სტაფილოკოკით არის გამოწვეული) რომლებიც პაციენტების ქუთუთოების ფლორიდან ვრცელდება.<sup>77</sup> ქრონიკური შემთხვევა ოპერაციიდან რამდენიმე კვირაში ვითარდება და ხანგრძლივი ანთებით არის წარმოდგენილი. მისი გამომწვევი პროპრიონიობაქტერიუმ აკნეა. მისი სპეციფიკური ნიშანი ოფთალმოსკოპიური გამოკვლევის დროს უკანა კაფსულარული ფოლაქია, რომელიც გვაფიქრებინებს, რომ ორგანიზმი ხელოვნურ ბროლსა და უკანა კაფსულას შორის სეკვესტრირებს.

ენდოფთალმიტის პრევენციის მიზნით ზომების მიღება აუცილებელია. კატარაქტის ქირურგიის მრავალი განსხვავებული ნიუანსი ფართოდ არის შესწავლილი, როგორც ენდოფთალმიტის რისკ-ფაქტორი. ამჟამად, ენდოფთალმიტის რისკის შემცირება სამი ყველაზე მისაღები მეთოდითაა შესაძლებელი: შესაბამისი ანტისეპტიკური ხსნარის გამოყენება (პოვოდონ-იოდი), ქირურგიული ველის ადექვატური დრენაჟი წამწამების მოცილების მიზნით და ოპერაციის დასასრულს შიდაკამერალური ანტიბიოტიკების გამოყენება, როგორცაა ცეფუროქსიმი. კატარაქტისა და რეფრაქციული

ქირურგების ევროპული საზოგადოების (ESCRS) კვლევამ აჩვენა, რომ ქირურგიული ჩარევის დასრულებისას, ერთჯერადი ცეფუროქსიმის შიდა კამერული დოზა ენდოფთალმიტის რისკს თითქმის ხუთჯერ, 0,34-დან 0,07 პროცენტამდე ამცირებს.

ენდოფთალმიტის პრევენციის კიდევ ერთი მეთოდი ანტიბიოტიკების პრეოპერაციული გამოყენებაა. შეერთებულ შტატებში, ქირურგების უმრავლესობა ოპერაციიდან სამი დღით ადრე მეოთხე პაციენტებს თაობის ფლოროქვინოლონებს უნიშნავს.<sup>79</sup>

თვალშიდა წნევის მომატება მიუხედავად იმისა, რომ კატარაქტის ოპერაცია ხანგრძლივ პერიოდში თვალშიდა წნევის შემცირებასთან არის დაკავშირებული, დაფიქსირებულია შემთხვევები, როდესაც პოსტოპერაციული თვალშიდა წნევა საგრძნობლად იმატებს და ქსოვილების დაზიანებამდეც მივყავართ. ზოგადად, პოსტოპერაციულ პერიოდში წნევის ხანმოკლე აწევა დაფიქსირებული და კარგად შესწავლილი ფენომენია. თუმცა, ეს ცვლილება გარდამავალია და თვალშიდა წნევა ნორმას 24 საათის განმავლობაში უბრუნდება. ზოგიერთ პაციენტში კი, გამონაკლისის სახით, წნევა მაღალი რჩება და თვალის ტკივილი, მხედველობის დაქვეითება, რქოვანის დანისვლა, წინა იშემიური ოპტიკური ნეიროპათია და მხედველობის ნერვის გლაუკომური დაზიანება ვითარდება.<sup>56</sup> მომატებული თვალშიდა წნევა ყველაზე ხშირი პოსტოპერაციული გართულებაა, რომელიც მკურნალობას საჭიროებს. 28 მმ-ზე მაღალი თვალშიდა წნევა პაციენტების 18-45%-ს ახასიათებს, პიკი ოპერაციიდან 8-12 საათის მერე აღინიშნება და 24 საათში ნორმას უბრუნდება. თუმცა, პაციენტების 1.3%-10.0%-ში თვალშიდა წნევა 30 მმ-ს აღემატება. გართულებული ოპერაციების შემთხვევაში კი თვალშიდა წნევის სპაიკებმა შესაძლოა 68 მმ-საც კი მიაღწიოს.<sup>57</sup>

თვალშიდა წნევის მომატება მრავალფაქტორულია. მისი სავარაუდო გამომწვევი შეიძლება იყოს ვისკოელასტიკური ნივთიერება, ქირურგიული ტრავმა, ბროლის ნარჩენები და ფერადი გარსის ნაწილაკების გამოთავისუფლება.<sup>57</sup> რაც

უფრო მეტად გამოცდილია ქირურგი, მით უფრო ნაკლებია პოსტოპერაციული წნევის მომატების რისკი. 2727 პაციენტში ჩატარებულმა კვლევამ აჩვენა, რომ მომატებული თვალშიდა წნევა ყველაზე ხშირად უკანა კაფსულის გახევის შემთხვევაში ვითარდებოდა ( $n+45$ ). უკანა კაფსულის გახევის შემდგომ პაციენტების 20%-ს ოპერაციიდან 24 საათში, მიუხედავად პროფილაქტიკური აცეტაზოლამიდის მიღებისა, 30 მმ-ზე მაღალი ჰქონდა ( $n=9$ ). ამ ცხრა პაციენტიდან 5-ს მინისებრი სხეულის პროლაფსიც განუვითარდა, რის გამოც წინა ვიტრექტომია აუცილებელი გახდა.<sup>58</sup>

მომატებული პოსტოპერაციული თვალშიდა წნევის მენეჯმენტში წამყვან როლს მედიკამენტები თამაშობენ. მიუხედავად იმისა, რომ მომატებული თვალშიდა წნევის სამკურნალოდ მრავალი წამალი გამოიყენება, არცერთი მათგანი აბსოლუტურ შედეგს არ გვაძლევს (მედიკამენტების განხილვა იხილეთ ქვემოთ). კატარაქტის ოპერაციის შემდგომ თვალშიდა წნევის შესამცირებლად გამოიყენებენ კარბოანჰიდრაზას ინჰიბიტორებს (აცეტაზოლამიდი, დორზოლამიდი და ბრინზოლამიდი), ალფა აგონისტებს (აპრაკლონიდინი და ბრიმონიდინი), პროსტაგლანდინის ანალოგებს (ლატანაპროსტი და ტრავაპროსტი), ბეტა ბლოკერებს (თიმოლოლი და ლევობუნოლოლი) და მიოტიკებს (ინტრაკამერალური კარბაქოლი, პილოკარპინი და ინტრაკამერალური აცეტილქოლინი). აცეტაზოლამიდს კატარაქტის ექსტრაქციის შემდგომ თვალშიდა წნევის დასარეგულირებლად ფართო გამოყენება აქვს. ეს კარბოანჰიდრაზას მაინჰიბირებელი მედიკამენტი უფრო ეფექტურია ვიდრე ტოპიკალური აპრაკლონიდინი (ალფა აგონისტი).<sup>62</sup> ერთერთმა შედარებითმა კვლევამ კი აჩვენა, რომ კატარაქტის ფაკოემულსიფიკაციის ოპერაციიდან 24 საათში აცეტაზოლამიდის ჯგუფში საშუალო წნევა 21 მმ-ს აღემატებოდა, ხოლო დორზოლამიდის ჯგუფში 21 მმ-ზე ნაკლები იყო. თუმცა 30 მმ-ზე მაღალი წნევის მონაცემების მქონე პაციენტთა რაოდენობა ერთიდაიგივე იყო.<sup>63</sup> ამავე კვლევის მიხედვით, ბრინზოლამიდისა და დორზოლამიდის ეფექტურობა ოპერაციიდან 4-6 საათის შემდგომ ერთნაირი იყო, თუმცა ბრინზოლამიდს ნაკლები დისკომფორტი ახასიათებდა. 24 საათის შემდგომ მხოლოდ ბრინზოლამიდი იძლეოდა თვალშიდა წნევის სტატისტიკურად მნიშვნელოვან დაქვეითებას.

რაინერმა და კოლეგებმა ერთმანეთს დორზოლამიდი და ლატანაპროსტი შეადარეს. ოპერაციიდან 6 საათის შემდეგორივე წამალი თვალშიდა წნევის კლინიკურად მნიშვნელოვან შემცირებას იწვევდა, თუმცა ხანგრძლივი ეფექტი მხოლოდ დორზოლამიდს ქონდა.<sup>64</sup> ტრავაპროსტისა და ბრინზოლამიდის შედარებამ აჩვენა, რომ ორივე მათგანს თვალშიდა წნევის სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი შემცირება ახასიათებდა ოპერაციიდან როგორც 6, ასევე 12 საათის შემდგომ. თუმცა წნევის უეცარ მომატებებს (სპაიკებს) ვერცერთი ვერ აჩერებდა.<sup>65</sup> აპრაკლონიდინის ეფექტი პოსტოპერაციული თვალშიდა წნევის დაქვეითებაში არასტაბილური იყო. შესაძლოა, მიზეზი ქირურგიულ ტექნიკებს შორის სხვაობაში, ქირურგის გამოცდილებაში, ვისკოელასტიკის ტიპში და სხვადასხვა ფაქტორებში მდგომარეობს. კასეტისა და კოლეგების მიერ ჩატარებულმა ბოლო კვლევამ აღნიშნული მედიკამენტისა და პლაცებოს ეფექტს შორის განსხვავება ვერ იპოვეს.<sup>62</sup>

ოპერაციამდე ერთი დღით ადრე დანიშნული ალფა 2 აგონისტი ბრიმონიდინი თვალშიდა წნევას პლაცებოზე მეტად აქვეითებდა. ყველა პოსტოპერაციულმა გაზომვამ აჩვენა, რომ ბრიმონიდინის ჯგუფში თვალშიდა წნევა უფრო დაბალი იყო. თვალშიდა წნევის სპაიკების შემთხვევა ბრიმონიდინის ჯგუფში მხოლოდ ერთხელ, ხოლო პლაცებოს ჯგუფში 6-ჯერ დაფიქსირდა. ბრიმონიდინის ჯგუფის არცერთ პაციენტში თვალშიდა წნევა 30მმ-ზე მეტი არ დაფიქსირებულა.<sup>66</sup> სხვა კვლევებში, სადაც პაციენტებს ბრიმონიდინის 0.2% ხსნარს ოპერაციამდე ერთი საათით ადრე, ან პოსტოპერაციულად უნიშნავდნენ, თვალშიდა წნევა პლაცებო ჯგუფთან შედარებით სტატისტიკურად მნიშვნელოვნად არ განსხვავდებოდა.<sup>64</sup> ერთერთ კვლევაში თიმოლოლი უფრო ეფექტური იყო ვიდრე ლატანოპროსტი. პაციენტებს, რომელიც თიმოლოლს იღებდნენ, თვალშიდა წნევა ოპერაციიდან 4 და 24 საათის შემდეგ, შესაბამისად 4.77 მმ-ით და 2.99 მმ-ით უმცირდებოდათ.<sup>67</sup>

რაინერმა ასევე შეადარა დორზოლამიდისა და თიმოლოლის კომბინაცია ლატანოპროსტს. ბეტაბლოკერისა და კარბოანჰიდრაზის ინჰიბიტორის კომბინაცია უფრო ეფექტური აღმოჩნდა, ვიდრე პროსტაგლანდინის ანალოგი.

არცერთ პაციენტს, რომელიც ამ კომბინაციას იღებდა, წნევა 30მმ-ზე მაღლა არ ასვლია.<sup>62</sup> იმავე მეცნიერის მიერ ჩატარებულ კიდევ ერთ კვლევაში აღნიშნული მედიკამენტი პლაცებოზებევრად ეფექტური იყო, თუმცა დაფიქსირდა თვალშიდა წნევის 30მმ-ზე მაღლა ასვლის შემთხვევებიც.

ადრეულმა, 1992 წელს ჩატარებულმა კვლევამ დაადასტურა, რომ ექსტრაკაფსულარული ექსტრაქციის შემდგომ, პოსტოპერაციულ წნევის დაქვეითებას ყველაზე ეფექტურად ხელს კარბაქოლი უწყობდა. ბეტა-ბლოკერები, თვალშიდა წნევას პროსტაგლანდინები, კარბოანჰიდრაზას ინჰიბიტორები და ალფა აგონისტებიც ამცირებდნენ, მაგრამ მათ ხანგრძლივი ეფექტი არ ქონდათ. ასევე, კარბაქოლი აცეტილქოლინზე უფრო მეტ ეფექტსაც აჩვენებდა, როდესაც ეს ორი წამალი ინტრაკამერალურად შეყავდათ.

პოსტოპერაციულად თვალშიდა წნევის კონტროლის კიდევ ერთი, ამჯერად არამედიკამენტური მეთოდია წინა საკნის დეკომპრესია. 2003 წელს ჰილდებრანდმა და კოლეგებმა აღნიშნულ 11 შემთხვევაში მიმართეს და ყველა შემთხვევაში, თავდაპირველ ეტაპზე ის წარმატებული გამოდგა. წნევა 40-68 მმ-დან  $4.73 \pm 3.00$  მმ-მდე დაიწია.<sup>57</sup> თუმცა, დეკომპრესიიდან ნახევარ საათში საშუალო წნევამ 30 მმ-მდე, ხოლო ერთ საათში 30.5 მმ-მდე ავიდა. შესაბამისად, დადგინდა, რომ დეკომპრესიის მეთოდი მხოლოდ დროებითი და გარდამავალია და მაღალი რისკის თვალეზში დამატებითი მკურნალობაა საჭირო. არშინოფის აზრით, მრავალჯერად დრენაჟს ეფექტი ქონდა. ის დეკომპრესიას საათში ერთხელ ახორციელებდა და პაციენტებს ორი დღის განმავლობაში პილოკარპინისა და ლატანოპროსტის წვეთებს უნიშნავდა.<sup>61</sup>

### 1.3 მომატებული თვალშიდა წნევის ეფექტი მხედველობის ნერვსა და თვალის ჰემოდინამიკაზე

თვალშიდა წნევა განისაზღვრება მასში თვალი სისხლისა და წყალწყალა ნამის ცირკულაციის ინტენსივობით. ჯანმრთელ თვალში მისი წარმოქმნა იწყება არტერიებსა და კაპილარებში, რომლებიც ქოროიდეას სისხლით მოამარაგებენ და დიდწილად განსაზღვრავენ წყალწყალა ნამის სეკრეციის ინტენსივობას და სრულდება ვენებში, საიდანაც სისხლი გაედინება. ამ წინააღმდეგობას, რომელიც ერთერთი თვალის ნორმალური ფიზიოლოგიური ფუნქციონირების უმნიშვნელოვანესი კომპონენტია, სისხლის ელემენტები და სისხლძარღვების სტრუქტურა განსაზღვრავს. წინარობის მთავარი კერა კაპილარებია, ხოლო ვენები „სტერლინგის რეზისტორებს“ წარმოადგენენ.<sup>141</sup> წნევა თვალშიდა ვენებში უფრო მაღალი უნდა იყოს, ვიდრე IOP, რათა თვალის ქსოვილის კოლაფსი არ მოხდეს.<sup>138-140</sup> შესაბამისად თვალშიდა წნევა და თვალის მიკროცირკულაცია ერთმანეთთან მჭიდრო კავშირშია.

ნორმალურ პირობებში საშუალო არტერიული წნევა (MAP) შემდეგი ფორმულით გამოითვლება:  $MAP = DBP + 1/3 (SBP-DBP)$ . სადაც SBP სისტოლურ სისხლის წნევას, ხოლო DBP – სისხლის დიასტოლურ წნევას აღნიშნავს. თვალის საშუალო პერფუზიის წნევა (MOPP) კი ამ ფორმულით გამოითვლება:  $MOPP = 2/3MAP - IOP$ .<sup>142</sup> კატარაქტის ოპერაციის დროს ასპირაცია რომ არ ხდებოდეს (სითხის თვალიდან გამოყვანა), თვალის სისხლმომარაგება სრულებით შეწყდებოდა. ხშირია შემთხვევები, როდესაც თვალშიდა წნევის მომატება თვალის ნორმალურ ცირკულაციას აფერხებს.

