

თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი

ონისე ცერცვაძე

კატარაქტის ქირურგიაში აკრილის ჰიდროფობური და ჰიდროფილური თვალშიდა
ლინზების გამოყენების შედარებითი კლინიკური ანალიზი

დისერტაცია

მედიცინის დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად



თბილისი

2020 წელი

ნაშრომი შესრულებულია თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტის თვალის სნეულებათა დეპარტამენტში და თსსუ-ის აფილირებულ კლინიკაში „ახალი მზერა“

სამეცნიერო ხელმძღვანელი

მერაბ დვალი - მედიცინის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი, თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტის თვალის სნეულებათა დეპარტამენტის ხელმძღვანელი

ექსპერტები:

- ივა ბერაძე - პროფესორი, ოფთალმოლოგიის ეროვნული ცენტრი
- დავით შენგელია - მედიცინის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი, თსსუ-ის ბავშვთა თვალის სნეულებათა დეპარტამენტის ხელმძღვანელი
- ნესტან მერკვილაძე - თსსუ-ის ბიოქიმიის დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი

დისერტაციის წინასწარი განხილვა (აპრობაცია) ჩატარდა 2020 წლის 27 ნოემბერს თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტის თვალის სნეულებათა დეპარტამენტის და საქართველოს ოფთალმოლოგთა ასოციაციის გაერთიანებულ სხდომაზე.

დისერტაციის გაცნობა შესაძლებელია თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტის ბიბლიოთეკაში (ვაჟა-ფშაველას გამზირი, 29).

დისერტაციის საჯარო დაცვა შედგება 2021 წლის 25 თებერვალს 16.00 სთ-ზე თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტში.

Tbilisi State Medical University

Onise Tsertsvadze

**Comparative clinical analysis of the acrylic hydrophobic and hydrophilic
intraocular lens application in cataract surgery**

Abstract of Dissertation Thesis for the Academic degree of PhD in Medicine



Tbilisi

2020

The study was conducted at the Department of Eye Diseases, Tbilisi State Medical University and at TSMU affiliated Eye clinic “Akhali Mzera” Tbilisi, Georgia.

Scientific Supervisor - Merab Dvali, MD, PhD, Professor, Head of Department of Eye Diseases, Tbilisi State Medical University

Experts:

Iva Beradze – MD, Professor, National Center of Ophthalmology

Davit Shengelia – MD, PhD, Professor, Head of Pediatric Department of Eye Diseases, Tbilisi State Medical University

Nestan Merkviladze – Associate Professor, Department of Biochemistry, Tbilisi State Medical University

Preliminary discussion about the thesis (approbation) was held during the joint session of Tbilisi State Medical University Eye Diseases Department and Georgian Ophthalmological Society on 27th November, 2020.

Full version of the dissertation can be found in the library of Tbilisi State Medical University (29, Vazha-Pshavela ave.).

The public defense of the dissertation will be held on 25 February at 16.00 pm, 2021.

სარჩევი

1. შესავალი, კვლევის საკითხის აქტუალობა, კვლევის მიზანი, კვლევის ამოცანები, კვლევის სამეცნიერო სიახლე.....	1
2. სამეცნიერო ლიტერატურის მიმოხილვა.....	5
2.1. კატარაქტა: პათოფიზიოლოგია, კლასიფიკაცია, ეპიდემიოლოგია, რისკ-ფაქტორები, კლინიკური სურათი.....	5
2.2. წინასაოპერაციო გამოკვლევა და ანესთეზია.....	7
2.3. თანამედროვე ქირურგიული მეთოდები.....	8
2.4. ოპერაციის შემდგომი პერიოდი.....	11
3. ინტრაოკულური ხელოვნური ბროლები.....	12
3.1 ჰიდროფობია და ჰიგროსკოპია.....	12
3.2. ინტრაოკულური ხელოვნური ბროლის ბიოშეთავსება და პოსტოპერაციული გართულებები.....	16
4. კვლევის მასალა და მეთოდები.....	28
4.1. კვლევის მასალა.....	28
4.2. კვლევის მეთოდები.....	29
4.3. მონაცემთა ანალიზი.....	31
5. კვლევის შედეგები.....	32
6 . კვლევის შედეგების განხილვა და ანალიზი.....	36
7. დასკვნები.....	41
8. გამოყენებული ლიტერატურა.....	42
9. რეზიუმე ინგლისურ ენაზე.....	53
10. სამეცნიერო ნაშრომთა სია.....	55

გამოყენებული აბრევიატურები

იოლ - ინტრაოკულარული ლინზა

ცმშ - ცისტოიდური მაკულარული შეშუპება

ოკტ - ოპტიკურ კოჰერენტული ტომოგრაფია

უკშ - უკანა კაფსულის შემღვრევა

1. შესავალი

კატარაქტა მიეკუთვნება დაავადებათა იმ ჯგუფს, რომლის მკურნალობა, საბოლოო ჯამში, ყოველთვის ქირურგიულ ჩარევას საჭიროებს. მიუხედავად ინტენსიურად მიმდინარე კვლევებისა, დღესდღეობით არ არსებობს კატარაქტის საბოლოო განკურნების, ან პროცესის მიმდინარეობის შეჩერების რაიმე თერაპიული სამკურნალო მეთოდი (Green et al, 2014; Kessel et al, 2016).

კატარაქტის ოპერაციის ძირითადი ჩვენებაა პაციენტის სურვილი, გაიუმჯობესოს მხედველობა. ოპერაციის ჩატარების გადაწყვეტილება დამოკიდებულია არა მხედველობის გაუარესების კონკრეტულ ხარისხზე, არამედ იმ მომენტზე, როდესაც პაციენტი და მკურნალი ექიმი ჩათვლიან, რომ კატარაქტით გამოწვეული მხედველობის დაქვეითება ხელს უშლის მას ყოველდღიურ საქმიანობაში (National Institute for Health and Care Excellence, 2017). კატარაქტა ვითარდება ნელი ტემპით და უმტკივნეულოდ. ასეთი განვითარების გამო, ეს დაავადება ხშირად დიდი ხნის განმავლობაში შეუმჩნეველი რჩება პაციენტების მიერ, ვინაიდან ისინი არ უჩივიან მხედველობის მკვეთრ დაქვეითებას.

არსებობს შეძენილი კატარაქტის რამდენიმე ტიპი: ასაკობრივი, გართულებული და ტრავმული. ბროლში შემდგრევის ლოკაციის საფუძველზე გამოიყოფა ასაკობრივი კატარაქტის სამი ტიპი: ბირთვული, ქერქული და უკანა სუბკაფსულარული (Gali et al, 2019). ეპითელური უჯრედები ბროლის მეტაბოლურად ყველაზე აქტიური უჯრედებია, რომლებიც განიცდიან ოქსიდაციას, გარდაიქმნებიან უხსნად ფორმად, კარგავენ ელასტიურობას. შემდგომში ხდება აღნიშნული უჯრედების ბროლის ეკვატორისკენ მიგრაცია, რისი შედეგიცაა ბროლის ბოჭკოების წარმოქმნა, რომელთა ცენტრისკენ მიმართულებით თანდათან კომპრესიის შედეგად ვითარდება ბროლის ბირთვული სკლეროზი და შემდგრევა. ასაკობრივი კატარაქტა ყველაზე გავრცელებულ ფორმას წარმოადგენს. ის ვითარდება ბროლის ბირთვის თანდათანობით გამკვრივებით, გაყვითლებით და სკლეროზირებით. აღნიშნული ცვლილებები ფიზიოლოგიური დაბერების ნაწილია, თუმცა, მრავალი ფაქტორის ზეგავლენით ხდება პროცესის დაჩქარება (Iroku-Malize and Kirsch, 2016; Zhang et al, 2018).

გართულებული კატარაქტა ვითარდება სისტემური დაავადების ან თანმხლები ოფთალმოლოგიური დაავადების შედეგად. თანდაყოლილი კატარაქტა შეიძლება იყოს გენეტიკური, ან დაკავშირებული სხვა დაავადებასთან (Thompson and Lakhani, 2015).

გასული ორი ათწლეულის მანძილზე აღინიშნებოდა კატარაქტის სიხშირის შემცირება, რაც განპირობებულია კატარაქტის ოპერაციების რაოდენობის (ანუ ოპერაციათა რაოდენობის ერთ მილიონ მოსახლეზე წელიწადში) მომატებით მეთოდების დახვეწის და აქტიური ქირურგიული ინიციატივების შედეგად (Ye et al, 2020). მიუხედავად ამისა, კატარაქტას სიბრმავის მიზეზებს შორის კვლავ ლიდერის პოზიცია უკავია საშუალო და დაბალი ეკონომიკური განვითარების ქვეყნებში, სადაც მისი წილი სიბრმავის განვითარებაში 50%-ს შეადგენს, განვითარებულ ქვეყნებში კი კატარაქტით განპირობებულია სიბრმავის მხოლოდ 5% (Jaycock et al, 2009; Khanna et al, 2011; Ramke et al, 2017; Sommer et al, 2014).