ზემოხსენებულიდან გამომდინარე, ჩვენ ასევე ვეცადეთ დაგვედგინა, თუ რამდენად მართებულია მაღალი წნევის მქონე პაციენტებში ოპერაციის გადადება და შეგვეფასებინა, თუ როგორ გავლენას ახდენს ჰიპერტენზია კატარაქტის ოპერაციების ინტრაოპერაციულ გართულებებში. რამდენიმე კვლევამ თვალშიდა წნევის გარდამავალ მომატებასა და მხედველობის გარდამავალ

დაქვეითებას შორის კავშირი დაადგინა,<sup>143-145</sup> ხოლო ერთმა კვლევამ იპოვა კორელაცია ფაკოემულსიფიკაციის დროს მაღალ თვალშიდა წნევასა და შემდგომ არაარტერიტულ წინა იშემიურ ოპტიკურ ნეიროპათიებს შორის.<sup>146</sup>

თვალშიდა წნევის ცვლილებებმა შესაძლოა მხედველობის ნერვის ბოჩკოების კომპრესია და მხედველობის ველის შეუქცევადი ცვლილებები გამოიწვიოს.<sup>147</sup> თვალშიდა წნევის გამო ოპტიკური ნერვის დაზიანებას, კერძოდ კი მექანიკური კომპრესიის შედეგად მისი ექსკავაციის გაზრდას ხშირად გლაუკომის დიაგნოზამდე მივყავართ. კვლევებმა დაადგინეს, რომ მხედველობის ნერვის ექსკავაცია თვალშიდა წნევის მომატებიდან 3 თვის მანძილზე თვალის 56%-ში გვხვდებოდა.<sup>133</sup> ასევე წნევის მომატებასთან იყო დაკავშირებული ელექტრორეტინოგრამის ცვლილებებიც. განსაკუთრებით საინტერესოა 2018 წელს ჩატარებული კვლევა, რომელიც შეისწავლიდა თვალშიდა წნევის ხანმოკლე მომატების როლს ოპტიკური ნერვისა და ქოროიდული ჰემოდინამიკის ცვლილებებში.<sup>134</sup> თვალშიდა წნევას ხელოვნურად ქუთუთოს კომპრესიის საშუალებით ზრდიდნენ, ეს ორ ფაზას მოიცავდა, პირველი ფაზის დროს წნევა 10, ხოლო მეორე ფაზის დროს 20 მმ-ით იზრდებოდა. სისხლის მიმოქცევას ფლომეტრით აფასებდნენ. დადგინდა, რომ ჰემოდინამიკური მაჩვენებლები უფრო მნიშვნელოვნად ოპტიკური ნერვის დვრიში 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.<sup>135, 136</sup> მეცნიერები ასევე ვარაუდობენ, რომ გლაუკომის მქონე პაციენტებში, შესაძლებელია რეფრაქციული ცვლილებებიც, რადგან მომატებული თვალშიდა წნევა თვალის ღერძის სიგრძეს ზრდის.<sup>137</sup>

#### 1.4 აცეტაზოლამიდის, თიმოლოლის და სხვა ჰიპოტენზიური საშუალებების ეფექტები კატარაქტის ქირურგიის შემდგომ თვალშიდა წნევისა და გართულებების პრევენციაზე

მსოფლიოს მასშტაბით, მრავალი კვლევა არსებობს, რომელიც კატარაქტის პოსტოპერაციულ რეაბილიტაციაზე სხვადასხვა ჯგუფის, მათ შორის ჰიპოტენზიური წამლების ზეგავლენას სწავლობს. მათი შედეგები პროფესიონალი ქირურგებისთვის საინტერესო და სასარგებლოა. ამ საკითხებთან დაკავშირებული კვლევები უმეტესწილად ბოლო ორი ათწლეულების განმავლობაში მიმდინარეობდა და გარკვეული კანონზომიერებებიც დადგინდა. აღსანიშნავია ისიც, რომ შესაძლოა, მათ პაციენტის კომფორტსა და ცხოვრების ხარისხზეც იმოქმედონ, რადგან ჰიპოტენზიური წვეთები პოსტოპერაციული რეაბილიტაციის პერიოდს საგრძნობლად აუმჯობესებენ. თუმცა, ერთი საკითხი, რომელზეც ჯერჯერობით ფართოდ ცნობილი კვლევები არ ჩატარებულა, ოპერაციის სხვადასხვა ეტაპებზე წნევის გაზომვა და ჰიპოტენზიური წამლების ინტრაოპერაციული თვალშიდა წნევის ფლუქტუაციასა და ინტრაოპერაციულ გართულებებზე გავლენაა. არსებობს ფართოდ გავრცელებული მხოლოდ ორი კვლევა, რომელიც აფასებს დიამოქსის (აცეტაზოლამიდის) როლს ინტრაოპერაციულ და პოსტოპერაციული მინისებრი სხეულის პროლაფსში. 1957 წელს აგარვალისა და კოლეგების მიერ ჩატარებულმა კვლევამ აჩვენა, რომ პრეოპერაციული დიამოქსის მინისებრი სხეულის დაკარგვის პრევენცია შეეძლო.<sup>122</sup> ხოლო 1970 წელს კეილისა და მარიას მიერ ჩატარებულმა კვლევამ მნიშვნელოვანი სხვაობა დიამოქსისა და საკონტროლო ჯგუფებს შორის ვერ აღმოაჩინა.<sup>123</sup> თუმცა ეს კვლევები, როგორც უკვე აღვნიშნეთ, 1957 და 1970 წლებით თარიღდება და არც მინისებრი სხეულის დაკარგვაზე და არც სხვა გართულებებზე ახალი კვლევა არ ჩატარებულა. სწორედ ეს დაკვირვება და მისგან გამომდინარე რეკომენდაციები წარმოადგენს ჩვენი ნაშრომის მეცნიერულ სიახლეს. თუმცა, სანამ ამ დაკვირვების და შემდეგ კვლევის იდეა დაიბადებოდა, აუცილებელი იყო მსოფლიო სამეცნიერო ლიტერატურის განხილვა, რომელიც



ჰიპოტენზიური ოკულარული წამლებისა და კატარაქტის პოსტოპერაციული მდგომარეობის ურთიერთკავშირს შეისწავლიდა.

2001 წელს გეორგ რაინერმა და მისმა კოლეგებმა პროსპექტული რანდომიზებული კვლევა 30 პაციენტის 60 თვალში ჩაატარეს. პოსტოპერაციულად, ერთ თვალში მათ ლატანოპროსტის (პროსტაგლანდინის ანალოგი), ხოლო მეორე თვალში დორზოლამიდისა (კარბოანჰირაზას ინჰიბიტორი) და თიმოლოლის კომბინაციის ერთჯერად დოზას უნიშნავდნენ.<sup>121</sup> ოპერაციიდან ერთი საათის შემდგომ დორზოლამიდ-თიმოლოლის ჯგუფში წნევის საშუალოდ 0.8 მმ-ით შემცირება, ხოლო მეორე თვალში, რომელიც მხოლოდ ლატანოპროსტს იღებდა, საშუალოდ 3.6 მმ-ით გაზრდა აღინიშნა. ოპერაციიდან 24 საათის შემდეგ კომბინირებულმა თერაპიამ წნევა საშუალოდ 2.8 მმ-ით შეამცირა, ხოლო ლატანოპროსტის შემთხვევაში საშუალოდ 0.6 მმ-ით გაიზარდა. დადგინდა, რომ კომბინაცია უფრო ეფექტური იყო, ამასთანავე, ამ ჯგუფში წნევის 30 მმ-ზე მაღალი მაჩვენებელიც არ დაფიქსირებულა.<sup>121</sup> თუმცა, ეს არ გამორიცხავს პროსტაგლანდინებით არც პრეოპერაციულ და არც პოსტოპერაციულ მკურნალობას, ვინაიდან ზოგად, არამედიკამენტური პაციენტების მონაცემებთან შედარებით, ლატანოპროსტი პოსტოპერაციულ თვალშიდა წნევას ამცირებს.

მას შემდეგ, რაც დორზოლამიდისა და თიმოლოლის ეფექტურობა დადასტურდა, იმავე მკვლევარებმა აღნიშნული მედიკამენტებით კვლევა 38 პაციენტის 76 თვალში ჩაატარა, რომლებშიც კატარაქტის ქირურგია მცირე ინციზიის მეთოდით ჩატარდა. პაციენტის ერთი თვალი პოსტოპერაციულად პრეპარატების ერთჯერად კომბინაციას იღებდა, ხოლო მეორე თვალში წამალი არ ენიშნებოდათ.<sup>54</sup> თვალშიდა წნევა ოპერაციიდან 6 და 20-24 საათის შემდგომ იზომებოდა. თვალშიდა წნევები ორივე შემთხვევაში იმატებდა, თუმცა მედიკამენტების ჯგუფში საშუალო მაჩვენებელი საკონტროლო ჯგუფისას დაახლოებით 4-4.5 მმ-ით ჩამორჩებოდა, რაც თერაპიის ეფექტურობაზე მიუთითებდა. ამავდროულად 30 მმ-ზე მაღალი წნევა პრეპარატების ჯგუფის 2, ხოლო საკონტროლო ჯგუფის 9 თვალში დაფიქსირდა. ამან კიდევ ერთხელ დაადასტურა პრეპარატების ეფექტურობა, თუმცა ინტრაოპერაციულ მონეცემებზე ინფორმაცია ვერ მოგვცა.

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, ინტრაკემერულ აცეტილქოლინს, აცეტაზოლამიდსა და თიმოლოლს. პაციენტები 6 ჯგუფში გადანაწილდნენ, თითოეულ ჯგუფს ზემოაღნიშნული პრეპარატებიდან ერთი ეძლეოდა, ხოლო მეექვსე საკონტროლო ჯგუფს წარმოადგენდა. ოპერაციიდან მე-4, მე-6 და 24-ე საათზე გადამოწმებულმა თვალშიდა წნევებმა აჩვენა, რომ წნევები მედიკამენტების ჯგუფში, საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით საგრძნობლად შემცირებული იყო, ხოლო თავად მედიკამენტების ჯგუფებს სორის სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი განსხვავება არ დაფიქსირებულა.<sup>124</sup>

ვინაიდან მონოთერაპია ხშირ შემთხვევაში სასურველ ეფექტს ვერ გვაძლევდა, ხშირი იყო წნევის მომატება 30მმ-ის ზემოთ და ლატანოპროსტის ეფექტი დორზოლამიდისა და თიმოლოლის კომბინაციის ეფექტს ჩამოუვარდებოდა, 2011 წელს ერდოგანმა და კოლეგებმა გადაწყვიდეს, ლატანოპროსტისა და თიმოლოლის კომბინაცია (ქსალაკომი) დორზოლამიდ-თიმოლოლის კომბინაციასთან (კოსოპტი) შეედარებინათ. მათ ამისთვის 90 პაციენტი გამოყვეს, რომელიც სამ ჯგუფად დაყვეს (პირველი, ლატანოპროსტი-თიმოლოლის ჯგუფი, მეორე, დორზოლამიდი-თიმოლოლის ჯგუფი და მესამე, საკონტროლოპლაცებოს ჯგუფი). ყველაზე სწრაფი, ეფექტური და სტაბილური პირველი, ლატანოპროსტისა და თიმოლოლის კომბინაცია აღმოჩნდა, ამ ჯგუფის პაციენტებში ოპერაციიდან 4 საათში თვალშიდა საშუალოდ 15.80 მმ, 8 საათში 14.80 მმ, ზოლო 24 საათში კი 14.03 მმ აღმოჩნდა. პლაცებოს ჯგუფში პოსტოპერაციული თვალშიდა წნევა 16.60 მმ-დან 17.70 მმ-მდე მერყეობდა, ხოლო მეორე ჯგუფში, რომელიც დორზოლამიდისა და თიმოლოლის კომბინაციას იღებდა, ოპერაციიდან 4 და 8 საათის შემდგომ საკონტროლო ჯგუფისგან სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი განსხვავება არ დაფიქსირებულა, ხოლო ოპერაციიდან 24 საათში მისი მაჩვენებელი პირველი ჯგუფისას გაუტოლდა.<sup>125</sup> შესაძლებელია დავასკვნათ, რომ მართალია პროსტაგლანდინის ანალოგი ლატანოპროსტი იმდენად ეფექტური არ არის როგორც ბეტა ბლოკერისა და

კარბონჰიდრაზას კომბინაცია, მაგრამ თუკი მას ბეტა ბლოკერსაც დავახმართ, შესძლოა, უკეთესი შედეგები მივიღოთ. 2016 წელს გამოქვეყნებულმა კვლევამ ისიც აჩვენა, რომ პროსტაგლანდინის ანალოგისა და ბეტა ბლოკერის კომბინაცია კომბინაცია არა მხოლოდ თვალშიდა წნევის პოსტოპერაციულად მომატებას, არამედ რქოვანის დანისვლას და ანთებით რეაქციებსაც გვარიდებდა თავიდან.<sup>128</sup> ამ შემთხვევაში საკონტროლო და მედიკამენტის (განფორტი, ბიმატოპროსტისა და თიმოლოლის კომბინაცია) ჯგუფებს შორის, პოსტოპერაციული თვალშიდა წნევა შესამჩნევად განსხვავდებოდა (20,1მმ და 12,9მმ). ასევე საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით, მედიკამენტების ჯგუფში რქოვანის დანისვლის მაჩვენებელიც ძალიან დაბალი იყო.

ცალკე დორზოლამიდისა და თიმოლოლის კომბინაციის ეფექტებზე კვლევები 2011 წელს ფარმაკაკისმა, ხოლო 2013 წელს გეორგაკოპულოსმა ჩაატარეს. ორივე მათგანი შემთხვევა-კონტროლის ტიპის კვლევა იყო და მედიკამენტების ჯგუფების მონაცემებს საკონტროლო ჯგუფებს ადარებდნენ. კვლევებმა დაადგინეს, რომ საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით, ბეტა-ბლოკერებისა და ალფა-აგონისტების კომბინაციის შემთხვევაში, წნევა საგრძნობლად მცირდებოდა. ჯგუფებს შორის სტატისტიკურად უფრო მნიშვნელოვანი განსხვავება 2013 წელს გეორგაკოპულოსის კვლევამ აღმოაჩინა.<sup>126, 127</sup>

ასევე დიდი მნიშვნელობა ენიჭება იმას, თუ როდის დავუნიშნავთ პაციენტს წამალს. მეცნიერები ვარაუდობენ, რომ გლაუკომის მქონე პაციენტებში, რომელთა თვალის წნევა მუდმივ მონიტორინგს უნდა ექვემდებარებოდეს, უმჯობესია, ანტიგლაუკომური წვეთები კატარაქტის ოპერაციამდე დავნიშნოთ, ვიდრე მის შემდგომ, ვინაიდან ნებისმიერ წამალს სრული ეფექტის მისაღწევად გარკვეული დრო ჭირდება და პოსტოპერაციულად ჩაწვეთებული წამალი, სავარაუდოდ, მომატებულ წნევას მყისიერად ვერ დაწვეს. 2017 წელს ჰაიაშიმ და იოშიდამ კვლევა გლაუკომის მქონე 90 პაციენტში ჩაატარეს. მათ პაციენტები სამ თანაბარ ჯგუფად დაყვეს, პირველ ჯგუფს აცეტაზოლამიდი ოპერაციამდე ერთი საათით ადრე, ხოლო მეორე ჯგუფს ოპერაციიდან სამ საათში დაუნიშნეს. მესამე ჯგუფი საკონტროლო იყო და მის წევრებს ჰიპოტენზიური მედიკამენტი

არ მიუღიათ.საწყისი წნევა პაციენტებს ერთნაირი ქონდათ, პოსტოპერაციული წნევა კი იმ პაციენტებში უფრო დაბალი იყო, რომლებიც დიაკარბს ოპერაციამდე ერთი საათით ადრე იღებდნენ. ოპერაციიდან 24 საათში დიაკარბის ორივე ჯგუფს დაახლოებით ერთნაირი თვალშიდა წნევა დაუფიქსირდა, შესაბამისად პრეპარატის პოსტოპერაციული მიცემა უფრო ხანგრძლივი ეფექტის მიღების მიზნით, მიზანშეწონილი არ არის. ოპერაციიდან პირველი რამდენიმე საათის განმავლობაში თვალშიდა წნევის კონტროლი უფრო მნიშვნელოვანია.<sup>129</sup>

არაოფთალმოლოგიური ოპერაციების დროს, როდესაც პაციენტი ტრენდელენბურგის პოზიციაშია, მრავალ სხვა გართულებასთან ერთად, თვალშიდა წნევის მომატების დიდი რისკია.<sup>131, 132</sup> შესაბამისად, გლაუკომის მქონე პაციენტებში, რომელსაც ზოგადი ქირურგია აღნიშნულ პოზაში უტარდებათ, რეკომენდებულია თვალშიდა ჰიპოტენზიური საშუალებების მიღება.2016 წელს ჩატარებულ კვლევაში 90 პაციენტი, რომლებსაც ოპერაცია ტრენდელენბურგის პოზიციაში უტარდებოდათ, ორ ჯგუფად დაყვეს, ერთ ჯგუფს ანესთეზიის დასრულებისთანავე დორზოლამიდისა და თიმოლოლის ერთჯერადი ინტრაოკულარული დოზა ენიშნებოდა, ხოლო მეორე საკონტროლო ჯგუფი იყო. ოპერაციის ყველა ეტაპზე საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით, მედიკამენტების ჯგუფში თვალშიდა წნევა შემცირებული იყო. სხვაობა დაახლოებით 6მმ-ს შეადგენდა.<sup>130</sup>

## 1.5 თვალის ჰიპოტენზიური პრეპარატების ფარმაკოლოგია

### 1.5.1 აცეტაზოლამიდი

აცეტაზოლამიდი წარმოადგენს კარბონჰიდრაზას ინჰიბიტორს. ის გამოიყენება როგორც დიურეტიკი და ნიშნავენ გლაუკომის, იდიოპათიური ინტრაკრანიალური ჰიპერტენზიის, გულის შეგუბებითი უკმარისობის, ეპილეფსიისა და სხვა დაავადებების დროს.

აცეტაზოლამიდი აინჰიბირებს კარბონჰიდრაზას, ფერმენტს, რომელიც ნახშირმჟავისგან წყალსა და ნახშირორჟანგს წარმოქმნის. ეს იწვევს სისხლში ნახშირმჟავას კონცენტრაციის ზრდას, რომელიც შემდგომში ბიკარბონატად და წყალბადის იონად იშლება და შესაბამისად სისხლის pH მცირდება (მჟავური ხდება). ამ მეტაბოლური აციდოზის კომპენსაციას ორგანიზმი გაძრესპირაციით, კერზოდ ჰიპერვენტილაციით ცდილობს

კარბონჰიდრაზა გვხვდება ერთროციტებში, თირკმლის პროქსიმალურ მილაკებში და თვალში ცილიარული სხეულის ეპითელიუმში და სხვა ორგანოებში. თვალში კარბონჰიდრაზა დიდი რაოდენობით სითხეს წარმოქმნის, ხოლო თირკმლებში მის შეწოვას უწყობს ხელს. მისი ინჰიბირება ერთი მხრივ თირკმლებიდან წყლის გამოყოფას უზრუნველყოფს, რა არტერიულ წნევას დააქვეითებს, ხოლო მეორე მხრივ კი თვალში წყალწყალა ნამის პროდუქციას ხელს შეუშლის, რაც თვალშიდა წნევას დაწევს.<sup>103, 104</sup> აცეტაზოლამიდი სხვადასხვა ქვეყნებში სხვადასხვა ბრენდული სახელით არის ცნობილი, საქართველოში მას დიაკარბის სახელით იცნობენ.<sup>105</sup> მისი გამოშვების ფორმებია 125, 250 და 500მგ-იანი ტაბლეტები. მისი მიღების სიხშირე დღეში 1-დან 4-მდეა. გამომდინარე მისი მრავალი გვერდიტი ეფექტიდან, გლაუკომის სამკურნალოდ უფრო ხშირად ტოპიკალურ საშუალებებს იყენებენ. არსებობსაცეტაზოლამიდის ინტრავენური ფორმებიც, ხოლო მისი ინტრამუსკულარული მიღება რეკომენდებული არ არის.

აცეტაზოლამიდის გვერდითი ეფექტებია სისუსტე, გულისრევის შეგრძნება, პირღებინება, მუცლის ტკივილი, თავის ტკივილი და ფაღარათი. უფრო მძიმე

შემთხვევებია პარესთეზიები, ლიბიდოს დაქვეითება, ტინიტუსი და გემოვნების გრძნობის შეცვლა. არსებობს შემთხვევები, როდესაც პაციენტები მეტალის ან მწარე გემოს გრძნობენ და დეპრესია უვითარდებათ. ნაკლებად ხშირად, შესაძლოა მეტაბოლური აციდოზისა და ჰიპონატრემიისა და ჰიპოკალემიის განვითარება. უიშვიათესი გვერდითი მოვლენებია სტივენ-ჯონსონის სინდრომი, აპლასტიური ანემია, აგრანულოციტოზი, ტოქსიური ეპიდერმალური ნეკროზი და ფულმინანტური ჰეპატიტი.<sup>106, 107</sup>

ვინაიდან აცეტაზოლამიდი ამონიუმის კლირენსს ამცირებს, ის არ არის რეკომენდებული ღვიძლის ქრონიკული უკმარისობის მქონე პაციენტებში.

აცეტაზოლამიდის ტოქსიურობა მის მიერ გამოწვეულ ელექტროლიტურ დისბალანსში ვლინდება. ასევე მას შეუძლია, თირკმლის უკმარისობა გამოიწვიოს, ამიტომ ამ მედიკამენტს არ ნიშნავენ თირკმლის უკმარისობის მქონე პაციენტებში. ასევე პაინტებს, რომელთაც კარგდიოგრამაზე გახანგრძლივებული QT ინტერვალი ან სულფონამიდებზე ალერგია აღენიშნებათ, აცეტაზოლამიდის მიღებას არ ურჩევენ. აცეტაზოლამიდის ნერვული ტოქსიურობა მოიცავს ზილიანობას, გადაღლილობასა და სისუსტეს, თუმცა ეს სიმპტომები პრეპარატის მოხსნასთან ერთად იხსნება.

აცეტაზოლამიდი ასევე ურთიერთქმედებს რამდენიმე წამალთან, მისი გამოყენება არ შეიძლება ამფეტამინებთან და ლითიუმთან. აცეტაზოლამიდი ამცირებს ფენიტოინის, პრიმიდონისა და ქინიდინის გამოყოფასაც.<sup>108, 109</sup> სალიცილატებზე მყოფმა პაციენტებმა აცეტაზოლამიდის მიღებისგან თავი უნდა შეიკავონ, ხოლო მისი ნატრიუმის ბიკარბონატთან ერთად მიღება თირკმელში კენჭების ფორმირების რისკს ზარის.

ორსულ ქალებშიც, ვინაიდან ცხოველებზე ჩატარებულმა ექსპერიმენტებმა მისი ტერატოგენურობა აღმოაჩინეს აცეტაზოლამიდი არ არის ნაჩვენები.

მისი ზედოზირების შემთხვევაში სპეციფიკური ანტიდოტი არ არსებობს.

## 1.5.2 თიმოლოლი

თიმოლოლი არასელექციუტი ბეტა-ბლოკერია და ის უმეტესწილად თვალშიდა წნევის დასაქვეითებლად გამოიყენება. ის ასევე ანტიჰიპერტენზიული მედიკამენტების ჯგუფსაც მიეკუთვნება. იშვიათად თიმოლოლის პერორალური ფორმა შაკიკის პრევენციისთვის გამოიყენება.<sup>110</sup> თიმოლოლს შეუძლია თავისი ეფექტი 20 წუთში აჩვენოს და 24 საათის განმავლობაში შეინახუნოს. განსაკუთრებით სწრაფი ეფექტით ის ინტრაოკულარულად ტოპიკალური გზის მიღების შემდგომ გამოირჩევა.<sup>111</sup> თიმოლოლის თვალის ფორმა 0.1%-იანი თიმოლოლის მალეატის ხსნარის სახით მოიპოვება.

თიმოლოლიწარმოადგენსადრენერგულინეიროტრანსმიტერებისრეცეპტორების არასელექციურ ბლოკერს და შესაბამისად ბლოკავს როგორც ბეტა-1, ასევე ბეტა-2 რეცეპტორებს ბრონქებისა და სისხლძარღვების გლუვი კუნთების ზედაპირებზე. ეს კატეჟოლამინების მოქმედებას ამცირებს, რომლებიც სიმპათეტიკური ეფექტებით გამოირჩევიან და არტერიულ წნევასა და გულისცემის სიხშირეს ზრდიან.<sup>112</sup> ბეტა-1 რეცეპტორის ბლოკირება ამცირებს გულისცემის სიხშირეს და აქვეითებს როგორც სისტოლურ ასევე დიასტოლურ წნევას. ბეტა-2 რეცეპტორი პერიფერიულ ვასკულარულ რესისტენტობას, და შესაბამისად არტერიულ წნევასაც ამცირებს.

ზუსტი მექანიზმი, რომლითაც თიმოლოლი თვალშიდა წნევას ამცირებს ჯერჯერობით უცნობია. თუმცა, ვარაუდობენ, რომ მისი ტოპიკალური მიღება წყალწყალა ნამის სეკრეციას ამცირებს. ერთერთი კვლევის თანახმად, წყალწყალა ნამის შემცირება ცილიარული სხეულის შემცირებული სისხლმომარაგების შედეგია.<sup>113</sup>

თიმოლოლი ცნობილია, როგორც მაღალი ეფექტურობის წამალი. ხანგრძლივ პერიოდში, მისი გავლენა თვალის წნევა 27-35%-ით მცირდება. ის სხვა ბეტაბლოკერებთან შედარებით წყალწყალა ნამის პროდუქციას უფრო მეტად ამცირებს და ამიტომ შედეგიც უკეთესი აქვს.<sup>114, 115, 116</sup>

რამდენიმე კვლევაში ერთმანეთს თიმოლოლის 0.1% და 0.5-იანი ხსნარები შეადარეს და ნახეს, რომ განსხვავება მათ ეფექტებს შორის სტატისტიკურად

მნიშვნელოვანი არ იყო.<sup>118, 119</sup> ასევე იდენტური შედეგები აჩვენეს 0.5%-იანმა თიმოლოლის ხსნარმა და თიმოლოლის გელმა.<sup>120</sup>

დადგენილია, რომ თიმოლოლს უფრო მაღალი ეფექტი აქვს, როდესაც მას სხვადასხვა ჯგუფის პრეპარატებთან კომბინაციაში ვიყენებთ. თიმოლოლისა და პროსტაგლანდინების ანალოგების (ლატანოპროსტი, ტრავაპტოსტი, ბიმაპროსტი) კომბინაცია თვალშიდა წნევას 38%-ით ამცირებდა.<sup>116</sup>

თიმოლოლის გვერდით ეფექტებს განეკუთვნება თვალის წვა, ჩხვლეტის შეგრძნება, ქავილი, სიმშრალე, უცხო სხეულის შეგრძნება და სიწითლე. პაციენტმა, შესაძლოა თავის ტკივილიც აღნიშნოს. იშვიათი გვერდითი ეფექტებია გამონაყარი სახეზე, ალერგიული რეაქციები, ქავილი და სახის მიდამოში შეშუპება.

ტოქსიკური რეაქციები დოზის გადაჭარბების დროს აღინიშნება და მას მიეკუთვნება ძილიანობა, თავის ტკივილი, ბრონქოსპაზმი, ბრადიკარდია და დაღლილობის შეგრძნება, ხოლო იშვიათ შემთხვევაში – გულის გაჩერება. თიმოლოლის ტოქსიკურობის მენეჯმენტი დიალიზს მოიცავს.<sup>111</sup>

ჩვენ მიმოიხილეთ ლიტერატურა, რომელიც თვალის ჰიპოტენზიური პრეპარატების პოსტოპერაციულ წნევებსა და გართულებებს სწავლობდა. როგორც გამოჩნდა, ეს მედიკამენტები საგრძნობლად ამცირებდნენ როგორც თვალშიდა წნევას ასევე პოსტოპერაციული გართულებების რისკებს. ყველაზე მაღალი ეფექტურობით პროსტაგლანდინის ანალოგისა და ბეტა-ბლოკერის კომბინაცია გამოირჩეოდა, თუმცა თვალშიდა წნევის მონაცემებიდან გამომდინარე, მისი გამოყენება ყოველთვის აუცილებელი არ არის. ფართომასშტაბიანი კვლევა ინტრაოპერაციულ გართულებებისა და თვალშიდა წნევის ფლუქტუაციის შესახებ და ასევე მათ მართვაში ჰიპოტენზიური მედიკამენტების როლზე, ჯერჯერობით არ გამოქვეყნებულა. ამან ჩვენი დაინტერესება გამოიწვია და გადავწყვიტეთ, წამლების ფონზე პაციენტების ინტრაოპერაციული მონიტორინგი გვეწარმოებინა.



## თავი მეორე

### მასალა და მეთოდები

ჩვენ მიერ დაგეგმილი კვლევა იყო შემთხვევა-კონტროლის, პროსპექტული და არარანდომიზებული ტიპის. ის გულისხმობდა სხვადასხვა ტიპის მოხუცებულობითი კატარაქტის მქონე 600 პაციენტის ჩართვას, რომელთაგან დაახლოებით ნახევარი უნდა ყოფილიყო საკონტროლო ჯგუფში, 30 პაციენტთან კატარაქტის ოპერაციამდე ერთი დღით ადრე კარბონჰიდრაზას 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 ჩარევაზეც. ყველა პაციენტს

უტარდებოდა სრული ოფთალმოლოგიური კვლევა, და ყველასთან გროვდებოდა ზოგადი ანამნეზი, რათა გამორიცხულიყო ზეოხსენებული 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 მენეჯმენტის 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 ფაკომულსიფიკაციისა 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 პაციენტის თვალის გაუტკივარება (ოპერაციის მსვლელობისას მისი მრავალჯერადი გამოყენების დაშვებით)

- საოპერაციო არის სტერილური დამუშავება;
- ბლუფაროსტატის (ქუთუთოს ფიქსატორის) გამოყენებით თვალის გახელილ მდგომარეობაში დაფიქსირება;
- პერიფერიული რქოვანის 12-საათის შესაბამის მერიდიანზემთავარი, 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 (ფაკომულ-სიფიკაცია) 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 ჰერმეტიკული 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 ფაკომულსიფიკატორ სტელარისის (მწარმოებელი Bausch & Lomb) გამოყენებით ჩატარდა.

ინციზიის ზომა 2.75მმ იყო და ის 12 საათის შესაბამის მერიდიანზე ტარდებოდა, ხოლო პარაცენტრები 1.1 მმ-ს შეადგენდა და მათი მერიდიანი 3 და 9 საათის შესაბამისი იყო. ოპერაციისთვის გამოიყენებოდა ირიგაცია-ასპირაციის სისტემა და ფაკომულსიფიკაციის ხელსაწყოები. საირიგაციო ბოთლის სიმაღლე 90-100სმ-ს შეადგენდა. უმრავლეს შემთხვევაში ვისკოელასტიკურ საშუალებად დუოვისკი იყო გამოყენებული, ქირურგიული ტექნიკა კი შემდგრეული ბროლის სწრაფი დანაწევრების მეთოდს მოიცავდა.

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

1. ოპერაციამდე ორი კვირით ადრე;
2. ოპერაციის დღეს მიდრიატიკების ინსტილაციამდე;
3. საანესთეზიო განყოფილებაში ოპერაციამდე;
4. ინტრაოპერაციულად;
5. ოპერაციის დასრულებიდან 30 წუთის შემდეგ.

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. ვისკოელქსტიკის 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-პლანა ვიტრექტომია.
- ფერადი გარსის იპროლაფსის დროს წინა საკანში მოსტატის (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 დექსაზონისს შეყვანაც.
- კაფსულის გახვევის შემთხვევაში ბროლი სულკუსში იმპლანტირდებოდა. ბროლის პარკის სისუსტის შემთხვევაში ქირურგი ინტრაკაფსულარული რკალის იმპლანტაციას მიმართავდა.