კვლევის საკითხის აქტუალობა

სადღეისოდ კატარაქტა შექცევადი სიბრმავის ყველაზე ხშირ გამომწვევ მიზეზს წარმოადგენს. ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის 2016 წლის სტატისტიკის მიხედვით, მსოფლიოში 285 მილიონ ადამიანს მხედველობა კატარაქტის გამო აქვს დაქვეითებული, მათგან 246 მილიონს დაბალი მხედველობა აქვს, ხოლო 39 მილიონს სიბრმავე ორივე თვალზე (*WHO, 2016*). კატარაქტით დაავადებული პაციენტების ფარმაცოლოგიური მკურნალობა სადღეისოდ არაეფექტურია და ამიტომაც, მიმართავენ მკურნალობის მხოლოდ ქირურგიულ მეთოდს (*Lee and Afshari, 2017*). პირველი ხელოვნური ბროლი, დამზადებული პოლიმეთაკრილატისაგან, მრავალი წლის განმავლობაში გამოიყენებოდა კატარაქტის ექსტრაკაფსულარული ექსტრაქციის დროს. თანამედროვე სამედიცინო ტექნოლოგიების განვითარებამ და ფაკომულსიფიკაციის ულტრაბგერითი მეთოდის დანერგვამ ოფთალმოლოგიაში დღის წესრიგში დააყენა კუმშვადი ხელოვნური ბროლების წარმოებისა და გამოყენების საკითხი (*Nguyen et al, 2017*). კატარაქტის ულტრაბგერითი ფაკომულსიფიკაცია მიჩნეულია ერთ-ერთ ყველაზე გავრცელებულ და ეფექტურ ოპერაციად. ყოველწლიურად მსოფლიოში 20

მილიონზე მეტი კატარაქტის ოპერაცია კეთდება. სადღეისოდ ულტრაბგერითი ფაკომულსიფიკაცია ითვლება „ოქროს სტანდარტად“ კატარაქტის ქირურგიაში. ოპერაცია გულისხმობს პაციენტის შემდგრეული ბროლის ექსტრაქციას დაბალი სიხშირის ულტრაბგერითი ბუნიკის საშუალებით და კუმშვადი ხელოვნური თვალშიდა ბროლის იმპლანტაციას. შესაბამისად გამოიყენება ბიოინერტული მასალებისაგან დამზადებული ბროლები, სახელდობრ - აკრილის ჰიდროფობური და ჰიდროფილური ხელოვნური ბროლები. თუმცა თითოეულ ამ იმპლანტს აქვს შესაძლო სპეციფიკური გართულებები პოსტოპერაციულ პერიოდში, რაც უარყოფითად მოქმედებს პაციენტის ცენტრალური მხედველობის ხარისხზე. ამდენად, სწორედ ამ ტიპის პოსტოპერაციული გართულებების პრევენციის საშუალებების ძიება ეფექტურ გზას წარმოადგენს პაციენტის მხედველობის სიმახვილის შენარჩუნებისა და გაუმჯობესების თვალსაზრისით (*Olson, 2018; Özyol et al, 2017*).

წარმატებულად ჩატარებული ფაკომულსიფიკაციის პოსტოპერაციული გართულება - ცენტრალური მხედველობის დაქვეითების სახით - დამატებით მედიკამენტოზურ მკურნალობას, ან არაინვაზიური მანიპულაციის ჩატარებას საჭიროებს, რაც შესაძლოა, თავის მხრივ გახდეს მესამეული გართულების განვითარების რისკ-ფაქტორი. ეს კი მეტად სახიფათოა პაციენტებისთვის და თანაც დაკავშირებულია დამატებით ფინანსურ დანახარჯებთან (*Mundy et al, 2016*). ამდენად, სხვადასხვა მასალისაგან დამზადებული ბროლის იმპლანტირების მნიშვნელობის დიფერენციული შეფასება ფაკომულსიფიკაციის პოსტოპერაციული ეფექტურობის ამაღლებისათვის ეჭვს არ იწვევს.

კვლევის მიზანი

კვლევის მიზანს წარმოადგენს ერთი კომპანიის მიერ წარმოებული იდენტური დიზაინის აკრილის ჰიდროფობური და ჰიდროფილური ხელოვნური ბროლების იმპლანტაციის შედეგების შედარებითი კლინიკური ანალიზი და შეფასება ფაკომულსიფიკაციის პოსტოპერაციულ პერიოდში.

კვლევის ამოცანებად განისაზღვრა:

- თვალშიდა ხელოვნური ბროლის მასალის ტიპის გავლენის შეფასება რქოვანას ენდოთელური უჯრედების რაოდენობის ცვლილებაზე ფაკომულსიფიკაციის შემდგომ პერიოდში;
- ცისტოიდური მაკულარული შეშუპების სიხშირის დადგენა გართულებების გარეშე ბროლის ექსტრაქციის ფაკომულსიფიკაციის მეთოდით და ჰიდროფობური და ჰიდროფილური აკრილის ხელოვნური ბროლების იმპლანტაციის შემდეგ, პოსტოპერაციულად არასტეროიდული ანთების საწინააღმდეგო პრეპარატების ფონზე და მათ გარეშე;
- იდენტური დიზაინის აკრილის ჰიდროფობური და ჰიდროფილური ხელოვნური ბროლების იმპლანტაციის შედეგად განვითარებული უკანა კაფსულის შემღვრევის შედარებითი ანალიზი.

კვლევის სამეცნიერო სიახლე

პირველად ჩატარდა სისტემური, ობიექტური, პრე და პოსტოპერაციული კომპლექსური კვლევების შედეგების დიფერენციული ანალიზი კატარაქტის დიაგნოზის მქონე პაციენტებში, რამაც საშუალება მოგვცა გაანალიზებულიყო შემდეგი კლინიკურ - ფუნქციური შედეგები:

- განსხვავებული მასალისაგან დამზადებული თვალშიდა ლინზების გამოყენების ეფექტურობის ხარისხი;
- მეორადი კატარაქტის განვითარების რისკი და სიხშირე პოსტოპერაციულ პერიოდში;
- რქოვანას ენდოთელური უჯრედების რაოდენობა პრე და პოსტოპერაციულ პერიოდებში, რაც იძლევა შესაძლებლობას შეფასდეს:
 1. იმპლანტირებული ბროლის მასალის ბიოინერტულობის ხარისხი პაციენტის რქოვანასათვის;
 2. რქოვანას შესაძლო დესტრუქციული ცვლილებების იატროგენული წარმომავლობა;

3. ანთებითი პროცესების განვითარების რისკი პოსტოპერაციულ პერიოდში, რაც მომავალში პოსტოპერაციული პერიოდის და სარეაბილიტაციო ვადების შემცირების, ასევე, გრძელვადიანი პოსტოპერაციული გართულებების პრევენციის საშუალებას იძლევა;
4. ბადურა გარსის ყვითელი ხალის მდგომარეობის შეფასება ოპტიკურ კოჰერენტული ტომოგრაფიის საფუძველზე.

2.სამეცნიერო ლიტერატურის მიმოხილვა

2.1. კატარაქტა: პათოფიზიოლოგია, კლასიფიკაცია, ეპიდემიოლოგია, რისკ - ფაქტორები, კლინიკური სურათი

ბროლი გამჭვირვალე ორმხრივად ამოზნექილ სტრუქტურას წარმოადგენს, რომელიც განაპირობებს ბადურაზე სინათლის გარდატეხას და ფოკუსირებას. ბროლი სტრუქტურაა რომელსაც არ გააჩნია ვასკულარიზაცია და ინერვაცია (*Bobrow et al, 2016*). ჰისტოლოგიურად ბროლი შედგება ერთშრიანი კუბოიდური ეპითელიუმისგან. სიცოცხლის მანძილზე მუდმივად ხდება ახალი უჯრედების სინთეზი, რომლებიც განლაგდება ადრე წარმოქმნილი უჯრედების გარეთ. ახლად წარმოქმნილი უჯრედები დიფერენცირდება ბროლის ბოჭკოებად. ამ პროცესში ხდება უჯრედების გაჭიმვა, მათ მიერ ორგანოების დაკარგვა და უჯრედული ცილების მასის ზრდა. ეს ცვლილებები განაპირობებს ბროლის გამჭვირვალობას. ვინაიდან ეპითელურ უჯრედებს არ გააჩნიათ გავრცელების უნარი, რის მაგივრადაც დიფერენცირდებიან ბროლის ბოჭკოებად, ხდება მათი ცენტრისაკენ მიმართულებით კომპაქტიზაცია ყველაზე ადრე სინთეზირებული უჯრედებით ცენტრში - ბროლის ბირთვში, ხოლო ახლადწარმოქმნილი ბოჭკოები განლაგებულია ბროლის ყველაზე გარე შრეებში - ქერქში. აღნიშნული უჯრედები, არ შეიცავენ რა ორგანოებს, მეტად მგრძნობიარენი არიან ფოტოოქსიდაციური ეფექტების მიმართ (*Kanski et al, 2013; Yanoff and Sassani, 2015*). კატარაქტა წარმოადგენს ბროლის მიერ გამჭვირვალობის დაკარგვას მისი შემღვრევის შედეგად (*Liu et al, 2017*).

გამომწვევი მიზეზიდან გამომდინარე, კატარაქტა კლასიფიცირდება როგორც ასაკობრივი, თანდაყოლილი და სხვადასხვა მიზეზით განპირობებული

გართულებული კატარაქტა. ასაკობრივი კატარაქტა ზრდასრულებში ყველაზე გავრცელებული ფორმაა, რომელიც ვითარდება 50 წლიდან (*Nizami and Gulani, 2020*).

ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის შეფასებით, 2014 წელს მსოფლიოში 95 მილიონ ადამიანს აღენიშნებოდა კატარაქტით გამოწვეული მხედველობის დარღვევა (*WHO, 2014*). რამდენიმე მსხვილი პოპულაციური კვლევის მიხედვით, კატარაქტის გავრცელება მატულობს ასაკის მომატებასთან ერთად: 3.9%-დან (55-64 წლის ასაკში) 92.6%-მდე (80 წლის და ზემოთ ასაკში) (*Chua et al, 2015; Herren and Kohanim, 2016; Varma and Torres, 2004*). ამასთან, კატარაქტის არსებობა ასოცირებულია მომატებულ სიკვდილიანობასთან, რაც შესაძლებელია განპირობებული იყოს კატარაქტის კავშირით რიგ სისტემურ დაავადებასთან, როგორიცაა მეორე ტიპის შაქრიანი დიაბეტი, ასევე, თამბაქოს მოხმარებასთან (*Becker et al, 2018; Khairallah et al, 2015; Nita and Grzybowski, 2017*).