- კაფსულის სრული დაზიანების შემთხვევაში IOL-ინტრასკლერალურად ეკერებოდა.
- ინტრაოპერაციული მიოზიზს 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 საკანონი, 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 შედგომ 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 ხხებოდა ქირურგიასთან დაკავშირებული ისეთი გართულებების მონიტორინგი, როგორცაა რქოვანის დანისვლა და შემუშება, უვეიტები, ანთება, ბადურის ჩამოცლა და ცისტური შემუშება. 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 შემუშების შემთხვევაში anti-VEGF-პრეპარატების ინტრავიტრეალური ინექცია ტარდებოდა.
- ბადურის ჩამოცლა ვიტრექტომიასა და სილიკონის ინექციას მოითხოვს

### მიღებულ მონაცემთა ანალიზი

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

ჩატარდა თვალშიდა წნევის მონაცემების სტატისტიკური ანალიზი, როგორც საკონტროლო, ასევე დიაკარბისა და დიაკარბი-თიმოლოლის 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 ანა-

ლიზისთვის გამოყენებულ იქნა აღწერითი და ანალიტიკური სტატისტიკის მეთოდი.

ორ ჯგუფთა შორის გაზომვადი პარამეტრების (უწყვეტი ცვლადები) საშუალოარითმეტიკული სიდიდეები შედარდა student t-test-ით. ორზე მეტ ჯგუფთა შორისუწყვეტი 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 პროგრამებიკ SPS Statistics და Microsoft Excel. გადაწყვეტილებების პროცესში გამოვიყენეთკრიტერიუმი  $p < 0.05$ ,  $\alpha = 0.05$ , შესაბამისად სხვაობები სადაც  $p < 0.05$ -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 პოსტოპერაციულ პერიოდში. თვალშიდა წნევის პირველადი და საბოლოო მაჩვენებელი 18-32 მმ (საშუალო 19 მმ) და 7-17 მმ (საშუალო 9 მმ). ინტრაოპერაციულად თვალშიდა წნევები 6-დან 61 მმ-მდე მერყეობდა. თვალშიდა წნევა წინა საკანში ვისკოელასტიკის შეყვანის დროს, ჰიდროდისექციის შემდეგ და ვისკოელასტიკის გამოდევნის დროს პრეოპერაციულთან 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 60მმ-ზე მაღალი ქონდა. ხელოვნური თვალშიდა ბროლის იმპლანტიებამდე და იმპლანტირების მომენტში პაციენტების უმრავლესობას თვალშიდა წნევა 18 მმ ქონდა. 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).

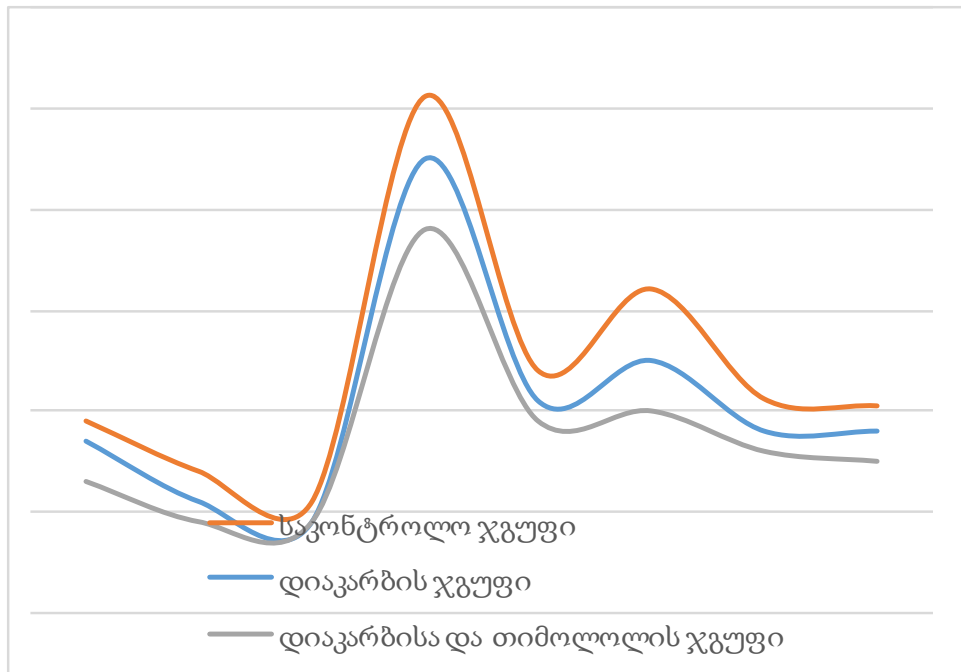
ცხრილი 1. თვალშიდა წნევა ფაკომულსიფიკაციის სხვადასხვა ეტაპებზე (P<0.05)

პაციენტის ასაკი	IOP ოპერაციამ -დე	IOP ვისკოელ-ასტიკის შეყვანის დროს	IOP ჰიდროდი-სექციის დროს	IOP ფაკომულსი-ფიკაციის დასაწყისში	IOP ფაკომულსიფიკა-ციის დროს	IOP ეპინეფრინის მოცილების დროს	IOP აპირაცია-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 პერფუზიისა სისხლის წნევის მაჩვენებლები პროპერაციულად (mmHg) (P<0.05)

პაცი-ენტის ასაკი	სისტოლუ-რი წნევა	დიასტო-ლური წნევა	IOP ოპერაცი-ამდე	MOPP (საწყისი IOP)	მაქსიმა-ლური IOP ოპერაციის 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)

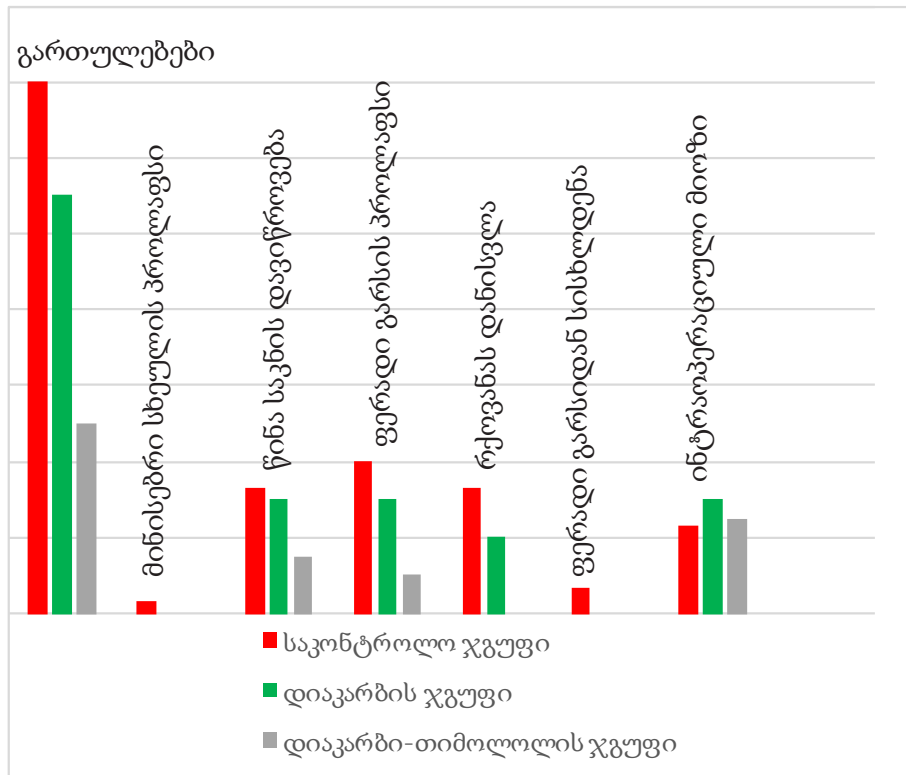


აღსანიშნავია, რომ მედიკამენტების ჯგუფში, როგორც მოსალოდნელი იყო, თვალშიდა წნევის მონაცემები ოპერაციის ყველა ეტაპზე, საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით, 15-20%-ით დაბალი იყო (დიაგრამა 1.). სტატისტიკური ანალიზის მიხედვით მნიშვნელოვანი განსხვავება დაფიქსირდა პაციენტების პრეოპერაციულ წნევების მხრივ სამ ჯგუფს შორის (P=0.04), ასევე პოსტოპერაციული წთვალშიდა წნევა სტატისტიკურად მნიასვნელოვნად 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.

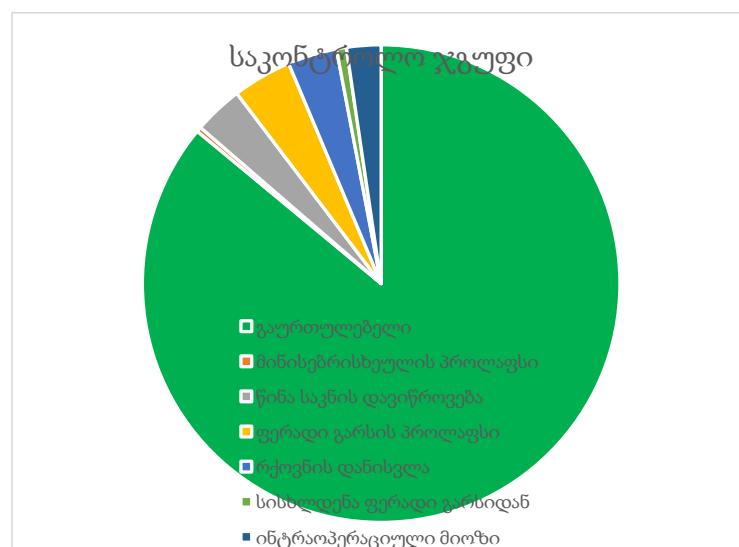
კონტროლისა და მედიკამენტების ჯგუფს შორის შესამჩნევი განსხვავება ინტრაოპერაციული გართულებების მხრივაც დაფიქსირდა. გართულებები აღინიშნა საკონტროლო ჯგუფის 100-დან 14 (14%), დიაკარბის ჯგუფის 30-

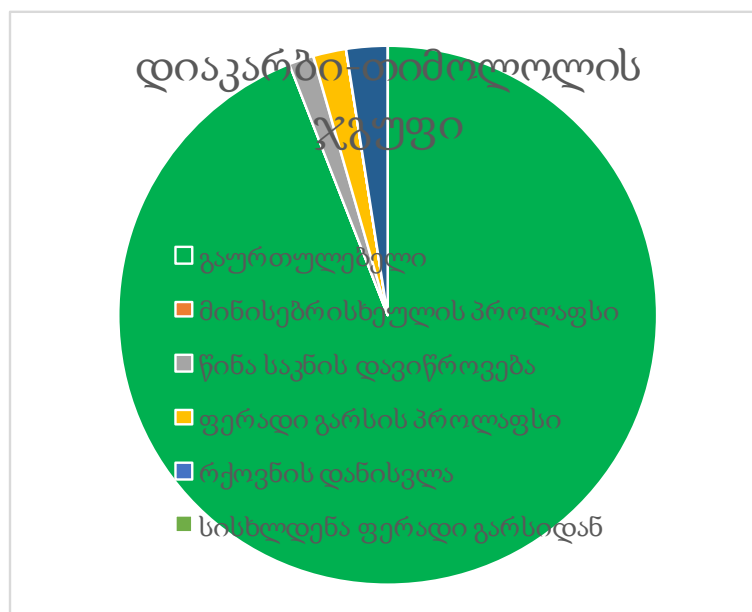
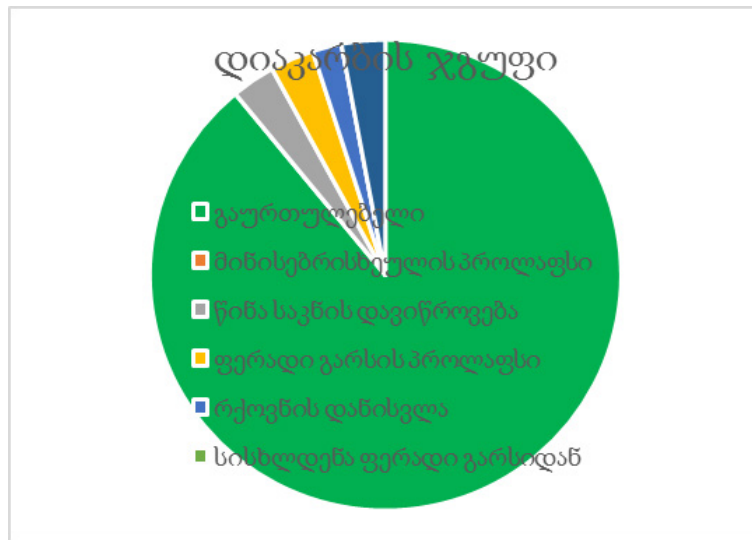
დან 3 (11%), ხოლო დიაკარბი-თიმოლოლის ჯგუფის 70-დან 4 (6%) პაციენტში. მინისებრი სხეულის პროლაფსი საკონტროლო ჯგუფის მხოლოდ ერთ პაციენტში გამოვლინდა, დიაკარბისა და დიაკარბი-თიმოლოლის ჯგუფს ეს გართულება არ ჰქონდა. წინა საკნის დავიწროვება დაახლოებით ერთნაირი სიხშირით იყო წარმოდგენილი დიაკარბისა და საკონტროლო 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 დიაკარბი-თიმოლოლის ჯგუფის 1 (1,5%) 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 გამოსაკვლევი. 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 სარწმუნოობა 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 მომატება დაფიქსირდა (ცხრ. 3).

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

სისხლის სისტორული წნევა						
პაციენტის ასაკი	წნევა ოპერაციამდე	ვისკოლესტიკის შეყვანის შემდგომ	ბირთვის ფაკოემულსიფიკაცია	ასპირაცია/ირიგაცია	IOL-ის იმპლანტირება	ოპერაციის 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

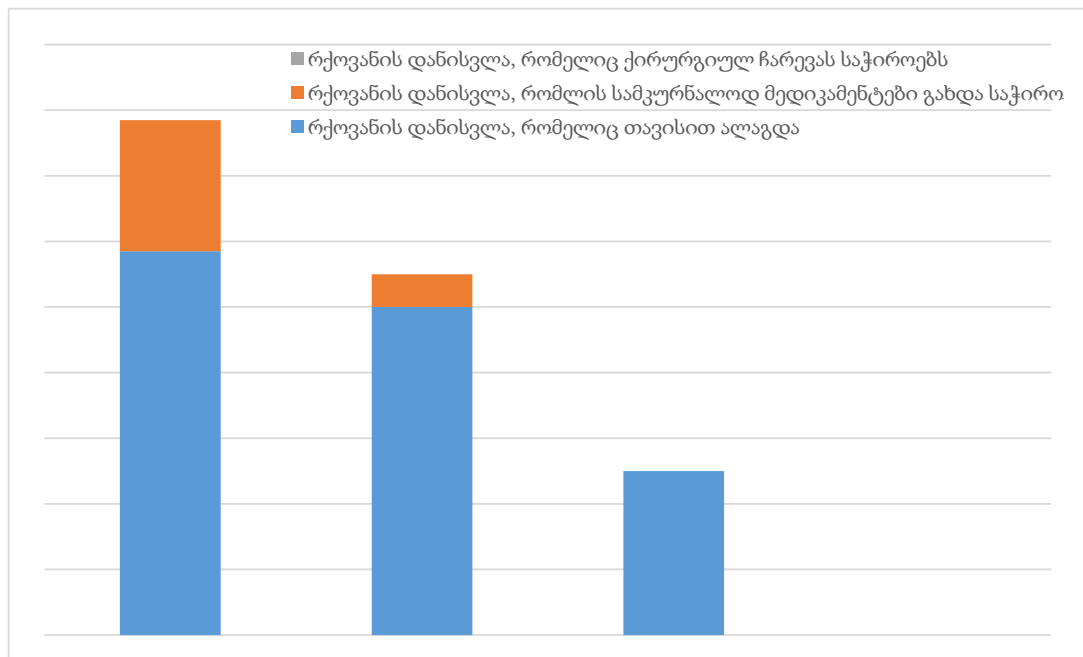
წნევას შორის, ისევე როგორც სისხლის წნევასა და ინტრაოპერაციულ და პოსტოპერაციულ გართულებებს შორის მეტ შესწავლას საჭიროებს.

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).

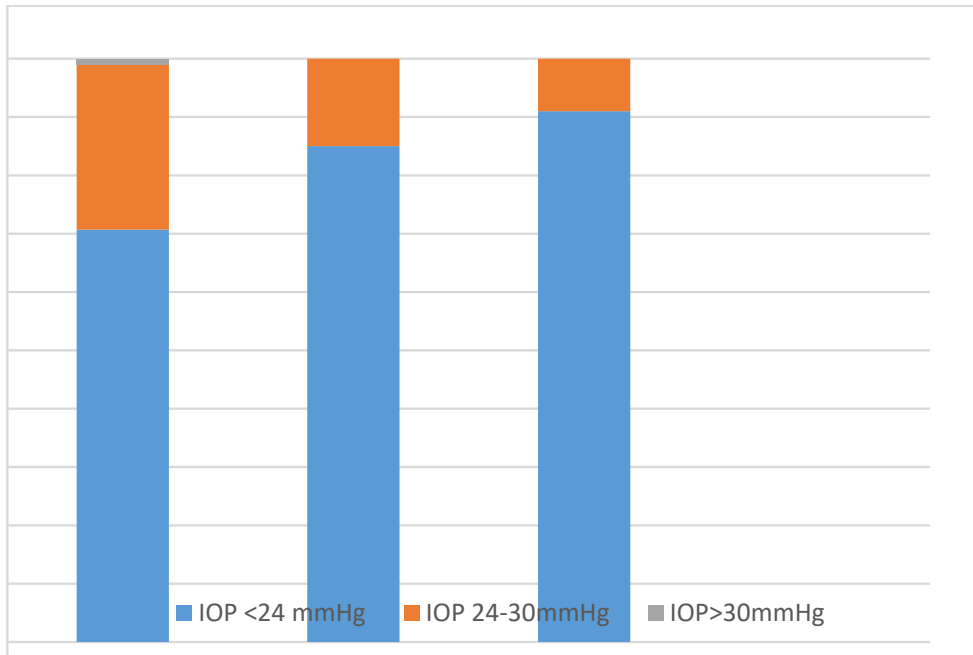


დიაგრამა 4. რქოვანის დანისვლა და მისი სიმძიმე სხვადასხვა ჯგუფის პაციენტებში  
(P=0.01)



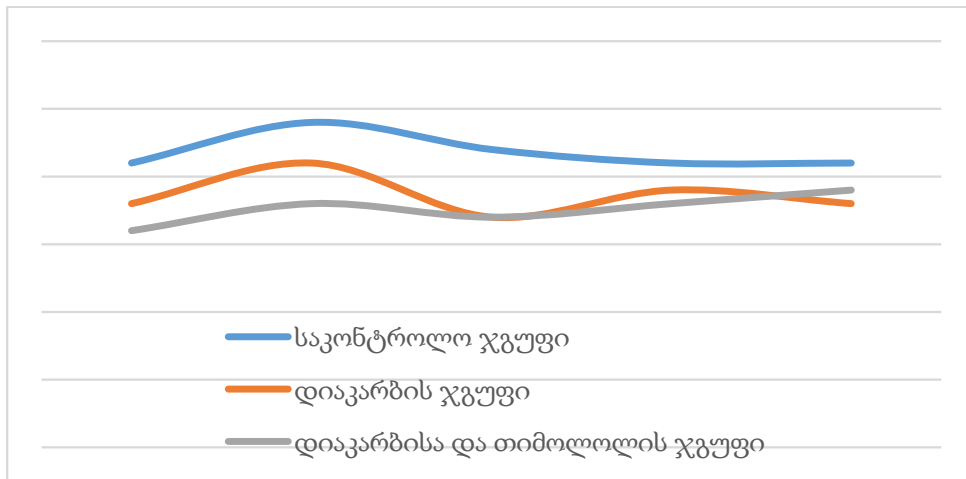
პოსტოპერაციული უვეიტი იშვიათი გართულებაა. მისი ყველაზე ხშირი ფორმაა ირიტი. ჩვენს კვლევაში ის საკონტროლო ჯგუფის 3 პაციენტს (3%) და დიაკარბის ჯგუფის 1 პაციენტს (3%) განუვითარდა, ხოლო თიმოლოლის ჯგუფში ეს გართულება არ დაფიქსირებულა. აღსანიშნავია, რომ საკონტროლო ჯგუფის 3 პაციენტიდან, რომელსაც ირიტი განუვითარდა, 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).

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



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 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 ფერადი გარსის პრლაფსი, 1 პაციენტს რქოვანის დანისვლა. პოსტოპერაციულად საკონტროლო ჯგუფის დიაბეტის მქონე პაციენტებს შორის რქოვანის დანისვლა 4 (მათგან ერთერთს რქოვანა ინტრაოპერაციულად დაენისლა), პოსტპერაციული 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 8 პაციენტში აღმოცენდა, მინისებრი სხეულის პროლაფსი 1, წინა საკნის დავიწროვება 1, ფერადი გარსის პროლაფსი 3, რქოვანის დანისვლა 1, 1-ს ფერადი გარსიდან სისხლდენა. ხოლო ინტრაოპერაციული მიოზი 1 პაციენტში განვითარდა. პოსტოპერაციული გართულება 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 განვითარდა, რქოვანა დანისლული 1-ს ჰქონდა.

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

საბოლოოჯამშისაკონტროლოჯგუფის100წევრიდანროგორცპოსტოპერაციული, ასევე ინტრაოპერაციული გართულება 11, მხოლოდ ინტრაოპერაციული გართულება 3-ს, მხოლოდ პოსტოპერაციული გართულება 36. ხოლო 47 პაციენტს არც ინტრა- და არც პოსტოპერაციული გართულება არ ჰქონია (ცხრილი4, 5, 6.).

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

საკონტროლო ჯგუფი (n=100)	1. მინისებრი სხეუ- ლის პროლაფსი	2. წინა საკნის დავიწროვება	3. ფერადი გარსის პროლაფსი	4. რქოვანის დანისვლა	5. სისხლდეანა ფერადი გარსიდან	6. ინტრაოპერაციუ- ლი მიოზი
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 ფართულელების მონაცემები საკონტროლო ჯგუფის სხვადასხვა ქვეჯგუფებში (p=0.04)

საკონტროლო ჯგუფი (n=100)	1. რქოვას 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=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. რქოვას 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. 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 პაციენტიდან 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 ინტრაოპერაციული რქოვანის დანისვლა განუვითარდა, ხოლო 1-ს ინტრაოპერაციული მიოზი. სხვა ინტრაოპერაციული 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 წინა საკნის დავიწროვება განუვითარდა, ხოლო 1-ს ფერადი გარსის პროლაფსი. 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 არც ერთი პაციენტი, რომელსაც დიაბეტიც და ჰიპერტენზიაც ქონდა, და რომელსაც არც დიაბეტი და არც ჰიპერტენზია არ აღენიშნებოდა, არ გართულებულა.

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 ფერადი გარსიდან	6. ინტრაოპერაციული მიოზი
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. რქოვას დანისვლა	2. პოსტოპერაციული უვკიტი	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=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 უვკიტი	3. თვალში და წნევა > 24 mmhg, ოპერაციიდან 24 სთ-ში	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 მხოლოდ ერთ პაციენტს ინტრაოპერაციული მიოზი განუვითარდა. ხოლო პოსტოპერაციულად ერთ პაციენტს რქოვანა დაენისლა. არტერიული ჰიპერტენზიის ქვეჯგუფში ერთ პაციენტს პოსტოპერაციულად 1-ს რქოვანა დანიშლული ჰქონდა (მათ შორის ორი ის პაციენტი იყო, რომელსაც ოპერაციის დროს წინა საკანი დაუვიწროვდა) ოპერაციის მომდევნო დღეს 24mmHg-ზე მაღალი წნევა 2 პაციენტს ჰქონდა ერთ პაციენტს, რომელსაც ზემოთ აღნიშნული ორივე დაავადება ჰქონდა, ფერადი გარსის პროლაფსი განუვითარდა, ხოლო პოსტოპერაციულად რქოვანა 3 პაციენტში დაინისლა. ოპერაციის მომდევნო დღეს 24mmHg-ზე მაღალი წნევა 1 პაციენტს ჰქონდა ზემოხსენებული დაავადებებისგან თავისუფალ ორ პაციენტთან ფერადი გარსის პროლაფსი გამოვლინდა, პოსტოპერაციულად ორ პაციენტს რქოვანა დაენისლა. პოსტოპერაციული გართულება დიაკარბი-თიმოლოლის ჯგუფის მხოლოდ 3 პაციენტში დაფიქსირდა, ინტრაოპერაციული 4-ში, ხოლო ორივე გართულება არ ერთში არ დაფიქსირებულა. 94 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. რქოვას დანსვლა	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. 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 ინტრაოპერაციული გართულებების მხრივ განსხვავება სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი არ ყოფილა ( P>0.05) (ცხრილი 12).

ცხრილი 12. თანმხლები დაავადებებისა და ინტრაოპერაციული 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 სიმახვილა მხოლოდ 15%-ში აღინიშნებოდა, თუცა 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-თიმოლოლის 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 სა- შუალო სიმახვილე პრე- ოპერაციულად	მხედველობის სა- შუალო სიმახვილე პოს- ტოპერაციულად	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 იტრა- და არც პოსტოპერაციული გართულებები არ განუვითარდათ, მხედველობის სიმახვილე საშუალოდ 0.7 ქონდათ, ხოლო მათ ვისაც როგორც ინტრა-, ასევე პოსტოპერაციული გართულებები ქონდათ – 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 სიმახვილე პრე- ოპერაციულად	მხედველობის საშუალო სიმახვილე 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 თვალში და 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 თვალში და წნევა >24 mmHg	0.18	0.40	0.22
დიაკარბი-თიმოლოლის 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 თვალში და წნევა >24 mmHg	0.1	0.5	0.4

დიაკარბის ჯგუფში მხედველობის საშუალო სიმახვილე ოპერაციის მეორე დღეს 0.66 იყო. იმ პაციენტებთან, რომლებსაც თანმხლები დაავადება არ ქონდათ, საშუალო მხედველობა 0.70 (პრეოპერაციულად 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 შეადგენა. წინა საკნის დავიწროვების შემთხვევაში ეს მონაცემი 0.3 იყო, ხოლო რქოვანის დანისვლის შემთხვევაში 0.65. პოსტოპერაციულად გაურთულებელი პაციენტების საშუ-

ალო მხედველობა 0.73 იყო. პოსტოპერაციული რქოვანის დანისვლის მქონე პაციენტები 0.35-ს აღწევდნენ. იმ პაციენტების საშუალო ვიზუსი, რომლებსაც ოპერაციიდან 24 საათში 24mmHg-ზე მაღალი წნევა ქონდათ, 0.4-ს შეადგენდა. პაციენტებს, რომლებსაც არც იტრა- 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 (ცხრილი 13). ჯგუფის იმ პაციენტებთან რომლებსაც არც ჰიპერტენზია და არც შაქრიანი დიაბეტი არ ქონდა, საშუალო მხედველობის სიმახვილე ასევე 0.83 – ის ტოლი იყო. შაქრიანი დიაბეტის, ვიზუალური გასავალი 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. იმპაციენტებთან, 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, ოპერციიდა 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*	.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 – გაურთულებელი

1 – რქოვანის დანისვლა

2 – პოსტოპერაციული უვეიტი

3 – მომატებული თვალშიდა წნევა

4 – 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 კარბოაჰნიდრაზა მაინჰიბირებელ სამუალებას 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 დიამოქსისი, ან დიაკარბის ფორმით). მისი სისტემური გამოყენება შესაძლოა, დაკავშირებული იყოს ელექტროლიტების დისბალანსთან, კერძოდ ნატრიუმისა და კალიუმის კარგვასთან, მეტაბოლური 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.<sup>122</sup> მოგვიანებით, მარიამ და კეილმა დაასკვნეს, რომ აცეტაზოლამიდის გამოყენებამ შესაძლოა, პოსტოპერაციული თვალშიდა წნევა დააქვეითოს, ამავდროულად აცეტაზოლამიდით ნამკურნალებ პაციენტებში ბევრად დაბალი იყო მინისებრი სხეულის პროლაფსის სიხშირეც.<sup>125</sup> ეს შედეგი, ჩვენ შეგვიძლია ჩავთვალოთ, როგორც ჩვენი კვლევის სრულყოფის ერთგვარი

საშუალება, ვინაიდან ჩვენ მიეს ჩატარებული ოპერაციებიდან მინისებრი სხეულის პროლაფსი მხოლოდ ერთ, საკონტროლო ჯგუფის პაციენტში გამოვლინდა, რაც სტატისტიკურად სანდო დასკვნის გაკეთების საშუალებას არ გვაძლევს. ამავდროულად, ლოგიკურ იქნებოდა გამოგვეთქვა ვარაუდი, რომ მინისებრი სხეულის პროლაფსი არა პრემედიკაციაზე, არამედ კატარაატის ტიპზე, მის ხარისხზე და ქირურგიული ტექნიკის სრულყოფილებაზე უფროა დამოკიდებული. ჩვენ შემთხვევაში ყველა ოპერაცია ერთი ქირურგის მიერ იყო ჩატარებული, ხოლო ზემოაღნიშნულ კვლევებში ეს ინფორმაცია დაზუსტებული არ არის. დიაკარბის დადებითი ეფექტი ჩვენს კვლევაში გამოვლიდა 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 მექმეტ ბორაზანმა და კოლეგებმა კვლევა 185 პაციენტში ჩატარეს. კვლევა მოიცავდა ხუთი ანტიგლაუკომური მედიკამენტის ზეგავლენის შესწავლას პოსტოპერაციულ თვალშიდა წნევაზე. ეს მედიკამენტები მოიცავდა ბრინზოლამიდს, ბრიმონიდინს, ინტრაკემერულ აცეტილქოლინს, აცეტაზოლამიდსა და თიმოლოლს. პაციენტები 6 ჯგუფში გადანაწილდნენ, თითოეულ ჯგუფს ზემოაღნიშნული პრეპ[არატებიდან ერთი ეძლეოდა, ხოლო მეექვსე საკონტროლო ჯგუფს წარმოადგენდა. ოპერაციიდან მე-4, მე-6 და 24-ე საათზეგადამოწმებულმა თვალშიდაწნევებმა ჩვენა, 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.<sup>124</sup> ჩვენ შემთხვევაში ერთმანეთს საკონტროლო ჯგუფი, მონოთერაპია და კომბინირებული თერაპია დარდებოდა და კომბინაციას მნიშვნელოვანი უპირატესობა ქონდა. თუმცა, ეს არ არის იმის ჩვენება, რო ყველა პაციენტთან უპირატესობა კომბინირებულ თერაპიას უნდა მიენიჭოს. ბეტა ბლოკერებს, როგორც ზეოთ ვახსენეთ, ისევე როგორ აცეტაზოლამიდს, შესაძლოა მრავალი სისტემური გართულება ახლდეს თან.

პრეოპერაციული პრემედიკაცია პაციენტის ოფთალმოლოგიური (თვალშიდა წნევა) და ზოგადი მდგომარეობის მიხედვით უნდა შეირჩეს.