კატარაქტის ოპერაცია მიჩნეულია ფინანსურად ერთ-ერთ ყველაზე ეფექტურ მკურნალობის მეთოდად და ყველაზე ხშირად გამოყენებად პროცედურად მრავალ ქვეყანაში (*Lansingh et al, 2007; Mundy et al, 2016*). ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის მიერ 2016 წელს გაკეთებული პროგნოზის მიხედვით, 2020 წლისათვის მსოფლიოში ყოველწლიურად უნდა ჩატარდეს 30 მილიონი კატარაქტის ოპერაცია (*WHO, 2016*). ძალზე მნიშვნელოვანია კატარაქტის ოპერაციის შედეგად მიღებული სოციალურ-ეკონომიკური ეფექტი. აღნიშნული ადამიანს აძლევს საშუალებას ოპერაციის ღირებულებასთან შედარებით მისი ეკონომიკური პროდუქტიულობა 1500%-ით გაზარდოს პირველივე პოსტოპერაციულ წელიწადში, ამავდროულად მკურნალობაზე უარის თქმის ხშირი შედეგია სამსახურის დაკარგვა (*Anderson et al, 2018*). დაბალი და საშუალო ეკონომიკური განვითარების ქვეყნებში ხშირად ადგილი აქვს კატარაქტის ოპერაციების დაფარვის გენდერული ნიშნით არათანასწორობას, ვინაიდან მამაკაცებში ეს პროცედურა უფრო ხშირად ტარდება, ქალებთან შედარებით (*Rabiu et al, 2012; Shahbazi et al, 2015*).

2.2. წინასაოპერაციო გამოკვლევა და ანესთეზია

კატარაქტის ოპერაციის წინ პაციენტი გაივლის კომპლექსურ ოფთალმოლოგიურ გამოკვლევას: მხედველობის სიმახვილის შემოწმებას, რეფრაქციის შემოწმებას, თვალშიდა წნევის გაზომვას, თვალის ფსკერის დათვალიერებას. გამორიცხული ან გათვალისწინებული უნდა იყოს თვალის სხვა დაავადებები, როგორიცაა გლაუკომა, ყვითელი ხალის ასაკობრივი დეგენერაცია, დიაბეტური რეტინოპათია ან მხედველობის ნერვის პათოლოგია.იმ პაციენტებში, ვისაც აღენიშნებათ მხედველობის თანმხლები დაავადებები აუცილებელია დამატებითი გამოკვლევების ჩატარება და კლინიკური გაანალიზება კატარაქტის ოპერაციის პოტენციური სარგებლობის შეფასების მიზნით (*Chen et al, 2016; Lai et al, 2014; Schuster et al, 2015*).

კატარაქტის ოპერაციების ძირითადი ნაწილი ტარდება ადგილობრივი ანესთეზიით მსუბუქი ინტრავენური ან პერორალური სედაციის ფონზე. დღესდღეობით აღნიშნული მიდგომა ითვლება ყველაზე მომგებიანად როგორც დროის, ასევე ფინანსური კუთხით. რეტრობულბარული ინექციები ნაკლებად გავრცელებულია ოპერაციის შემდგომ მხედველობის აღდგენის მეტი ხანგრძლივობის და გართულებების მაღალი რისკის გამო. გარდა ამისა, ადგილობრივი ანესთეზია არ ახდენს გავლენას მხედველობაზე და არ იწვევს თვალის აკინეზიას, ამიტომ ბევრ პაციენტს აღენიშნება მხედველობის გაუმჯობესება ოპერაციის დამთავრებისთანავე. ზოგადი ანესთეზია მიზანშეწონილია პაციენტებისთვის, რომლებთანაც გართულებილია კომუნიკაცია რთული ფსიქოლოგიური მდგომარეობის გამო ან კლაუსტროფობიის შემთხვევაში. ამრიგად, ექიმის მხრიდან აუცილებელია შეგროვდეს დაწვრილებითი ავადმყოფობის ისტორია, რომელიც დიდ როლს ასრულებს ანესთეზიის ოპტიმალური ტექნიკის შერჩევისას ყოველ ინდივიდუალურ შემთხვევაში (*El-Hindy et al, 2009; Zhao et al, 2012*).

2.3. თანამედროვე ქირურგიული მეთოდები

არსებობს კატარაქტის ექსტრაქციის ხუთი ძირითადი მეთოდი: ინტრაკაფსულარული ექსტრაქცია, ექსტრაკაფსულარული ექსტრაქცია, ულტრაბგერითი ფაკომულსიფიკაცია, ფემტოწამიანი ლაზერის დახმარებით კატარაქტის ოპერაცია, ნაწილობრივი ლაზერის გამოყენებით კატარაქტის ექსტრაქცია.

კატარაქტის ინტრაკაფსულარული ექსტრაქციის დროს ხდება ბროლის მთლიანი მოცილება, მათ შორის წინა და უკანა კაფსულის, რის შემდეგ პაციენტს მუდმივად უწევს აფაკური სათვალის ტარება, მსოფლიოს ძირითად ქვეყნებში აღნიშნული მიდგომა აღარ გამოიყენება. მეთოდისთვის დამახასიათებელია ინტრა და პოსტოპერაციული გართულებების მაღალი სიხშირე, (*Riaz et al, 2013; Signes-Soler et al, 2016; Thompson and Lakhani, 2015*).

კატარაქტის ექსტრაკაფსულარული ექსტრაქცია გულისხმობს შემდგომი ბროლის ამოღებას, ამავდროულად მისი უკანა კაფსულა ხელუხლებელი რჩება. კაფსულა შემდგომში ასრულებს კარკასის როლს ხელოვნური ლინზის იმპლანტაციისათვის. მიუხედავად იმისა, რომ აღნიშნული მეთოდის გამოყენებისას შესაძლებელია იოლ-ის იმპლანტაცია, ის მოითხოვს დიდი ზომის კორნეო სკლერალური განაკვეთის გაკეთებას, რის გამოც საჭირო ხდება ნაკერების დადება, რაც იწვევს ინდუცირებული ასტიგმატიზმის განვითარებას და შესაბამისად ხანგრძლივდება რეაბილიტაციის პერიოდი, ასევე პაციენტი ღებულობს ხარისხობრივად დაბალ მხედველობას. ექსტრაკაფსულარული ექსტრაქციის დროს ასევე ბევრად მაღალია გართულებების სიხშირე ფაკომულსიფიკაციასთან შედარებით. დღესდღეობით მეთოდი გამოიყენება იშვიათად (ენდოთელური უჯრედების მინიმალური რაოდენობის დროს), (*Liu et al, 2017; Thompson and Lakhani, 2015*).

სადღეისოდ მსოფლიოს უმეტეს ნაწილში ფაკომულსიფიკაცია კატარაქტის ექსტრაქციის ყველაზე ხშირად გამოყენებად ოპერაციად ითვლება. მეთოდი კატარაქტის ექსტრაკაფსულარული ექსტრაქციის ნაკლებად ინვაზიურ ვერსიას წარმოადგენს, რომელიც შემუშავებულია ჩარლზ კელმანის მიერ 1967 წელს. ოპერაციის დროს ხდება ბროლის ბირთვის ემულსიფიცირება მის კაფსულაში ულტრაბგერითი ბუნიკის მეშვეობით, რომლის შეყვანა ხდება მცირე (1.8-2.4 მმ)

განაკვეთის მეშვეობით. ფაკოს ბუნიკი წარმოადგენს ულტრაბგერით ხელსაწყოს ტიტანის ან ფოლადის ნემსით, რომლის დაბოლოვება ვიბრირებს კონკრეტულ ულტრაბგერით სიხშირეზე ბროლის დანაწილების და ემულსიფიკაციის მიზნით. ამავდროულად ტუმბოს მეშვეობით ხდება ამ დაბოლოვებითვე დაშლილი ნაწილაკების ასპირაცია. ამ ოპერაციის დროს ასევე გამოიყენება მეტალისაგან დამზადებული მეორე ინსტრუმენტი, რომელსაც უწოდებენ „ჩოფერს“, რომელიც ახდენს ბროლის ბირთვის დაქუცმაცებას უფრო წვრილ ნაწილაკებად. თავდაპირველად ხდება ბროლის მკვრივი ბირთვის ფაკოემულსიფიცირება, ხოლო შემდეგ კოაქსიალური ან ბიმანუალური სისტემის მეშვეობით ასპირირდება დარჩენილი პერიფერიული ქერქული ნივთიერება (*Foster et al, 2019; Kelman, 2018; Sharma et al, 2019*).

აღნიშნული ოპერაციისას მცირე ზომის განაკვეთი თვითშეხორცებადია და არ საჭიროებს ნაკერების დადებას მისი ჰერმეტიზაციის მიზნით. ფაკოემულსიფიკაციის უპირატესობა ჩვეულებრივ ექსტრაკაფსულარულ ექსტრაქციასთან შედარებით მდგომარეობს იმაში, რომ საჭიროებს მცირე ზომის განაკვეთის გაკეთებას, ნაკლებია ინტრაოპერაციული გართულებების სიხშირე, როგორცაა მინისებრი სხეულის დაკარგვა და ფერადი გარსის პროლაფსი, ხანმოკლეა ოპერაციის ხანგრძლივობა, შედარებით ნაკლებ დროში ხდება მხედველობის აღდგენა. ასევე, როგორც სხვა ექსტრაკაფსულარული მიდგომისას, ბროლის უკანა კაფსულა შენარჩუნებულია, რაც იძლევა ხელოვნური ბროლის იმპლანტაციის საშუალებას უკანა საკანში. ფაკოემულსიფიკაციისას სწრაფი შეხორცებისა და იშვიათი გართულებების მიუხედავად, როგორც წესი ერთი პაციენტის თვალების ოპერაცია ტარდება ცალ-ცალკე, 1-4 კვირის ინტერვალით (*Boulter et al, 2019; Li and Jie, 2019; Thompson and Lakhani, 2015*).

ფემტოწამიანი ლაზერის ტექნოლოგია კატარაქტის ექსტრაქციის მიზნით წარმოდგენილი იყო ათ წელიწადზე მეტი ხნის წინ. დღესდღეობითაც მეთოდი იწვევს დიდ ინტერესს და ერთგვარ ურთიერთწინააღმდეგობას მის შესაძლო უპირატესობებთან და აუცილებლობასთან მიმართებაში, ვინაიდან მიუხედავად იმისა, რომ ნამდვილად გვთავაზობს კატარაქტის ექსტრაქციის პროცედურის რამდენიმე ეტაპის ავტომატიზაციას და მაღალ სიზუსტეს, ასევე დაკავშირებულია მნიშვნელოვან ფინანსურ დანახარჯებთან (*Nagy et al, 2009; Roberts et al, 2012*).