2014 წელს ჰაიასიმ იოშიდან სატომ და მანაბემ ჩაატარეს კვლევა, რომელმაც აჩვენა, რომ ფსევდოქსფოლიაციის მქონე პაციენტებში პრეოპერაციულად 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 არცერთ 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 ანტიჰიპერტენზიული კომბინირებული და მონოთერაპიების ეფექტის გამოსაკვლევად. კვლევების უმრავლესობა ადგენდა, რომ კომბინირებული თერაპია უფრო ეფექტური იყო. 2013 წელს საბერძნეთში გეორგაპულოსისა დამისი კოლეგების მიერ ჩატარებულმა კვლევამ აჩვენა, რომ პრეოპერაციულად კარბონჰიდრაზასა და თიმოლოლის ადმინისტრირება პოსტოპერაციულ წნევას საგრძნობლად ამცირებდა.<sup>127</sup> 2016 წელს რუსეთში ჩატარებულმა კვლევამაც აჩვენა, რომ საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით, განფორტის (ბიმაპროსტისა და თიმოლოლის კომბინაცია) ჯგუფში პოსტოპერაციული თვალშიდა წნევის უკეთესი მონაცემები იყო.<sup>128</sup> 2003 წელს რაინერისა და კოლეგების მიერ ჩატარებულმა კვლევამ აჩვენა, რომ კარბონჰიდრაზას 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.<sup>64</sup> 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.<sup>121</sup> 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.<sup>125</sup> 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 დამათი გვერდით ეფექტებისგან თავი დაცულად იგრძნოს. ჩვენ მიერ ჩამოთვლილი გართულებების პროფილაქტიკაში მედიკამენტების როლის საიმედოდ დასაბუთების მიზნით, საჭიროა ამ სფეროში შემდგომი კვლევები.

უფრო სიღრმისეული კვლევებია საჭირო აცეტაზოლამიდის, თიმოლოლის და სხვაპრეპარატების ეფექტებისა და გვერდითი ეფექტების შესადარებლად.

ჟაო<sup>143</sup> და ხანგი<sup>149</sup> იყვნენ პირველები, რომლებმაც თვალშიდა წნევის ინტრაოპერაციულად განსაზღვრა გადაწყვიტეს. ძაომ და მისმა კოლეგებმა თვალშიდა წნევა სტანდარტული ფაკომულსიფიკაციის დროს სიმულირებულ მდგომარეობაში გაზომა. ხოლო ხანგმა – მკვდარ თვლებში, 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 ნაკლები მოცულობით და 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 გვაძლევს ვიფიქროთ, რომ არაგლაუკომიან პაციენტებში პრეოპერაციულად ერთჯერადი პრემედიკაცია არა მხოლოდ ინტრაოპერაციულ, არამედ პოსტოპერაციულ წნევასა და გართულებებზეც დადებით ეფექტს მოახდენს.

IOP- ის ეს მკვეთრი მატება შესაძლოა, წარმოადგენდეს მთავარი გამომწვევი ფაქტორს, რომელიც აფერხებს თვალის სისხლის პერფუზიას (ხშირ შემთხვევაში თვალის მიკროსისხლძარღვებში სისხლმომარაგების სრულებით შეწყვეტა). IOP- ის ასეთი გარდამავალმომატება ოპერაციის მსვლელობის დროს რამდენჯერმე ხდება, განსაკუთრებით ვისკოლასტიური 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. ინტრაოკულური სტრუქტურებში სისხლის მიმოქცევის ნებისმიერი უფრო ხანგრძლივი გაუარესება, განსაკუთრებით მხედველობის ნერვის თავში, შეიძლება იყოს ერთ-ერთი მიზეზი იმისი შეუქცევადი დაზიანებისა (მხედველობის ნერვის ნაწილობრივი თუნდაც სრული ატროფია) და ეს არასასურველი ინტრაოპერაციული გართულებები იწვევს პაციენტთა უკმაყოფილებას ოპერაციის შემდგომ. უფრო მეტიც, ბევრია პაციენტი, რომელიც 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 სიმახვილეს შეგვეფასებინა, კვლევაში არ ჩაგვირთავს გლაუკომის ან თვალის ფსკერის დაავადებების მქონე პაციენტები.

ძალიან მაღალი IOP ასევე აღნიშნა ხანგისა და მისი კოლეგების<sup>149</sup> 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 თვალში და წნევის მომატება შესაძლოა, ტკივილზე რეაქციით იყოს გამოწვეული. ფიშმანმა გამოკითხვა ჩაატარა კატარაქტით ნა-ოპერაციებ 600 პაციენტში,<sup>150</sup> 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.<sup>151</sup> 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 მოატებულ ინტრაოპერაციულ თვალშიდა წნევას შორის კავშირს დაადგენდა. ეს თავისთავად, არგაორიცხავსამპარაეტრების 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 თვალშიდა სისხლის მიმოქცევას სისხლის ნაკადის შემოდინების შემცირების გამო თვალის ისეთ სტრუქტურებში, როგორცაა უვკალური ტრაქტი, მხედველობის ნერვი და ბადურა. თვალშიდა წნევის ცვლილებებმა შესაძლოა მხედველობის ნერვის ბოჩკოების 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.<sup>134</sup> თვალშიდა წნევას ხელოვნურად ქუთუთოს კომპრესიის საშუალებით ზრდიდნენ, ეს ორ ფაზას მოიცავდა, პირველი ფაზის დროს წნევა 10, ხოლო მეორე ფაზის დროს 20 მმ-ით იზრდებოდა. სისხლის მიმოქცევას ფლომეტრით აფასებდნენ. დადგინდა, რომ ჰემოდინამიკური მაჩვენებლები უფრო მნიშვნელოვნად ოპტიკური ნერვის დვრიში იზრდებოდა, ვიდრე ქოროიდეაში. ეს ნიშანდობლივია იმიტაც, რომ არა მხოლოდ გახანგრძლივებულ ოფთალმოჰიპერტენზიას, არამედ ხანმოკლე სპაიკებსაც შეუძლიათ, თვალის ფიზიოლოგიაზე უარყოფითი ზეგავლენა იქონიონ. თვალშიდა წნევა ასევე ნაკლებად მოქმედებს თვალბუდის არტერიის დინებაზე.<sup>135, 136</sup> ჩვენი კვლევის თანახმად კი თვალშიდა წნევის მოატება 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 მოცემი არ გვქონია. თუმცა, გამომდინარე იქედან, რომ საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით მედიკამენტების ჯგუფს სტატისტიკურად მიშველოვნად 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 კვლევაში 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 როგორც აღნიშნული პათოლოგიების არმქონე პაციენტებს.

პაციენტის მხედველობის სიმახვილე ოპერაციის შემდგომ სხვადასხვა ფაქტორებზეა დამოკიდებული. ეს ფაქტორები შესაძლოა, მოიცავდნენ როგორც პრეოპერაციულ მდგომარეობას, ასევე ოპერაციის მიდინარეობას და პოსტოპერაციულ პერიოდს. შემთხვევათა უმრავლესობაში, ქირურგს აქვს საშუალება, 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 შემღრეულია, 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 სიმახვილეს წესრიგდებოდა. რქოვანის დანისვლა შესაძლებელია მომატებულმა თალშდა წნევამაც გაოიწვიოს. მიუხედავად იმისა, რომ ჩვენს კვლევაში, პოპულაციის სიცირის გამო, მაღალ პოსტოპერაციულ თვალშდა წნევას და მხედველობის სიმახვილეს შორის სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი კავშილი 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 მოატებული თვალშიდა წნევა თვალის ქსოვილებს საფრთხეს არ უქმნიდა.
- დაფიქსირდა მაღალი დამთხვევის მაჩვენებელი სისტოლური და დიასტოლური არტერიული წნევის მომატებას, IOP-ის მკვეთრი მატებასა და არასასურველი ინტრაოპერაციული 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 აღნიშნებოდათ.

## რეკომენდაციები

ჩვენ მიერ ჩატარებული კვლევა საკმაოდ მაღალი სტატისტიკური სანდოობის მონაცემებს იძლევა კატარატის ოპერაციამდე ჰიპოტენზიური პრეპარატების 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 გამოითქვს 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 ინტრაოკულარულ ჰიპოტენზიურ პრეპარატებს შეადარებდა. ეს კიდევ უფრო ნათლად წარმოაჩენს, რომელ შემთხვევაში რომელი წამალი უფრო ეფექტურია ინტრაოპერაციულად გვერდითი ეფექტით რისკის შემცირებაში. მიუხედავად იშვიათობისა, რეკომენდებულია 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 ედიკამენტებისა და კომბინაციების ჯგუფებს შედარდეს.

ნაშრომის შესავალ ნაწილში ჩვენ განვიხილეთ კატარატის 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 ჩვენ მიერ ჩამოთვლილი და სხვა ჰიპოტენზიური პრეპარატები კატარაქტის ოპერაციის მსვლელობასა და პოსტოპერაციულ მდგომარეობაზე გლაუკომის მქონე თვალებში.

საწყისი თვალშიდა და სისხლის წნევის დარეგულირება მნიშვნელოვანია ოპერაციის უსაფრთხო მიმდინარეობისთვისაც. რათქმაუნდა, 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



## გამოყენებული ლიტერატურა

- <sup>1</sup> Barbara E. K. Klein, MD; Ronald Klein, MD; Kristine E. Lee, MS. Incidence of Age-Related Cataract The Beaver Dam Eye Study; 1998 (<https://jamanetwork.com/journals/jamaophthalmology/fullarticle/261561>)
- <sup>2</sup> [https://eyewiki.aao.org/History\\_of\\_Cataract\\_Surgery](https://eyewiki.aao.org/History_of_Cataract_Surgery)
- <sup>3</sup> Geetha Davis, MD; The Evolution of Cataract Surgery (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6139750/>)
- <sup>4</sup> Asball D.A. Dualan J. Mindel J. Brocks, Ahmad M. Epstein S: Age-related cataract. *Janet* 2005, 365, 599-604
- <sup>5</sup> "Priority eye diseases". Archived from the original on 24 May 2015. Retrieved 24 May 2015.
- <sup>6</sup> Pandey, Suresh K. (2005). Pediatric cataract surgery techniques, complications, and management. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. p. 20. ISBN 9780781743075. Archived from the original on 2015-05-24.
- <sup>7</sup> Nuclear sclerosis. Health Jade Team. <https://healthjade.net/nuclear-sclerosis/>
- <sup>8</sup> Alpa S. Patel, M.D., K. David Epley, M.D., Mehul Shah, Derek W DelMonte, MD, Allison R. Loh, MD, Krista Heidar, MD, Sadiqa K Stelzner, MD, FACS. Cataracts in Children, Congenital and Acquired.
- <sup>9</sup> Dr. Prathiba Surender. Traumatic cataract
- <sup>10</sup> John J Harding and Ruth Van Heyningen. Drugs, including alcohol, that act as risk factors for cataract, and possible protection against cataract by aspirin-like analgesics and cyclopenthiiazide
- <sup>11</sup> Pham TQ, Wang JJ, Rochtchina E, Maloof A, Mitchell P. Systemic and ocular comorbidity of cataract surgical patients in a western Sydney public hospital. *Clin Exp Ophthalmol.* 2004 Aug;32(4):383-7. doi: 10.1111/j.1442-9071.2004.00842.x. PMID: 15281972.
- <sup>12</sup> Mylona I, Dermenoudi M, Ziakas N, Tsinopoulos I. Hypertension is the Prominent Risk Factor in Cataract Patients. *Medicina (Kaunas).* 2019;55(8):430. Published 2019 Aug 2. doi:10.3390/medicina55080430
- <sup>13</sup> Anna K. Junk MD, Donald A. Morris MD, Cataracts and Systemic Disease. <https://entokey.com/cataracts-and-systemic-disease/>
- <sup>14</sup> Steven G. Coca, Robert F. Reilly, in *Genetic Diseases of the Kidney*, 2009. The Oculocerebrorenal Syndrome of Lowe
- <sup>15</sup> "Cataract (n.)." Index, [www.etymonline.com/word/cataract](http://www.etymonline.com/word/cataract).

- <sup>16</sup> Bobrow JC, Blecher MH, Glasser DB, Mitchell KB, Rosenberg LF, Isbey EK, III, Reich J. AAO Basic and Clinical Science Source (BCSC) Lens and Cataract (91-161) Singapore: American Academy of Ophthalmology; 2008. Surgery for cataract. [Google Scholar]
- <sup>17</sup> Isawumi MA, Kolawole OU, Hassan MB. Couching techniques for cataract treatment in Osogbo, South West Nigeria. *Ghana Med J.* 2013;7(2):64–69. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
- <sup>18</sup> Davis, Geetha. “The Evolution of Cataract Surgery.” *Missouri medicine* vol. 113,1 (2016): 58-62.
- <sup>1</sup> Omoti, A. E. (n.d.). Complications of traditional couching in a Nigerian local population. *West African Journal of Medicine*, 24(1), 7–9. <https://doi-org.ezproxy.uthsc.edu/10.4314/wajm.v24i1.28153>
- <sup>20</sup> Jonathan Rho, Kourtney Houser, MD; Alpa S. Patel, M.D., Kourtney Houser, MD. History of Cataract Surgery
- <sup>21</sup> Roy PN, Mehra KS, Deshpande PJ. Cataract surgery performed before 800 B.C. *The British journal of ophthalmology.* 1975;59(3):171. <http://search.ebscohost.com.ezproxy.uthsc.edu/login.aspx?direct=true&db=cmedm&AN=1093567&site=eds-live>. Accessed March 18, 2020.
- <sup>22</sup> Obuchowska I, Mariak Z. [Jacques Daviel--the inventor of the extracapsular cataract extraction surgery] *Klinika oczna.* 2005;107(7-9):567- 571. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cmedm&AN=16417025&site=eds-live>. Accessed March 19, 2020.
- <sup>23</sup> Rucker CW. Cataract: a historical perspective. *Invest Ophthalmol.* 1965;4:377–383. [PubMed] [Google Scholar]
- <sup>24</sup> Haripriya A, Chang DF, Reena M, Shekhar M. Complication rates of phacoemulsification and manual small-incision cataract surgery at Aravind Eye Hospital. *J Cataract Refract Surg.* 2012;38(8):1360–1369. [PubMed] [Google Scholar]
- <sup>25</sup> Hubbell AA. Samuel Sharp, the first surgeon to make the corneal incision in cataract extraction with a single knife: A biographical and historical sketch. *Med Library Hist J.* 1904;2(4):242, 1–268. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
- <sup>26</sup> Evaluation of femtosecond laser-assisted and manual clear corneal incisions and their effect on surgically induced astigmatism and higher-order aberrations. Nagy ZZ, Dunai A, Kránitz K, Takács AI, Sándor GL, Hécz R, Knorz MCJ *Refract Surg.* 2014 Aug; 30(8):522-5.
- <sup>27</sup> Visser N, Bauer NJ, Nuijts RM. Toric intraocular lenses: historical overview, patient selection, IOL calculation, surgical techniques, clinical outcomes, and complications. *J Cataract Refract Surg.* 2013;39(4):624–637.