ლაზერული ენერგიის გამჭვირვალე ქსოვილებში გამოყენება მოითხოვს მაღალ ინტენსივობას, ასევე სხივის მკვეთრად ფოკუსირებულ და მოკლეიმპულსურ ზომას. აღნიშნული მეთოდი უზრუნველყოფს ლაზერული ენერგიის მაღალი სიზუსტით ლოკალიზებულ მიწოდებას გამჭვირვალე ქსოვილში, როგორცაა რქოვანა. (Mirshahi et al, 2019). ფოტონების ენერგიის შთანთქმის შედეგად ხდება ქსოვილის იონიზაცია, რის შედეგადაც იქმნება 100-300 °C ტემპერატურის პლაზმა, რომელიც თავის მხრივ, ახდენს ქსოვილის აორთქლებას ლაზერის ფოკუსში. აღნიშნული პროცესი ცნობილია როგორც ფოტო-დაშლა. სწრაფად გაფართოვებად და შეკუმშვად ბუმტუკებს შეუძლიათ ირგვლივ მდებარე ქსოვილების დეგრადაცია. თანმიმდევრული იმპულსების სერიის სახით რქოვანაზე და ბროლზე ზემოქმედებისას აღნიშნული ბუმტუკები კვეთენ ზუსტ სიბრტყეებს ქსოვილების შიგნით (Schumacher et al, 2008; Serrao et al, 2017; Sun et al, 2019).

ფემტოწამიანი ლაზერი შესაძლებლობას იძლევა მოხდეს მისი ზუსტი ფოკუსირება რქოვანას, წინა კაფსულის ან ბროლის მოცემულ სიღრმეზე, ვინაიდან არ ხდება მის მიერ გამოსხივებული 1053 მმ-ის სიგრძის ინფრაწითელი ტალღების შთანთქმა რქოვანას ან ბროლის წინა კაფსულის მიერ. ულტრამოკლე იმპულსის მეშვეობით ლაზერი ახდენს ქსოვილების გაკვეთას მიკრომეტრის სიზუსტით. პროცედურის სიზუსტის და ბროლის წინა სეგმენტის ქსოვილებში დაგეგმილი განაკვეთების უსაფრთხოების, მნიშვნელოვანი სტრუქტურების ტრავმირების გარეშე, დაზუსტების მიზნით მიზანშეწონილია რეალურ დროში ოპტიკურ კოჰერენტული ტომოგრაფიის მეშვეობით ვიზუალიზაცია (Lawless et al, 2017; Roberts et al, 2020).

რიგი სამეცნიერო კვლევის შედეგად არ გამოვლინდა მნიშვნელოვანი განსხვავება ფემტოწამიანი ლაზერული ქირურგიის და ფაკომულსიფიკაციის კლინიკურ შედეგებს შორის. ასევე, ფაკომულსიფიკაცია მეტად ეფექტური აღმოჩნდა ფინანსური თვალსაზრისით ფემტოწამიან ლაზერულ ქირურგიასთან შედარებით. მისი დღეისთვის არსებული ტექნოლოგიური ფორმით, ფემტოწამიანი ლაზერი წარმოადგენს სასარგებლო ინსტრუმენტს კატარაქტის კონკრეტულ გართულებულ შემთხვევებში, მაგრამ მეთოდის გამოყენებისას არ გამოვლინდა კლინიკური

შედეგების გაუმჯობესება (Day et al, 2018; Donnenfeld et al, 2018; Kolb et al, 2020; Panthier et al, 2017; Wang et al, 2018).

ნანო-ლაზერული ტექნოლოგიის წარმატებით დანერგვამ და გამოყენებამ კატარქტის ქირურგიაში მოგვცა იმის საშუალება, რომ ფოტოფრაგმენტაციის მეშვეობით (რაც ბროლის ლაზერული ენერგიით სრულად დაშლას გულისხმობს) მოხდეს ბროლის დანაწევრება და თვალიდან მისი ასპირაცია, რაც თავის მხრივ, მნიშვნელოვნად ამცირებს თვალში ენერგიის დისპერსიას ტრადიციულ ფაკოემულსიფიკაციასთან შედარებით.

ნანო-ლაზერი არის 5 ნწმ-იანი პულსირებადი, 1064 ნმ-ი ტალღის სიგრძის მქონე Nd:YAG ლაზერი, რომლის პულსის ხანგრძლივობა შეადგებს 10 ჰრც-მდე. პულსის ენერგია მერყეობს 3მჯ-დან 10მჯ-მდე.

ფოტოფრაგმენტაციის პროცესი წარმოიქმნება ლაზერის პულსის დარტყმით ტიტანის ფირფიტაზე (ლაზერის პულსი ტიტანის ფირფიტამდე სპეციალური ბოჭკოვანი ოპტიკით მიიტანება), რის შედეგადაც წარმოიქმნება პლაზმა. შემდეგი საფეხურია პლაზმის გავრცელება. ხდება პლაზმაში არსებული კავიტაციური ბუშტების გაფართოვება და შემდგომ მათი სპონტანური კოლაფსი, რის შედეგადაც ფორმირდება დარტყმითი ტალღები, რომელიც საბოლოო ჯამში ხვდება ბროლის სტრუქტურას და იწვევს მის დაშლას.

აღნიშნული პროცედურის დროს არ ხდება სითბოს წარმოქმნა და ენერგიის ზემოქმედება და გავრცელება მხოლოდ ადგილობრივად ხდება, რაც გამორიცხავს ენერგიის გავრცელებას თვალის უფრო ღრმა, მგრძნობიარე ქსოვილებამდე.

2.4. ოპერაციის შემდგომი პერიოდი

ფაკოემულსიფიკაციის შემთხვევაში პაციენტს მხედველობა აღუდგება ოპერაციიდან რამდენიმე დღის განმავლობაში. მხედველობის აღდგენის დაჩქარების და გართულებების პრევენციის მიზნით, როგორც წესი, ხდება ჩაწვეთების სახით პრეპარატების კომბინაციის დანიშვნა. ყველაზე გავრცელებული რეჟიმია: ანტიბიოტიკი, სტეროიდული და არასტეროიდული ანთების საწინააღმდეგო პრეპარატები (Kara et al, 2016). როგორც წესი, აღნიშნული პრეპარატები გამოიყენება ოპერაციის შემდგომ 3-4 კვირის განმავლობაში. გარდა

ამისა, მხედველობის ოპტიმალური აღდგენისთვის სასურველია ფიზიკური აქტივობის შეზღუდვა ერთი კვირის განმავლობაში. იკრძალება ისეთი მოქმედებები, როგორიცაა სიმძიმეების აწევა, მტვრიანი სამუშაოების ჩატარება, სპორტის ტრავმული სახეობები. პაციენტებს, ასევე ეძლევა რეკომენდაცია ძილის დროს გაიკეთონ სპეციალური საფარი თვალთან შემთხვევითი კონტაქტის პრევენციის მიზნით (Bobrow et al, 2015-16; Liu et al, 2017; Thompson and Lakhani, 2015).

3.ინტრაოკულარული ხელოვნური ბროლები

ადამიანის თვალის სინათლის გარდამტეხ შესაძლებლობაში ბროლის წვლილი შეადგენს +18 - +20 დიოპტრიას, კიდეც 42 დიოპტრიას უზრუნველყოფს რქოვანა. ამრიგად, კატარაქტის ექსტრაქციის შემდეგ აუცილებელი ხდება ნორმალური გამჭვირვალე ბროლის გარდამტეხი თვისებების ხელოვნურად აღდგენა, ანუ იოლ- ის იმპლანტირება კაფსულის ჩანთაში (Nguyen and Werner, 2017).

გასული საუკუნის მეორე ნახევრამდე, კატარაქტით დაავადებულ პაციენტებში ბროლის ექსტრაქციის შემდეგ თითქმის არ ხდებოდა ხელოვნური ბროლის იმპლანტაცია და მხედველობის გაუმჯობესება შესაძლებელი იყო მხოლოდ აფაკიური სათვალის შერჩევის მეშვეობით. 1949 წელს ბრიტანელმა ოფთალმოლოგმა ჰაროლდ რიდლიმ პირველად მოახდინა პოლიმეთილ-მეთაკრილატისგან დამზადებული ხელოვნური ბროლის იმპლანტაცია (Buratto et al, 2003). დღესდღეობით, მსოფლიოს უმეტეს ქვეყანაში კატარაქტის ექსტრაქცია იოლ-ის იმპლანტაციით, ოფთალმოლოგიაში ყველაზე გავრცელებულ ოპერაციას წარმოადგენს. უწყვეტი ტემპით ხდება სხვადასხვა ბიომასალისგან დამზადებული ახალი დიზაინის იოლ-ების წარდგენა (Rush et al, 2015)

.

3.1ჰიდროფობია და ჰიდროსკოპია

ჰიდროფობია არის მასალის წყლისგან გამიჯვნის უნარი. ყველა მასალას აქვს გაზომვადი ჰიდროფობურობა, რომელიც ფასდება კონტაქტური კუთხის გაზომვების გამოყენებით და იგი წარმოადგენს ზედაპირის თვისებას. მერყეობს მხოლოდ რამდენიმე გრადუსით თითქმის სრულყოფილი ჰიდროფილური

ზედაპირებისგან, როგორცაა სილიციუმის მინა რომელიც მზადდება მსუბუქი ჰიდროქსილური ჯგუფებით, 180°C-მდე სუპერ-ჰიდროფობული ზედაპირებისთვის.

ჰიდროფობურობა მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული მასალის ქიმიურ შემადგენლობაზე, ვინაიდან წყალში ჟანგბად-წყალბადის ბმები ძალზე პოლარულია. ნაწილობრივ ელექტრულ მუხტებს ატომებზე იზიდავს საპირისპირო მუხტები. ამ გზით წყალი ხსნის მარილებს და იზიდავს მასალებს, რომლებსაც ასევე აქვთ ნაწილობრივ დამუხტული ბმები. პოლიმერები ძირითადად შედგება არაპოლარული ნახშირბადის და ნახშირწყალბადური ბმებისგან, რის გამოც ისინი ზოგადად არ ხასიათდებიან ჰიდროფილურობით და მათ იზიდავს მასალები ნაწილობრივ დამუხტული ბმებით.

ჰიგროსკოპია არის წყლის შთანთქმისა და შეკავების უნარი, რომელიც გააჩნია მასალას. ძლიერ ჰიგროსკოპიული მასალა წყალს იზიდავს. ოფთალმოლოგიაში ჰიდროფობურობა გამოყენებულია თვალშიდა ლინზების მასალის აღსაწერად. თვალშიდა ლინზების ზედაპირის ურთიერთქმედება წყალთან წარმოადგენს ჰიდროფობურობის საზომს და თვალშიდა ლინზების წყლის მიზიდულობის უნარს ჰიგროსკოპიის დროს.

დღესდღეობით არსებობს იოლ-ის ოთხი ძირითადი ტიპი. ის შესაძლებელია იყოს აკრილის ან სილიკონის. არაკუმშვადი ბროლები დამზადებულია პოლიმეთილმეთაკრილატის მასალისგან. კუმშვადი ხელოვნური ბროლები იყოფა ჰიდროფობურად და ჰიდროფილურად. სილიკონის მასალისგან დამზადებული ბროლი კუმშვადია. კუმშვადი ბროლის ძირითადი უპირატესობაა ის, რომ შესაძლებელია მათი თვალში იმპლანტაცია მცირე განაკვეთიდან 2.75 მმ ან ნაკლები ზომის (*Maddula et al, 2011; Ness et al, 2011; Werner, 2014*).

პირველად გამოყენებული პოლიმეთილმეთაკრილატის ბროლი იყო მყარი და მისი იმპლანტაცია მოითხოვდა დიდი ზომის განაკვეთის გაკეთებას. კატარაქტის ოპერირების ტექნოლოგიების განვითარებასთან ერთად აღნიშნული ბროლი გახდა ყველაზე ნაკლებად გამოყენებადი მსოფლიოს განვითარებულ ქვეყნებში (*Werner, 2014*).

პოლიმეთილმეთაკრილატისგან დამზადებული ბროლი ჩაანაცვლა კუმშვადმა ჰიდროფობურმა და ჰიდროფილურმა აკრილის ბროლებმა. ჰიდროფობური ბროლები შთანთქავენ წყლის ძალზე მცირე რაოდენობას (<1%), ხოლო ჰიდროფილური ბროლები - დიდ რაოდენობას (18-38%). დღესდღეობით ყოველი მწარმოებლის ბროლი მზადდება სხვადასხვა აკრილის კოპოლიმერისგან, რისი შედეგია განსხვავებული სინათლის გარდატეხის მაჩვენებელი, გამკვრივების ტემპერატურა (პოლიმერი დრეკადია ამ ტემპერატურაზე მეტი მაჩვენებლის პირობებში და ხისტია შედარებით დაბალ ტემპერატურაზე), წყლის შემცველობა, მექანიკური თვისებები და ა.შ. გარკვეული ჰიდროფილური ბროლის დრეკადობა და წყლის მაღალი შემცველობა იძლევა მისი იმპლანტაციის საშუალებას ძალზე მცირე განაკვეთის პირობებში, დაახლოებით 2.2 მმ (*Kamiya et al, 2014; Werner, 2008*).

სილიკონის ბროლები იყო პირველი კუმშვადი ხელმისაწვდომი იოლ-ი. ისინი შედგება პოლიორგანოსილონის ძირითადი ჯაჭვისგან და მათი სინათლის გარდატეხის მაჩვენებლები დაბალია აკრილის ბროლებთან შედარებით. ამრიგად, მათი სისქე მეტია აკრილის ანალოგებთან შედარებით (*Maddula et al, 2011*). სილიკონის იოლ-ის პირველი იმპლანტაცია ჩატარდა 1978წ კაი-ი ზოუს მიერ. ინტრაოკულარული ლინზების გამოყენებისთვის გარდამტეხი იყო 1984 წელი, როდესაც თომას მაზზოკომ დაიწყო პირველი კუმშვადი სილიკონის ლინზების იმპლანტაცია, რომლებიც მზადდებოდა პოლიდიმეთილსილოქსანისაგან, რეფრაქციის მაჩვენებლით 1,41. სილიკონისაგან დამზადებული ლინზის უარყოფითი მომენტი არის ის, რომ იმპლანტაციის შემდეგ სწრაფად იხსნება წინა საკანში, რამაც შესაძლოა დააზიანოს უკანა კაფსულა. ასევე სილიკონის ლინზები ხასიათდება ბაქტერიული ადჰეზიით და შესაბამისად, პოსტოპერაციული ინფექციების განვითარების რისკი უფრო მაღალია. სილიკონის ზეთის წვეთები ადვილად ეკვრის სილიკონის ლინზებს შესაბამისად, სილიკონის ლინზების იმპლანტაცია არ უნდა განხორციელდეს ბადურის აშრეების რისკის ქვეშ მყოფ პაციენტებში.

ხელოვნური ბროლის მასალა უნდა იყოს ქიმიურად ინერტული, ფიზიკურად სტაბილური, არაკარცნოგენული, არაალერგენული, ოპტიკური ნაწილი უნდა იყოს გამჭვირვალე დიდი ხნის განმავლობაში, ხასიათდებოდეს მაღალი

რეფრაქციის მაჩვენებლით და უნდა ახდენდეს ულტრაიისფერი სხივების ბლოკირებას.

იოლ-ის კიდევ ერთ მნიშვნელოვან ოპტიკურ კომპონენტს წარმოადგენენ ულტრაიისფერი სხივების შთანთქმელი ნაერთები. ეს ნაერთები იცავენ ბადურას ულტრაიისფერი გამოსხივებისაგან 300-400 ნმ დიაპაზონში, რასაც ჩვეულებრივ უზრუნველყოფს გამჭვირვალე ბროლი. დღესდღეობით ასევე ხელმისაწვდომია ყვითელი ჰიდროფობური აკრილის იოლ-ები, რომლებიც შეიცავენ ლურჯი სინათლის ფილტრ ქრომოფორს. კოვალენტურად დაკავშირებული ყვითელი პიგმენტის დამატების შედეგად მიიღება იოლ-ი, რომლის ულტრაიისფერი/ხილული სინათლის გამტარობის მრუდი ზრდასრული ადამიანის გამჭვირვალე ბროლის ანალოგიურია. არსებობს მონაცემები, რომ აღნიშნული ტიპის ბროლის იმპლანტაციის შემდეგ შესაძლებელია შემცირდეს ყვითელი ხალის დეგენერაციის ჩამოყალიბება და პროგრესირება (Nguyen and Werner, 2017).

კატარაქტის ქირურგიაში თანამედროვე ტექნოლოგიური მიღწევების პარალელურად, აღინიშნა იოლ-ის ტექნოლოგიის განვითარებაც. ინოვაციები მოიცავს მიღწევებს პაციენტების მხედველობითი ხარისხის გაუმჯობესების, ბიოშეთავსების, ასევე მოკლე და გრძელვადიანი კლინიკური ეფექტურობის მიმართულებით. ბიოშეთავსების გაუმჯობესების მცდელობები ხშირ შემთხვევაში ფოკუსირდება იოლ-ების ზედაპირის ან მასალის თვისებების მოდიფიკაციაზე (Özyol et al, 2017; Pérez-Vives, 2018).

უკანასკნელი ათწლეულის მანძილზე კლინიკური გამოყენებისთვის შემოთავაზებული იქნა ჰიბრიდული ჰიდროფობური იოლ-ები, რომლებიც შექმნილია ამ ტიპის ბროლების მასალის თვისებების გაუმჯობესების საფუძველზე. აღნიშნულ ჰიბრიდულ ჰიდროფობურ იოლ-ებს აქვთ ჰიდროფილური კომპონენტი. მათში წყლის შემცველობა შეადგენს 4-5% და ინახება 0.9% ნატრიუმის ქლორიდის ხსნარში. კვლევაში, სადაც შედარებული იქნა წინა კავსულის შემღვრევის მაჩვენებელი კურდღლებში, ჰიდროფობური და ჰიბრიდული ჰიდროფობური იოლ-ების იმპლანტაციის შემდგომ ოთხ კვირაში, ამ პარამეტრის მნიშვნელოვნად დაბალი ხარისხი აღენიშნებოდა ჰიბრიდული ჰიდროფობური იოლ-ების შემთხვევაში (Ollerton et al, 2012). ამ ტიპის იოლ-ების

ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი თვისებაა, რომ ისინი პრაქტიკულად არ აირეკლავენ სინათლეს, რაც წარმოადგენდა პრობლემას ჰიდროფილური ბროლების შემთხვევაში (*Tetz and Jorgensen, 2015*). ანარეკლი განპირობებულია იოლ-ის მასალაში არსებული სითხით სავსე ვაკუოლებით, წარმოადგენენ სინათლის გარდატეხის მაჩვენებლის განსხვავების შედეგს, რომელიც წარმოიქმნება როდესაც იოლ-ის ჰიდროფობურ კოპოლიმერებს შორის განივი კავშირები ივსება სითხით. როგორც წესი, ეს არ მოქმედებს მხედველობის სიმახვილეზე, მაგრამ შესაძლებელია იქონიოს გავლენა მხედველობის ხარისხზე (*Colin and Orignac, 2011*). ითვლება, რომ ჰიბრიდული ჰიდროფობური იოლ-ების შემთხვევაში ხდება ანარეკლის განვითარების პრევენცია მათი მეტად მჭიდრო სტრუქტურის გამო, ხოლო მათი ჰიდროფილური სტრუქტურა უზრუნველყოფს იოლ-ში წყლის ბალანსის შენარჩუნებას (*Özyol et al, 2017*).