- <sup>28</sup> Gale RP, Saldana M, Johnston RL, Zuberbuhler B, McKibbin M. Benchmark standards for refractive outcomes after NHS cataract surgery. *Eye*. 2009;23(1):145–152.
- <sup>29</sup> Gale RP, Saldana M, Johnston RL, Zuberbuhler B, McKibbin M. Benchmark standards for refractive outcomes after NHS cataract surgery. *Eye*. 2009;23(1):145–152.
- <sup>30</sup> Barry S. Seibel and William J. Fishkind. *Understanding the Phaco Machine*
- <sup>31</sup> Michela Cimberle, Venturi vs. peristaltic pumps have different advantages in conventional, femtosecond phaco
- <sup>32</sup> Uday Devgan, MD Examining the differences between peristaltic and venturi pumps
- <sup>33</sup> Brooks Alldredge, OD, Kerri Norris, OD, FAAO, Systemic disease can affect cataract surgery outcomes
- <sup>34</sup> C M Kumar, E Seet, T Eke, G P Joshi, Hypertension and cataract surgery under loco-regional anaesthesia: not to be ignored?, *BJA: British Journal of Anaesthesia*, Volume 119, Issue 5, November 2017, Pages 855–859, <https://doi.org/10.1093/bja/aex247>
- <sup>35</sup> Magri MP, EspindolaRF, SanthiagoMR, MercadanteEF, Kara JuniorN Cancellation of cataract surgery in a public hospital. *Arq Bras Oftalmol* 2012; 75: 333 – 6
- <sup>36</sup> Lira RP, Nascimento MA, Arieta CE, Duarte LE, Hirata FE, Nadruz W. Incidence of preoperative high blood pressure in cataract surgery among hypertensive and normotensive patients. *Indian J Ophthalmol*. 2010;58(6):493-495. doi:10.4103/0301-4738.71679
- <sup>37</sup> Gilles Guerrier, Sylvie Rondet, Dalila Hallal, Jacques Levy, Hugo Bourdon, Antoine P. Brezin, Charles Marc Samama, Risk factors for intraoperative hypertension in patients undergoing cataract surgery under topical anaesthesia, *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine*, Volume 35, Issue 5, 2016, Pages 343-346, ISSN 2352-5568,
- <sup>38</sup> Hahn P, Jiramongkolchai K, Stinnett S, Daluvoy M, Kim T. Rate of intraoperative complications during cataract surgery following intravitreal injections. *Eye (Lond)*. 2016;30(8):1101-1109. doi:10.1038/eye.2016.109
- <sup>39</sup> Hahn P et al. *Eye (Lond)*. 2016;30(8):1101-1109.
- <sup>40</sup> Arthur Stone, Contributing Writer, interviewing Thomas A. Oetting, MD, Terry Kim, MD, and Zaid Shalchi, FRCOphth, MRCP, MSc; *When Anti-VEGF Injections Lead to Cataract Complications*
- <sup>41</sup> Daniela Pulido; Arturo Ramirez-Miranda; Marisol Garzon; Eduardo Chávez-Mondragón; *Incidence of Intraoperative Complications in Cataract Surgery Performed by Residents. The Mexican Experience*
- <sup>42</sup> Jaycock P, Johnston RL, Taylor H, Adams M, Tole DM, Galloway P, Canning C et al. The Cataract National Dataset electronic multi-centre audit of 55,567 operations:

- updating benchmark standards of care in the United Kingdom and internationally. *Eye (Lond)* 2009; 23: 38–49.
- <sup>43</sup> Ionides A, Minassian D, Tuft S. Visual outcome following posterior capsule rupture during cataract surgery. *Br J Ophthalmol* 2001; 85: 222–224.
- <sup>44</sup> Osher RH, Yu BC, Koch DD. Posterior polar cataracts: a predisposition to intraoperative posterior capsular rupture. *J Cataract Refract Surg* 1990; 16: 157–162.
- <sup>45</sup> Scott IU, Flynn HW Jr, Smiddy WE, Murray TG, Moore JK, Lemus DR, Feuer WJ. Clinical features and outcomes of pars plana vitrectomy in patients with retained lens fragments. *Ophthalmology* 2003; 110: 1567–1572.
- <sup>46</sup> Cole Eye Institute Outcomes, Cataract Surgery Complications
- <sup>47</sup> Menapace R, Findl O, Georgopoulos M, Rainer G, Vass C, Schmetterer K. The capsular tension ring: designs, applications, and techniques. *J Cataract Refract Surg* 2000; 26: 898–912.
- <sup>48</sup> Ling R, Kamalarajah S, Cole M, James C, Shaw S. Suprachoroidal haemorrhage complicating cataract surgery in the UK: a case control study of risk factors. *Br J Ophthalmol* 2004; 88: 474–477.
- <sup>49</sup> Ling R, Cole M, James C, Kamalarajah S, Foot B, Shaw S. Suprachoroidal haemorrhage complicating cataract surgery in the UK: epidemiology, clinical features, management, and outcomes. *Br J Ophthalmol* 2004; 88: 478–480.
- <sup>50</sup> By Reuben Foo, MBBS, Andrew Tsai, MBBS, and Laurence Lim, MBBS, MMed(Ophth), FRCOphth Edited By: Sharon Fekrat, MD, and Ingrid U. Scott, MD, MPH; Management of Suprachoroidal Hemorrhage
- <sup>51</sup> Koos MJ, Muntean A, Lehaci C. Complicații postoperatorii în chirurgia cataractei [Postoperative complications in cataract surgery]. *Oftalmologia*. 2003;56(1):36-9. Romanian. PMID: 12886680.
- <sup>52</sup> Storr-Paulsen A, Norregaard JC, Ahmed S, Storr-Paulsen T, Pedersen TH. Endothelial cell damage after cataract surgery: divide-and-conquer versus phaco-chop technique. *J Cataract Refract Surg* 2008; 34: 996–1000.
- <sup>53</sup> Walkow T, Anders N, Klebe S. Endothelial cell loss after phacoemulsification: relation to preoperative and intraoperative parameters. *J Cataract Refract Surg* 2000;
- <sup>54</sup> Neatrou, K., McAlpine, A., Owens, T.B. et al. Evaluation of the etiology of persistent iritis after cataract surgery. *J Ophthal Inflamm Infect* 9, 4 (2019). <https://doi.org/10.1186/s12348-019-0170-2>
- <sup>55</sup> Zvi Kresch; Cynthia Yang; Vicente Diaz; Sanjay Kedhar; John Mauro; C. Michael Samson; Etiology of Non-infectious Uveitis Following Cataract Surgery

- <sup>56</sup> Ermis SS, Ozturk F, Inan UU. Comparing the effects of travoprost and brinzolamide on intraocular pressure after phacoemulsification. *Eye*. 2005;19:303-307.
- <sup>57</sup> Hildebrand GD, Wickremasinghe SS, Tranos PG, et al. Efficacy of anterior chamber decompression in controlling early intraocular pressure spikes after uneventful phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg*. 2003;29:1087-1092.
- <sup>58</sup> Ang GS, Whyte IF. Effect and outcomes of posterior capsule rupture in a district general hospital setting. *J Cataract Refract Surg*. 2006;32:623-627.
- <sup>59</sup> Shingleton BJ, Gamell LS, O'Donoghue MW, et al. Long-term changes in intraocular pressure after clear corneal phacoemulsification: normal patients versus glaucoma suspect and glaucoma patients. *J Cataract Refract Surg*. 1999;25:885-890.
- <sup>60</sup> Tranos P, Bhar G, Little B. Postoperative intraocular pressure spikes: the need to treat. *Eye*. 2004;18:673-679
- <sup>61</sup> Arshinoff S, Albiani DA, Taylor-Laporte J. Intraocular pressure after bilateral cataract surgery using Healon, Healon 5, and Healon GV. *J Cataract Refract Surg*. 2002;28:617-625
- <sup>62</sup> Kasetti SR, Desai SP, Sivakumar S, Sunderraj P. Preventing intraocular pressure increase after phacoemulsification and the role of perioperative apraclonidine. *J Cataract Refract Surg*. 2002;28:2177-2180.
- <sup>63</sup> Dayanir V, Ozcura F, Kir E, et al. Medical control of intraocular pressure after phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg*. 2005;31:484-488.
- <sup>64</sup> Georg Rainer, Rupert Menapace, Oliver Findl, Stefan Sacu, Katja Schmid, Vanessa Petternel, Barbara Kiss, Michael Georgopoulos; Effect of a fixed dorzolamide-timolol combination on intraocular pressure after small-incision cataract surgery with Viscoat
- <sup>65</sup> Ermis SS, Ozturk F, Inan UU. Comparing the effects of travoprost and brinzolamide on intraocular pressure after phacoemulsification. *Eye*. 2005;19:303-307.
- <sup>66</sup> Katsimpris JM, Dimitrios S, Konstas AGP, et al. Efficacy of brimonidine 0.2% in controlling acute postoperative intraocular pressure elevation after phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg*. 2003;29:2288-2294.
- <sup>67</sup> Lai JSM, Chua, JKH, Leung ATS, et al. Latanoprost versus timolol gel to prevent ocular hypertension after phacoemulsification and intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg*. 2000;26:386-391.
- <sup>68</sup> Ruiz RS, Rhem MN, Prager TC. Effects of carbachol and acetylcholine on intraocular pressure after cataract extraction. *Am J Ophthalmol*. 1989;107:7-10.
- <sup>69</sup> Wright PL, Wilkinson CP, Balyeat HD, Popham J, Reinke M. Angiographic cystoid macular edema after posterior chamber lens implantation. *Arch Ophthalmol* 1988; 106: 740-7

- <sup>70</sup> Henderson BA, Kim JY, Ament CS, Ferrufino-Ponce ZK, Grabowska A, Cremers SL. Clinical pseudophakic cystoid macular edema. Risk factors for development and duration after treatment. *J Cataract Refract Surg* 2007; 33: 1550–1558.
- <sup>71</sup> Sano S, Miyake K, Ota I, Sugita G, Kimura W, Sakka Y, Yabe N. Reducing angiographic cystoid macular edema and blood-aqueous barrier disruption after small-incision phacoemulsification and foldable intraocular lens implantation: multicenter prospective randomized comparison of topical diclofenac 0.1% and betamethasone 0.1%.
- <sup>72</sup> Agini C, Fiore T, Iaccheri B, Piccinelli F, Ricci MA, Fruttini D. Macular thickness measured by optical coherence tomography in a healthy population before and after uncomplicated cataract phacoemulsification surgery. *Curr Eye Res* 2009; 34: 1036–1041.
- <sup>73</sup> Benitah NR, Arroyo JG. Pseudophakic cystoid macular edema. *Int Ophthalmol Clin* 2010; 50: 139–153.
- <sup>74</sup> Norregaard JC, Thoning H, Andersen TF, Bernth-Petersen P, Javitt JC, Anderson GF. Risk of retinal detachment following cataract extraction: results from the International Cataract Surgery Outcomes Study. *Br J Ophthalmol* 1996; 80: 689–693.
- <sup>75</sup> Boberg-Ans G, Henning V, Villumsen J, La Cour M. Longterm incidence of rhegmatogenous retinal detachment and survival in a defined population undergoing standardized phacoemulsification surgery. *Acta Ophthalmol Scand* 2006; 84: 613–618.
- <sup>76</sup> Tuft SJ, Minassian D, Sullivan P. Risk factors for retinal detachment after cataract surgery: a case-control study. *Ophthalmology* 2006; 113: 650–656.
- <sup>77</sup> Kamalarajah S, Silvestri G, Sharma N, Khan A, Foot B, Ling R, Cran G et al. Surveillance of endophthalmitis following cataract surgery in the UK. *Eye (Lond)* 2004; 18: 580–587.
- <sup>78</sup> Prophylaxis of postoperative endophthalmitis following cataract surgery: results of the ESCRS multicenter study and identification of risk factors. *J Cataract Refract Surg* 2007; 33: 978–988.
- <sup>79</sup> Chang DF, Braga-Mele R, Mamalis N, Masket S, Miller KM, Nichamin LD, Packard RB et al. Prophylaxis of postoperative endophthalmitis after cataract surgery: results of the 2007 ASCRS member survey. *J Cataract Refract Surg* 2007; 33: 1801–1805.
- <sup>80</sup> Ng JQ, Morlet N, Bulsara MK, Semmens JB. Reducing the risk for endophthalmitis after cataract surgery: population-based nested case-control study: endophthalmitis population study of Western Australia sixth report. *J Cataract Refract Surg* 2007; 33: 269–280.
- <sup>81</sup> Tsai PS, Dowidar A, Naseri A, McLeod SD. Predicting time to refractive stability after discontinuation of rigid contact lens wear before refractive surgery. *J Cataract Refract Surg* 2004; 30: 2290–2294.

- <sup>82</sup> Romero-Aroca P, Fernandez-Ballart J, Almena-Garcia M, Mendez-Marin I, Salvat-Serra M, Buil-Calvo JA. Nonproliferative diabetic retinopathy and macular edema progression after phacoemulsification: prospective study. *J Cataract Refract Surg* 2006; 32: 1438–1444.
- <sup>83</sup> Hong T, Mitchell P, De Loryn T, Rochtchina E, Cugati S, Wang JJ. Development and progression of diabetic retinopathy 12 months after phacoemulsification cataract surgery. *Ophthalmology* 2009; 116: 1510–1514.
- <sup>84</sup> Shah AS, Chen SH. Cataract surgery and diabetes. *Curr Opin Ophthalmol* 2010; 21: 4–9.
- <sup>85</sup> Bockelbrink A, Roll S, Ruether K, Rasch A, Greiner W, Willich SN. Cataract surgery and the development or progression of age-related macular degeneration: a systematic review. *Surv Ophthalmol* 2008; 53: 359–367.
- <sup>86</sup> Baatz H, Darawsha R, Ackermann H, Scharioth GB, De Ortueta D, Pavlidis M, Hattenbach LO. Phacoemulsification does not induce neovascular age-related macular degeneration. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2008; 49: 1079–1083.
- <sup>87</sup> hew EY, Sperduto RD, Milton RC, Clemons TE, Gensler GR, Bressler SB, Klein R et al. Risk of advanced age-related macular degeneration after cataract surgery in the Age-Related Eye Disease Study: AREDS report 25. *Ophthalmology* 2009; 116: 297–303.
- <sup>88</sup> Dong LM, Stark WJ, Jefferys JL, Al-Hazzaa S, Bressler SB, Solomon SD, Bressler NM. Progression of age-related macular degeneration after cataract surgery. *Arch Ophthalmol* 2009; 127: 1412–1419.
- <sup>89</sup> Hooper CY, Lamoureux EL, Lim L, Fraser-Bell S, Yeoh J, Harper CA, Keeffe JE et al. Cataract surgery in high-risk age-related macular degeneration: a randomized controlled trial. *Clin Experiment Ophthalmol* 2009; 37: 570–576.
- <sup>90</sup> Lv H, Yang J, Liu Y, Jiang X, Liu Y, Zhang M, Wang Y, Song H, Li X. Changes of intraocular pressure after cataract surgery in myopic and emmetropic patients. *Medicine (Baltimore)*. 2018 Sep;97(38):e12023. doi: 10.1097/MD.00000000000012023. PMID: 30235658; PMCID: PMC6160148.
- <sup>91</sup> Lochhead J, Casson RJ, Salmon JF. Long term effect on intraocular pressure of phacotrabeculectomy compared to trabeculectomy. *Br J Ophthalmol* 2003; 87: 850–852.
- <sup>92</sup> Casson R, Rahman R, Salmon JF. Phacoemulsification with intraocular lens implantation after trabeculectomy. *J Glaucoma* 2002; 11: 429–433.
- <sup>93</sup> Jancevski M, Foster CS. Cataracts and uveitis. *Curr Opin Ophthalmol* 2010; 21: 10–14.
- <sup>94</sup> Estafanous MF, Lowder CY, Meisler DM, Chauhan R. Phacoemulsification cataract extraction and posterior chamber lens implantation in patients with uveitis. *Am J Ophthalmol* 2001; 131: 620–625.