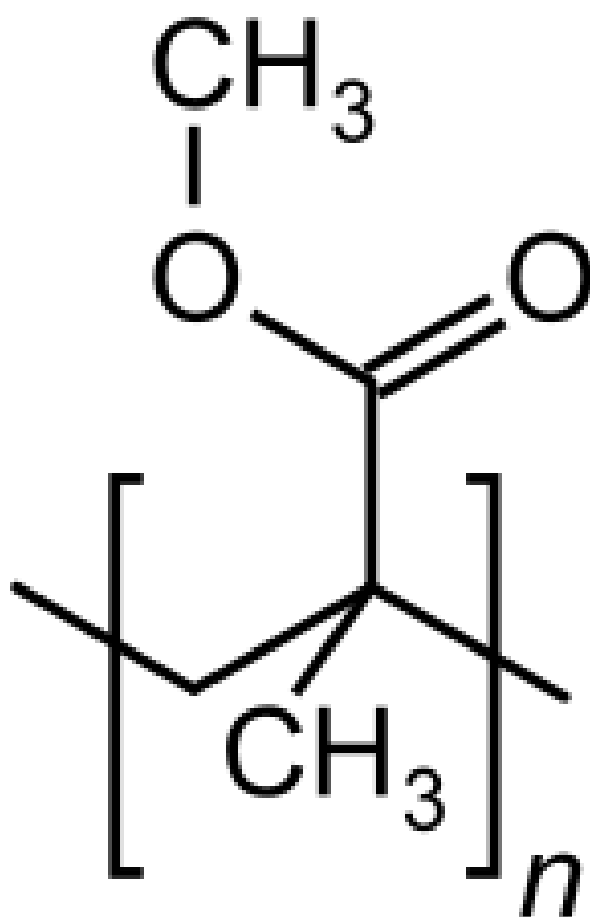
3.2. ინტრაოკულარული ხელოვნური ბროლის ბიოშეთავსება და პოსტოპერაციული გართულებები

იოლ-ის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი თვისებაა ბიოშეთავსება. აღსანიშნავია, რომ უკანასკნელ წლებში ვლინდება იოლ-ის იმპლანტაციის ტენდენცია პაციენტებთან შედარებით ადრეულ ასაკში. ამრიგად, დიდი მნიშვნელობა ენიჭება იოლ-ის შეთავსებას თვალში და ქსოვილებთან და მისი გამჭვირვალობის შენარჩუნებას გართულებების გარეშე მრავალი წლის მანძილზე (*Nguyen and Werner, 2017*).

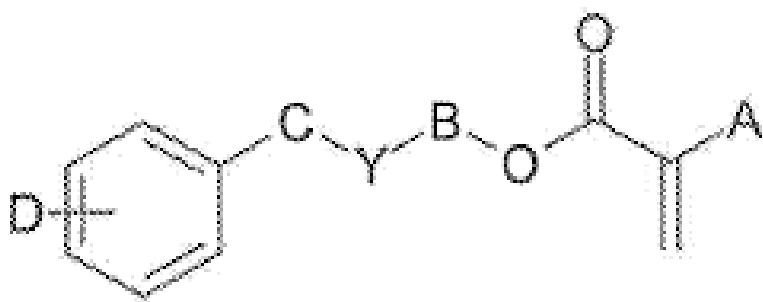
ტერმინი თვალის სისხლძარღვოვანი შრის ბიოშეთავსება როგორც წესი გამოიყენება იოლ-ის, როგორც უცხო სხეულის, იმპლანტაციაზე თვალის ქსოვილებში განვითარებული საპასუხო ანთებითი რეაქციის აღწერისას. კატარაქტის ექსტრაქცია იოლ-ის იმპლანტაციით იწვევს ჰემატოოფთალმოლოგიური ბარიერის დარღვევას, რისი შედეგია თვალის წინა საკანში ცილების და ანთებითი უჯრედების წარმოშობა. თავდაპირველად ხდება იოლ-ის ზედაპირზე ცილის ადსორბცია, რაც გავლენას ახდენს ქსოვილის

უჯრედების ბროლის ზედაპირის ნივთიერებასთან შემდგომ ურთიერთქმედებაზე. აქტივირდება კომპლემენტის სისტემის ალტერნატიული გზა, რისი შედეგიცაა პოლიმორფობირთვული ლეიკოციტების და მონოციტების მიგრაცია. რამდენიმე კვლევაში შესწავლილი იქნა კატარაქტის პოსტოპერაციული ანთებითი პროცესის ინტენსივობა სხვადასხვა ბიომასალისგან დამზადებული იოლ-ის იმპლანტაციისას. მონაცემათა ანალიზმა გამოავლინა, რომ მიუხედავად იმისა, რომ სხვადასხვა ბიომასალის შემთხვევაში არსებობს უჯრედული ანთებითი პასუხის ინტენსივობის და ხანგრძლივობის მცირე განსხვავება, უჯრედული რეაქციის სისუსტის გამო ეს განსხვავება კლინიკურად უმნიშვნელოა (*Nguyen and Werner, 2017; Tognetto et al, 2005; Werner, 2008*).

ჰიდრიფილური აკრილის ქიმიური ფორმულა

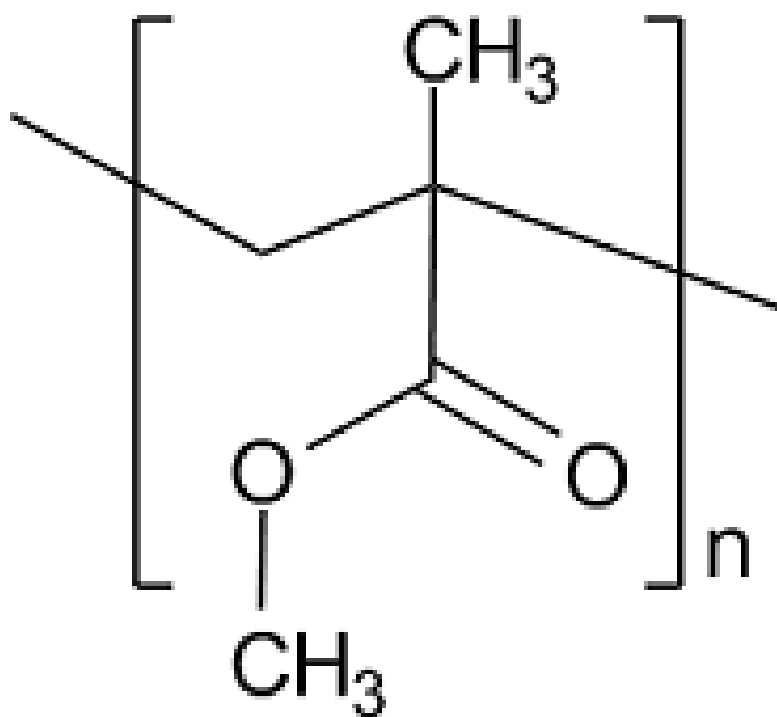


ჰიდრიფობური აკრილის ქიმიური ფორმულა

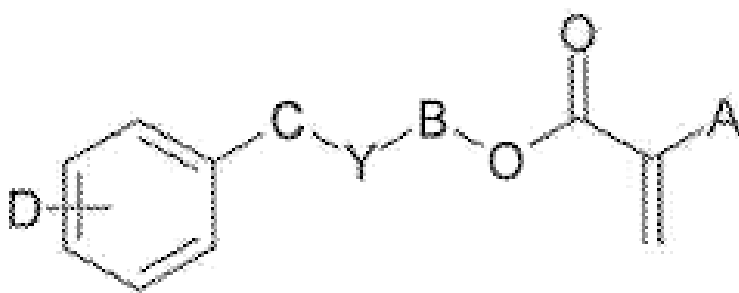


(I)

პოლიმეთილმეტაკრილატის ქიმიური ფორმულა



სილიკონის ქიმიური ფორმულა



(I)

როგორც უკვე იყო აღნიშნული, პირველი იოლ-ები მზადდებოდა პოლიმეთილმეთაკრილატისგან. ამ ნივთიერებას გააჩნია მნიშვნელოვანი უპირატესობები, მათ შორის ქსოვილებთან კარგი ტოლერანტობა, უცხო სხეულით განპირობებული დაბალი ანთებითი რეაქცია, მაღალი უვეალური ბიოშეთავსება, სინათლის გარდატეხის შედარებით მაღალი მაჩვენებელი და კარგი ოპტიკური თვისებები. მაგრამ, პოლიმეთილმეთაკრილატის მასალის სიხისტის გამო, დღესდღეობით უპირატესობა ენიჭება კუმშვად იოლ-ებს (Amon, 2001; Özyol et al, 2017).

კლინიკური შეფასებით, უკანასკნელ წლებში გამოყენებული კუმშვადი იოლ-ების უვეალურ ბიოშეთავსებასთან დაკავშირებული რაიმე მნიშვნელოვანი მაჩვენებელი არ გამოავლინდა. კვლევებში, სადაც შესწავლილი და შედარებული იქნა თვალის წინა საკანში სინათლის გაფანტვის და სხვადასხვა ტიპის იოლ-ის ზედაპირზე უჯრედული დალექვის ხარისხი, მიღებულია უმნიშვნელო კლინიკური შედეგები. ამასთან, არ გამოვლინდა კლინიკურად მნიშვნელოვანი უჯრედების აკუმულაცია იოლ-ის ზედაპირზე უვეიტით, შაქრიანი დიაბეტით და ფსევდოქსფოლიაციის სინდრომით დაავადებულ პაციენტებშიც (Abela-Formanek et al, 2002, 2011; Gatinel et al, 2001; Grzybowski et al, 2019; McCulley, 2003; Richter-Mueksch et al, 2007). კვლევაში, სადაც შედარებული იქნა კუმშვადი ჰიდროფობური და ჰიდროფილური იოლ-ების თვისებები, გამოვლინდა ჰიდროფილური იოლ-ების უკეთესი უვეალური ბიოშეთავსება ჰიდროფობურთან შედარებით (Abela-Formanek et al, 2002). ჰიდროფილური მასალის ქსოვილთან უკეთესი შეთავსება განპირობებულია წყლის მაღალი შემცველობით. ამავდროულად კვლევაში, სადაც შედარებული იქნა თვალის წინა საკანში სინათლის გაფანტვის ხარისხი ჰიდროფობური და ჰეპარინით დაფარული ჰიდროფობური იოლ-ების იმპლანტაციის შემდეგ სამი თვის განმავლობაში, არ გამოვლინდა ამ პარამეტრის მნიშვნელოვანი განსხვავება, გარდა ოპერაციის შემდგომ პირველი დღის მონაცემებისა (Krall et al, 2014).

სილიკონის კუმშვადი ხელოვნური ბროლების ზედაპირი ჰიდროფობურია. სილიკონის ბროლებს გააჩნიათ უპირატესობა უვეალური ბიოშეთავსების თვალსაზრისით მათ ზედაპირზე უჯრედული დალექვის ძალზე დაბალი

ხარისხის გამო (*Ohnishi et al, 2001*). კვლევაში, სადაც შეადარეს ჰიდროფილური, ჰიდროფობური და სილიკონის იოლ-ები დადგინდა, რომ თვალის წინა საკანში სინათლის გაფანტვის ხარისხი მოიმატა ბროლის სამივე სახეობაში ოპერაციის შემდგომ ერთი თვის განმავლობაში პრეოპერაციულ მაჩვენებლებთან შედარებით. ამავდროულად, თვალის წინა საკანში სინათლის გაფანტვის ხარისხი ჰიდროფობური იოლ-ის შემთხვევაში მნიშვნელოვნად მაღალი იყო სხვა ტიპის ბროლებთან შედარებით. კვლევის ავტორთა მონაცემებით, ოპერაციის შემდგომ ერთ თვეში პაციენტებს აღენიშნებოდათ წინა საკანში სინათლის გაფანტვის ხარისხის შემცირება, ხოლო თვრამეტი თვის გასვლისას ამ პარამეტრის სარწმუნო განსხვავება სხვადასხვა ტიპის იოლ-ის შემთხვევაში არ გამოვლინდა (*Richter-Mueksch et al, 2007*).

ანთებითი უჯრედული დალექვის ადრეულ ეტაპზე იოლ-ზე დომინირებს მცირე ზომის, მრგვალი უჯრედები, რაც ჰემატოფთალმოლოგიური ბარიერის დარღვევის ინდიკატორს წარმოადგენს. შემდგომ ეტაპზე გიგანტური უჯრედების დომინირება წარმოადგენს გავრცელებული ანთებითი პროცესის ინდიკატორს და მეტად დამახასიათებელია უვალური ბიოშეთავსების პათოგენეზისთვის. დადგინდა, რომ ჰიდროფილური იოლ-ების ზედაპირზე ხდება ნაკლები რაოდენობით ანთებითი უჯრედების დალექვა ჰიდროფობურებთან შედარებით. ასევე გამოვლინდა, რომ გიგანტური უჯრედების აკუმულირება მეტად დამახასიათებელია ჰიდროფობური იოლ-ებისთვის, ხოლო მცირე ზომის მრგვალი უჯრედები უპირატესად ჭარბობს სილიკონის იოლ-ების ზედაპირზე. ამასთან, ხანგრძლივი დაკვირვების შედეგად არ იყო გამოვლენილი განსხვავება სხვადასხვა ტიპის იოლ-ებს შორის უჯრედული დალექვის მიხედვით (*Abela-Formanek et al, 2011*).

კაფსულარული ბიოშეთავსების პათოგენეზი მოიცავს ბროლის ეპითელური უჯრედების პროლიფერაციას და მიგრაციას. ბროლის ეპითელური უჯრედები წარმოქმნიან ერთმანეთს გარსს წინა კაფსულის ქვემოთ და ვრცელდებიან ბროლის ეკვატორამდე. აღნიშნული უჯრედები ავლენენ მიტოზურ აქტივობას, მაქსიმალური ხარისხით გერმინატულ ზონაში, რომლითაც გარშემორტყმულია ბროლის წინა კაფსულის პრე-ეკვატორული ნაწილი. ახლად წარმოქმნილი უჯრედები გადაინაცვლებენ ეკვატორისკენ, იზრდებიან მოცულობაში და

დიფერენცირდებიან ფიბრილარულ სტრუქტურაში. ეპითელური უჯრედები, რომლებიც განლაგებულია წინა კაფსულის ქვემოთ განსხვავდებიან ეკვატორული უჯრედებისგან ზრდის და პათოლოგიური პროცესის მიმდინარეობით. წინა კაფსულის ქვემოთ ეპითელური უჯრედები არ მრავლდებიან, მაგრამ ავლენენ ფიბროზულ რეაქციას. ამ უბნის უჯრედები ბროლში ყველაზე დიდ ეპითელურ უჯრედებს წარმოადგენენ. ეკვატორზე მდებარე ეპითელური უჯრედები პათოლოგიური პროცესის დროს უკანა კაფსულის გასწვრივ მიგრაციის ტენდენციას ავლენენ და ფიბროზული რეაქციის ნაცვლად გარდაიქმნებიან მსხვილ უჯრედულ სტრუქტურებად, რომელთაც უწოდებენ „ელშინგის მარგალიტებს“. აქედან გამომდინარე, იოლ-ის კაფსულარული ბიოშეთავსების კლინიკური შეფასებისას ხდება შემდეგი ფაქტორების გათვალისწინება: უკანა კაფსულის შემღვრევა ბროლის ეპითელური უჯრედების პროლიფერაციის და მიგრაციის შედეგად, წინა კაფსულის შემღვრევა ან იოლ-ის წინა ზედაპირზე ბროლის ეპითელური უჯრედების ზრდა (Saika, 2004; Özyol et al, 2017).

ბროლის უკანა კაფსულის შემღვრევა ყველაზე გავრცელებული პოსტოპერაციული გართულებაა კატარაქტის წარმატებული ექსტრაქციის შემდეგ და წარმოადგენს კაფსულარული ბიოშეთავსების ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს პარამეტრს. უკანა კაფსულის შემღვრევის განვითარება იოლ-ის შემადგენელ მასალაზე მეტად დამოკიდებულია ბროლის კიდის ოპტიკურ თვისებებზე. რამდენიმე კვლევის შედეგად გამოვლინდა, რომ 360°-ზე მახვილი ოპტიკური კიდე მნიშვნელოვნად ამცირებს უკანა კაფსულის შემღვრევას (Buehl et al, 2007; Hayashi et al, 2007; Mencucci et al, 2014; Nanu et al, 2018; Nishi et al, 2007). მახვილი კიდე ქმნის ბარიერს, რომელიც ხელს უშლის ბროლის ეპითელური უჯრედების მიგრაციას უკანა კაფსულის გასწვრივ. მეტაანალიზში, სადაც შეფასდა 66 პროსპექტული რანდომიზებული კონტროლირებადი კვლევა, შედარებული იყო ერთი და იგივე მასალის იოლ-ები მახვილი და მომრგვალებული კუთხეებით. გამოვლინდა, რომ მახვილი ფორმის იოლ-ების შემთხვევაში აღინიშნება ბროლის უკანა კაფსულის შემღვრევის შედარებით დაბალი ხარისხი (Findl et al, 2010).

იოლ-ების მასალის მახასიათებლების თვალსაზრისით ბროლის უკანა კაფსულის შემღვრევა უფრო ხშირად ვითარდება ჰიდროფილური ბროლის შემთხვევაში

ჰიდროფობურთან შედარებით, ვინაიდან ჰიდროფილური ზედაპირი უზრუნველყოფს ბროლის ეპითელური უჯრედების პროლიფერაციის და მიგრაციის საფუძველს, მაშინ როდესაც ჰიდროფობური ზედაპირი მკვეთრად ეკვრება უკანა კაფსულას მისი მაღალი ბიოადჰეზიური თვისებიდან გამომდინარე (Iwase et al, 2011; Jorge et al, 2014; Kugelberg et al, 2008; Vasavada et al, 2011). ჰიდროფილურ იოლ-ში უკანა კაფსულის შემღვრევის კიდევ ერთი მნიშვნელოვანი მიზეზია ის ვითარება, რომ მათში დიდი მოცულობით წყალი არ იძლევა ასეთი მახვილი კუთხის მიღწევის საშუალებას, როგორც ჰიდროფობური იოლ-ების შემთხვევაში (Nanavaty et al, 2008). ბროლის ეპითელური უჯრედების ფიბრობლასტების მსგავსი უჯრედებიდან დიფერენცირების შედეგად ვითარდება წინა კაფსულის შემღვრევა. ხშირ შემთხვევებში აღნიშნული შემღვრევა კლინიკურად უმნიშვნელოა, ვინაიდან არ მოიცავს ოპტიკურ ღერძს. ამის მიუხედავად, ფიბროზის შედეგად კაფსულორექსისის დიამეტრის შევიწროვებამ შესაძლებელია გამოიწვიოს იოლ-ის დისლოცირება და ამასთან დაკავშირებული რეფრაქციის ცვლილებები (Nizami and Gulani, 2020).

დადგენილია, რომ წინა კაფსულის შემღვრევის სიჩქარე ნაკლებია ჰიდროფილური აკრილის ბროლების შემთხვევაში ჰიდროფობურ აკრილის იოლ-ებთან შედარებით (Vock et al, 2007). იოლ-ის ოპტიკური კიდის ფორმასთან დაკავშირებით გამოვლინდა, რომ უკანა კაფსულის შემღვრევის განსხვავებით, მომრგვალებული ან მახვილი უკანა კუთხე არ ახდენს გავლენას წინა კაფსულის შემღვრევის ხარისხზე (Sacu et al, 2006). ამავდროულად დადგინდა, რომ კუთხოვანი ჰაპტიკურ-ოპტიკური შეერთების შედეგად უკანა კაფსულის და იოლ-ს შორის რჩება ნაპრალი, რაც გავლენას ახდენს უკანა კაფსულის შემღვრევაზე. მიუხედავად იმისა, რომ ოპერაციის დროს ეპითელური უჯრედების მოცილება წინა კაფსულის ქვემოდან შესაძლებელია არ იყოს ასოცირებული უკანა კაფსულის შემღვრევასთან, გამოვლენილია წინა კაფსულის შემღვრევის და ფიბროზის შემცირება (Hanson et al, 2006; Pérez-Vives, 2018; Vock et al, 2007).

ბროლის ეპითელური უჯრედების გავრცელება ხდება ამ უჯრედების კაფსულორექსისის კიდიდან იოლ-ის წინა კიდის მიმართულებით პროლიფერაციის შედეგად. როგორც წესი, ეს პროცესი არ იწვევს შემღვრევას, ან მხედველობის დაქვეითებას და უფრო დამახასიათებელია ჰიდროფილური

აკრილის ბროლების იმპლანტაციის შემთხვევაში (*Gurabardhi et al, 2018; Mojzis et al, 2016; Zhao et al, 2017*).