- <sup>95</sup> Belair ML, Kim SJ, Thorne JE, Dunn JP, Kedhar SR, Brown DM, Jabs DA. Incidence of cystoid macular edema after cataract surgery in patients with and without uveitis using optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol* 2009; 148: 128–135 e122.
- <sup>96</sup> Alio JL, Chipont E, BenEzra D, Fakhry MA. Comparative performance of intraocular lenses in eyes with cataract and uveitis. *J Cataract Refract Surg* 2002; 28: 2096–2108.
- <sup>97</sup> Shousha MA, Yoo SH. Cataract surgery after pars plana vitrectomy. *Curr Opin Ophthalmol* 2010; 21: 45–49.
- <sup>98</sup> Davis D, Brubaker J, Espandar L, Stringham J, Crandall A, Werner L, Mamalis N. Late in-the-bag spontaneous intraocular lens dislocation: evaluation of 86 consecutive cases. *Ophthalmology* 2009; 116: 664–670.
- <sup>99</sup> Babizhayev MA, Deyev AI, Yermakova VN, Semiletov YA, Davydova NG, Doroshenko VS, Zhukotskii AV, Goldman IM. Efficacy of N-acetylcarnosine in the treatment of cataracts. *Drugs R D*. 2002;3(2):87-103. doi: 10.2165/00126839-200203020-00004. PMID: 12001824.
- <sup>100</sup> Dubois VD, Bastawrous A. N-acetylcarnosine (NAC) drops for age-related cataract. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017 Feb 28;2(2):CD009493. doi: 10.1002/14651858.CD009493.pub2. PMID: 28245346; PMCID: PMC6464029.
- <sup>101</sup> Shanmugam PM, Barigali A, Kadaskar J, et al. Effect of lanosterol on human cataract nucleus. *Indian J Ophthalmol*. 2015;63(12):888-890. doi:10.4103/0301-4738.176040
- <sup>102</sup> Daszynski, D.M., Santhoshkumar, P., Phadte, A.S. et al. Failure of Oxysterols Such as Lanosterol to Restore Lens Clarity from Cataracts. *Sci Rep* 9, 8459 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41598-019-44676-4>
- <sup>103</sup> Leaf DE, Goldfarb DS. Mechanisms of action of acetazolamide in the prophylaxis and treatment of acute mountain sickness. *J Appl Physiol* (1985). 2007 Apr;102(4):1313-22. [PubMed]
- <sup>104</sup> Coote JH. Pharmacological control of altitude sickness. *Trends Pharmacol Sci*. 1991 Dec;12(12):450-5. [PubMed]
- <sup>105</sup> <https://www.drugs.com/international/diacarb.html>
- <sup>106</sup> Saito H, Ogasawara K, Suzuki T, Kuroda H, Kobayashi M, Yoshida K, Kubo Y, Ogawa A. Adverse effects of intravenous acetazolamide administration for evaluation of cerebrovascular reactivity using brain perfusion single-photon emission computed tomography in patients with major cerebral artery steno-occlusive diseases. *Neurol Med Chir (Tokyo)*. 2011;51(7):479-83.
- <sup>107</sup> Katayama F, Miura H, Takanashi S. Long-term effectiveness and side effects of acetazolamide as an adjunct to other anticonvulsants in the treatment of refractory epilepsies. *Brain Dev*. 2002 Apr;24(3):150-4. [PubMed]



- <sup>108</sup> Macau RA, da Silva TN, Silva JR, Ferreira AG, Bravo P. Use of acetazolamide in lithium-induced nephrogenic diabetes insipidus: a case report. *Endocrinol Diabetes Metab Case Rep*. 2018;2018 [PMC free article] [PubMed]
- <sup>109</sup> Gordon CE, Vantzelfde S, Francis JM. Acetazolamide in Lithium-Induced Nephrogenic Diabetes Insipidus. *N Engl J Med*. 2016 Nov 17;375(20):2008-2009. [PubMed]
- <sup>110</sup> Migliazzo CV, Hagan JC 3rd: Beta blocker eye drops for treatment of acute migraine. *Mo Med*. 2014 Jul-Aug;111(4):283-8. (PubMed ID 25211851)
- <sup>111</sup> MedSafe NZ, Timolol
- <sup>112</sup> Laverty R: Catecholamines: role in health and disease. *Drugs*. 1978 Nov;16(5):418-40. doi: 10.2165/00003495-197816050-00003. (PubMed ID 363400)
- <sup>113</sup> Watanabe K, Chiou GC: Action mechanism of timolol to lower the intraocular pressure in rabbits. *Ophthalmic Res*. 1983;15(3):160-7. doi: 10.1159/000265251. (PubMed ID 6314218)
- <sup>114</sup> L. Delvala, C. Baudouinb, P. Gabissonc et al., “Safety and efficacy of unpreserved timolol 0.1% gel in patients controlled by preserved latanoprost with signs of ocular intolerance,” *Journal Français d’Ophthalmologie*, vol. 36, pp. 316–323, 2013.
- <sup>115</sup> L. Quaranta, A. Katsanos, I. Floriani, I. Riva, A. Russo, and A. G. Konstas, “Circadian intraocular pressure and blood pressure reduction with timolol 0.5% solution and timogel 0.1% in patients with primary open-angle glaucoma,” *Journal of Clinical Pharmacology*, vol. 52, no. 10, pp. 1552–1557, 2012.
- <sup>116</sup> T. Y. Akingbehin and P. S. Raj, “Ophthalmic topical beta blockers: review of ocular and systemic adverse effects,” *Journal of Toxicology: Cutaneous and Ocular Toxicology*, vol. 9, no. 2, pp. 131–147, 1990.
- <sup>117</sup> H. Mayer and N. von der Ohe, “Efficacy of a novel hydrogel formulation in human volunteers,” *Ophthalmologica*, vol. 210, no. 2, pp. 101–103, 1996.
- <sup>118</sup> H. Mayer and N. von der Ohe, “Efficacy of a novel hydrogel formulation in human volunteers,” *Ophthalmologica*, vol. 210, no. 2, pp. 101–103, 1996.
- <sup>119</sup> H. Uusitalo, J. Niño, K Tahvanainen et al., “Efficacy and systemic side-effects of topical 0.5% timolol aqueous solution and 0.1% timolol hydrogel,” *Acta Ophthalmologica Scandinavica*, vol. 83, no. 6, pp. 723–728, 2005.
- <sup>120</sup> L. Quaranta and A. Katsanos, “Circadian intraocular pressure and blood pressure reduction with timolol 0.5% solution and timogel 0.1% in patients with POAG,” *Journal of Clinical Pharmacology*, vol. 52, pp. 1552–1557, 2012.
- <sup>121</sup> G Rainer<sup>1</sup>, R Menapace, O Findl, V Petternel, B Kiss, M Georgopoulos; Intraindividual comparison of the effects of a fixed dorzolamide-timolol combination and latanoprost on intraocular pressure after small incision cataract surgery

- <sup>122</sup> Surgery Agarwal L.P. · Malik S.R.K. Diamox (Acetazoleamide) in Cataract; 1957
- <sup>123</sup> DL Maria, MD Kale; Role of diamox (acetazolamide) in cataract surgery; 1970
- <sup>124</sup> Borazan M, Karalezli A, Akman A. Effect of antiglaucoma agents on postoperative intraocular pressure after cataract surgery with Viscoat. *J Cataract Refract Surg.* 2007;33:1941–1945.
- <sup>125</sup> Haydar Erdogan, Ayse Vural, Cengiz Caner, Mustafa Ilker Toker; Effect of latanoprost/timolol and dorzolamide/timolol on intraocular pressure after phacoemulsification surgery
- <sup>126</sup> Pharmakakis N, Giannopoulos K, Stasinou S, Makri OE, Georgakopoulos CD. Effect of a fixed brimonidine-timolol combination on intraocular pressure after phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg.* 2011 Feb;37(2):279-83. doi: 10.1016/j.jcrs.2010.08.046. PMID: 21241910.
- <sup>127</sup> Georgakopoulos CD, Makri OE, Plotas P, Pharmakakis N. Brinzolamide-timolol fixed combination for the prevention of intraocular pressure elevation after phacoemulsification. *Clin Exp Ophthalmol.* 2013 Sep-Oct;41(7):662-7. doi: 10.1111/ceo.12092. Epub 2013 Apr 11. PMID: 23432730.
- <sup>128</sup> Igor B Alekseev, Bella N Khatsukova, Marija M Soshina, Nadezhda I Samokhina; Fixed combination bimatoprost-timolol in prevention of ocular hypertension after phacoemulsification of uncomplicated cataract
- <sup>129</sup> Ken Hayashi, Motoaki Yoshida, Tatshuhiko Sato, Shinichi Manabe; Effect of Topical Hypotensive Medications for Preventing Intraocular Pressure Increase after Cataract Surgery in Eyes with Glaucoma; 2019
- <sup>130</sup> Bonnie Lee Molloy, PhD, CRNA Xiamei Cong, PhD, RN Charles Watson, MD, FCCM. Preventive Dorzolamide-Timolol for Rising Intraocular Pressure During Steep Trendelenburg Position Surgery. 2016.
- <sup>131</sup> Van Wicklin SA. Systematic review and meta-analysis of Trendelenburg position on intraocular pressure in adults undergoing surgery. *Ann Laparosc Endosc Surg* 2019;4:88.
- <sup>132</sup> by Myrna B. Schnur, MSN, RN. Why Don't We Use Trendelenburg?
- <sup>133</sup> Balwantray C. Chauhan; Jingyi Pan; Michele L. Archibald; Terry L. LeVatte; Melanie E. M. Kelly; François Tremblay. Effect of Intraocular Pressure on Optic Disc Topography, Electroretinography, and Axonal Loss in a Chronic Pressure-Induced Rat Model of Optic Nerve Damage
- <sup>134</sup> Naoki Kiyota; Yukihiro Shiga; Kohei Ichinohasama; Masayuki Yasuda; Naoko Aizawa; Kazuko Omodaka; Naoto Honda; Hiroshi Kunikata; Toru Nakazawa The Impact of Intraocular Pressure Elevation on Optic Nerve Head and Choroidal Blood Flow

- <sup>135</sup> Oliver Findl, Karin Strenn, Michael Wolzt, Rupert Menapace, Clemens Vass, Hans-Georg Eichler & Leopold Schmetterer Effects of changes in intraocular pressure on human ocular haemodynamics
- <sup>136</sup> Marjanovic I, Milic N, Martinez A. The impact of intraocular pressure reduction on retrobulbar hemodynamic parameters in patients with open-angle glaucoma. *Eur J Ophthalmol.* 2012 Jan-Feb;22(1):77-82. doi: 10.5301/EJO.2011.8311. PMID: 22167545.
- <sup>137</sup> Leydolt, C., Findl, O. & Drexler, W. Effects of change in intraocular pressure on axial eye length and lens position. *Eye* 22, 657–661 (2008). <https://doi.org/10.1038/sj.eye.6702709>
- <sup>138</sup> Patterson S.W. Starling Eh. On the mechanical factors which determine the output of the ventricles. *J. Physiol.* 1914, 48, 357-79.
- <sup>139</sup> Gluksberg MR, Dunn R. Distal measurement of the retinal microcirculation pressures in the live, anesthetized cat. *Microvascular research*, 1993, 45, 158-65.
- <sup>140</sup> Kid, J.W. *The ocular circulation* San Rafael (CA): Morgan and Claypool life
- <sup>141</sup> [https://operativeneurosurgery.com/doku.php?id=starling\\_resistor](https://operativeneurosurgery.com/doku.php?id=starling_resistor)
- <sup>142</sup> Hayrach SS. Blood flow in the optic nerve head and factors that may influence it. *Prog. Retin. Eye. Res.* 2001, 20, 595-624
- <sup>143</sup> Zhao y, Li x, Tao A. Nang J. Intraocular pressure and calculated diastolic ocular perfusion pressure during these simulated steps of phacoemulsification in Vivo. *Invest Ophthalmol. Vis.Sci.* 2009, 50, 1917 – 31.
- <sup>144</sup> Findel O, Strenn K. Effects of changes in intraocular pressure on human ocular hemodynamics. *Curr. Eye Res.* 1997, 16, 1024-29
- <sup>145</sup> Quigley HA, Mckinnen, Retrograde axonal transport of BDNF in retinal ganglion cells is blocked by acute IOP elevation in rats. *Invest Ophthalm. Vis. Sci.* 2000, 41, 3460-6
- <sup>146</sup> McCully T.J. A comparison of risk factors for post-operative and spontaneous nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy. *J Neuroophthalmology*, 2005, 25, 22-4
- <sup>147</sup> Sharma S. Tun. TA, Girard M.G. Effect of acute Intraocular pressure elevation on the minimum rim width in normal and glaucoma eyes. *Br. J. Ophthalmol*, 2018, 102, 131-5
- <sup>148</sup> Ken Hayashi, MD, Motoaki Yoshida, MD, Shin-ichi Manabe, MD, Koichi Yoshimura, MD; Prophylactic Effect of Oral Acetazolamide against Intraocular Pressure Elevation after Cataract Surgery in Eyes with Glaucoma.
- <sup>149</sup> Khng C, Packer M et al. Intraocular pressure during J. Cataract. Refr. Surgery
- <sup>150</sup> Fichman R.A. Use of topical anesthesia alone in cataract surgery. *J Cataract. Refract. Surgery* 1996, 22, 5, 612-614

- <sup>151</sup> Fichman R.A. Use of topical anesthesia alone in cataract surgery. *J Cataract. Refract. Surgery* 1996, 22, 5, 612-614
- <sup>152</sup> Mary Wu Chang, MD, reviewing Bair B et al. *Arch Dermatol* 2011 Jan 17 Atopic Dermatitis and Cataracts: A Cloudy Issue
- <sup>153</sup> Chen CCHuang JLYang KDChen HJ Atopic cataracts in a child with atopic dermatitis: a case report and review of the literature. *Asian Pac J Allergy Immunol* 2000;18 (1) 69- 71
- <sup>154</sup> Rich LFHanifin JM Ocular complications of atopic dermatitis and other eczemas. *Int Ophthalmol Clin* 1985;25 (1) 61- 76PubMedGoogle ScholarCrossref
- <sup>155</sup> Thompson RG Cataract with atopic dermatitis: dermatologic aspects, with special reference to preoperative and postoperative care. *Arch Derm Syphilol* 1950;61 (3) 433- 441 ArticlePubMedGoogle ScholarCrossref
- <sup>156</sup> Bair B, Dodd J, Heidelberg K, Krach K. Cataracts in Atopic Dermatitis: A Case Presentation and Review of the Literature. *Arch Dermatol.* 2011;147(5):585–588. doi:10.1001/archdermatol.2010.411
- <sup>157</sup> Richer SPYonatan EHarper CK McNelis MRudy DRPerdue A A clinical review of non-age-related cataracts. *Optometry* 2001;72 (12) 767- 778
- <sup>158</sup> Aditya Maitray , Ananth S. Bhandary,\* , Sathyendranath B. Shetty, Gairik Kundu; Ocular Manifestations in Psoriasis.
- <sup>159</sup> Natasha Ferreira Santos da Cruz , Larissa Silva Brandão, Sérgio Ferreira Santos da Cruz<sup>3</sup>, Sérgio Augusto Sequeira da Cruz, Carla Andréa Avelar Pires, Francisca Regina Oliveira Carneiro; Ocular manifestations of psoriasis.
- <sup>160</sup> Bithi Chowdhury , Arpit Pavaiya , V. K. Khurana; Ocular Findings in Psoriasis Patients.
- <sup>161</sup> Delamere N, Paterson C: Hypocalcemic cataract, in Duncan G (ed): *Mechanisms of Cataract Formation in the Human Lens*. London, Academic Press, 1981, pp 219-236.
- <sup>162</sup> Caryn Plummer , DVM , DACVO ,Andrew Specht , DVM , DACVIM ,Kirk Gelatt. *Ocular Manifestations of Endocrine Disease*
- <sup>163</sup> Evans E, Kern R: The relation of the parathyroid gland to cataract. *Am J Ophthalmol* 14:1029, 1931.
- <sup>164</sup> Troy Bedinghaus, OD. Types of cataract
- <sup>165</sup> Christopher KL, Stafieva K, Erlanger MS. Spontaneous iris bleeding during cataract surgery in a patient with thrombocytopenia. *Digit J Ophthalmol.* 2015 Sep 18;21(3):1-7. doi: 10.5693/djo.02.2015.05.005. PMID: 27330466; PMCID: PMC4902647.
- <sup>166</sup> Uday Devgan MD; Bleeding in the Anterior Chamber during surgery

- <sup>167</sup> Bizrah, M., Corbett, M.C. Intracameral Phenylephrine to Arrest Intraoperative Intraocular Bleeding: A New Technique. *Ophthalmol Ther* 8, 137–141 (2019). <https://doi.org/10.1007/s40123-019-0165-y>
- <sup>168</sup> Sean McKinney; How to Manage Iris Prolapse
- <sup>169</sup> Chang DF, Campbell JR, Colin J, et al. Prospective masked comparison of intraoperative floppy iris syndrome severity with tamsulosin versus alfuzosin. *Ophthalmology*. 2014;121(4):829-834.
- <sup>170</sup> Lindstrom RL, Loden JC, Walters TR, et al. Intracameral phenylephrine and ketorolac injection (OMS302) for maintenance of intraoperative pupil diameter and reduction of postoperative pain in intraocular lens replacement with phacoemulsification. *Clin Ophthalmol*. 2014;8:1735-1744.
- <sup>171</sup> 2. Hovanesian JA, Sheppard JD, Trattler WB, et al. Intracameral phenylephrine and ketorolac (OMS302) during cataract surgery maintains intraoperative mydriasis and reduces postoperative ocular pain – integrated results from two pivotal phase 3 studies. *J Cataract Refract Surg*. In press.
- <sup>172</sup> 3. Omidria [package insert]. Seattle, WA: Omeros Corporation; 2014.