ერთ-ერთი უკანასკნელი მიმოხილვითი კვლევის ავტორის დასკვნით, იოლ-ის შემღვრევის ძირითად წინაპირობას წარმოადგენს დესცემენტის მემბრანის მოცილება ენდოთელური კერატოპლასტიკით, უკანა ვიტრექტომია, გლაუკომა, შაქრიანი დიაბეტი და არტერიული ჰიპერტენზია. აღნიშნული ფაქტორები საჭიროებენ განსაკუთრებულ ყურადღებას ჰიდროფობური აკრილის იოლ-ის იმპლანტაციის შემთხვევაში. ავტორთა აზრით, აღნიშნული მიმართულებით საჭიროა მეტი მტკიცებულებითი ხარისხის კვლევების ჩატარება შემღვრევის იოლ-ის ზედაპირზე ან შიგნით განვითარების მექანიზმის უკეთესი გაანალიზების და მისი პრევენციის მიზნით (*Fernández et al, 2020*).

კატარაქტის ექსტრაქციასთან დაკავშირებით ქირურგიული გართულებების მცირე სიხშირის მიუხედავად, აფაკია და იოლ-ის არასწორი მდებარეობა კაფსულარული მხარდაჭერის გარეშე წარმოადგენენ კლინიკურ პრობლემას და ქირურგიულ გამოწვევას. წინა საკნის იოლ-ები, უკანა საკნის ტრანსსკლერალური იოლ-ები და უკანა საკნის ფერად გარსზე ფიქსირებული იოლ-ები, როგორც წესი, გამოიყენება აფაკიის და დისლოცირებული იოლ-ის მკურნალობის ქირურგიულ მიდგომად. ამერიკის ოფთალმოლოგიური აკადემიის მიერ ჩატარებულ მიმოხილვაში ნაჩვენებია იქნა საკმარისი მონაცემების არარსებობა, რომელთაც შეეძლო გამოეკლინა ფიქსაციის რომელიმე ტიპის თუ ადგილის უპირატესობა სხვებთან შედარებით (*Wagoner et al, 2003*). მიუხედავად იმისა, რომ თანამედროვე წინა საკნის იოლ-ების დიზაინი მნიშვნელოვნად დაიხვეწა, კვლავ არსებობს რქოვანას დეკომპენსაციის, ტრაბეკულური ქსელის დაზიანების და ქრონიკული ანთებითი პროცესის განვითარების რისკი (*Garcia-Rojas et al, 2012*).

გართულებების გარეშე ჩატარებული კატარაქტის ოპერაციის შედეგად ზოგიერთ პაციენტებში, ასაკისა და სქესის მიუხედავად, ვითარდება ცისტოიდური მაკულარული შეშუპება (ცმშ), რომელიც გამოწვეულია მინისებრ სხეულში ანთებითი მედიატორების მომატებული რაოდენობის გამოყოფით ქირურგიული ჩარევის შემდეგ (*Greenberg et al, 2011; Guo et al, 2015*). ანთებითი პროცესის შედეგად ირღვევა სისხლ-სითხოვანი და სისხლ-ბადურას ბარიერები, რის შედეგადაც მატულობს სისხლძარღვების განვლადობა. გარე პლექსიფორმულ და

შიდა ნუკლეარულ შრეებში აკუმულირებული ეოზინოფილური ექსუდატი წარმოქმნის ცისტოზურ სივრცეებს, რომლების გაერთიანების შედეგად ფორმირდება სითხის დიდი ჯიბეები (*Henderson et al, 2007; Yonekawa and Kim, 2012*). ქრონიკული ცმშ-ის დროს, ასევე შესაძლებელია განვითარდეს ლამელარული მაკულარული ხვრელი და დაგროვდეს სუბრეტინალური სითხე. სუბრეტინალური სითხის დაგროვება მიუთითებს ბადურის პიგმენტური ეპითელიუმის ნორმალური პოზიციის დარღვევაზე, ბადურაში ჩვეულებრივი უჯრედშორისი კონტაქტების დარღვევისგან განსხვავებით (*Zur and Loewenstein; 2017*).

პროგრესმა ქირურგიული მკურნალობის მეთოდებში მნიშვნელოვნად შეამცირა ცმშ-ის სიხშირე ბოლო ათწლეულების მანძილზე. კატარაქტის ინტრაკაფსულარული ექსტრაქცია ბევრად ხშირად იყო ასოცირებული ცმშ-სთან კატარაქტის ექსტრაკაფსულარულ ექსტრაქციასთან შედარებით. დღესდღეობით ფსევდოფაკიური ცმშ ძირითადად ვითარდება პაციენტებში გაურთულებელი ოპერაციის შემდეგ, თუმცა ქირურგიული გართულებები ზრდის ამ პათოლოგიის რისკს (*Chu et al, 2015; 17 Neal et al, 2005*).

ფსევდოფაკიური ცმშ-ის განვითარების რისკ-ფაქტორები ძირითადად დაკავშირებულია ისეთ ქირურგიულ გართულებებთან, როგორიცაა უკანა კაფსულის დაზიანება, მინისებრი სხეულის დაკარგვა, ვიტრექტომია, ფერადი გარსის ტრავმა, იოლ-ის დისლოკაცია, ადრეული პოსტოპერაციული კაფსულოტომია (Nd:YAG კაფსულოტომია), ფერად გარსში ფიქსირებული იოლ-ები და წინა საკნის ხელოვნური ბროლები (*Bélair et al, 2009; Gauthier et al, 2010; Ozdemir et al, 2005*). მინისებრი სხეულის დაკარგვა ზრდის ცმშ-ის რისკს 10-20%. ჭრილობაში მინისებრი სხეულის პროლაფსი ახანგრძლივებს ცმშ-ს და შესაძლებელია ასოცირებული იყოს უარეს პროგნოზთან, როგორიცაა ბადურა გარსის ჩამოცლა (*Wielders et al, 2017*). ფერადი გარსის ინკარცერაციას, ცმშ-ის დამატებით რისკ-ფაქტორს, შესაძლებელია ჰქონდეს მეტად მნიშვნელოვანი ასოციაცია დაქვეითებულ მხედველობასთან პაციენტებში ქრონიკული ფსევდოფაკიური ცმშ-ით სხვა ინტრაოპერაციულ გართულებებთან შედარებით. სპეციფიური დიზაინის იოლ-ები ასოცირებულია ცმშ-ის განვითარების მომატებულ სიხშირესთან. მეტაანალიზით გამოვლინდა, რომ ცისტოიდური

მაკულარული შეშუპების გავრცელება ყველაზე მაღალია ფერად გარსზე ფიქსირებული იოლ-ის იმპლანტაციისას, წინა საკნის იოლ-ები უფრო მეტად ზრდიან ამ პათოლოგიის განვითარების რისკს უკანა საკნის იოლ-ებთან შედარებით (*Chu et al, 2015; De Maria et al, 2020; Zur and Loewenstein, 2017*).

ცმშ-ის განვითარებაზე ასევე გავლენას ახდენენ ისეთი სისტემური დაავადებები, როგორიცაა შაქრიანი დიაბეტი, არტერიული ჰიპერტენზია და უვეიტი (*Laursen et al, 2019; Lobo et al, 2004; Massa et al, 2019*). ამასთან, ზოგიერთმა ოფთალმოლოგიურმა პათოლოგიამ შესაძლებელია გამოიწვიოს სისხლ-ბადურას ბარიერის ინტეგრაციის დარღვევა და გაზარდოს ანთებითი პროცესები პაციენტებში, რომელთაც აღენიშნებათ უვეიტი, (*Freddo et al, 2013*). ცმშ ყველაზე მნიშვნელოვანი მიზეზია დაქვეითებული მხედველობის კატარაქტის ოპერაციის შემდეგ, განსაკუთრებით ხანგრძლივ პერსპექტივაში. ცმშ-ის განვითარების რისკი იზრდება პაციენტებში, რომელთაც ანამნეზში აღენიშნებათ ბადურის ვენის ოკლუზია, ეპირეტინალური მემბრანის არსებობა და პროსტაგლანდინების ანალოგების ადგილობრივი გამოყენება გლაუკომის გამო (*Bélair et al, 2009; Holló et al, 2020; Spaide, 2016*).

დღეისთვის ფსევდოფაკიური ცმშ-ის დიაგნოსტიკის ძალზე ეფექტურ მეთოდად მიჩნეულია ოპტიკურ კოჰერენტული ტომოგრაფია (ოკტ), რომელიც იძლევა ბადურის შრეების კარგი ვიზუალიზაციის საშუალებას და მიკროსკოპული დონის ცვლილებებს ავლენს (*De Maria et al, 2020*). კატარაქტის ოპერაციის შემდეგ აღინიშნება მაკულის ზონის გასქელების მომატება, რაც გრძელდება პოსტოპერაციული პერიოდის ექვსი თვის მანძილზე (*Vukicevic et al, 2012*). ცმშ-ის გამწვავების პიკი, დიაგნოსტირებული ოკტ-ის მეშვეობით, ვლინდება ოპერაციის შემდეგ ოთხი კვირის მანძილზე. ინტარეტინალური ცისტოიდური შეშუპება თავდაპირველად ვითარდება შიდა ნუკლეარულ შრეში და შემდგომ ვრცელდება გარე პლექსიფორმულ შრეზე, საბოლოოდ კი შესაძლებელია გამოვლინდეს სითხის აკუმულაცია სუბრეტინალურ სივრცეში (*Sigler et al, 2015*). ოკტ ბადურის სტრუქტურული ცვლილებების რაოდენობრივი შეფასების, ასევე პროგნოზის გაკეთების საშუალებას იძლევა (*Munk et al, 2015*). ბადურის შრეებთან არაინვაზიური მიდგომის მეშვეობით ექიმს ეძლევა ცმშ-ის დროს

ინტარაქტინალური ცვლილებების გაანალიზების და მკურნალობის სტრატეგიის დროული შემუშავების საშუალება (*Kudsieh et al, 2019; Posarelli et al, 2020*).

კატარაქტის მკურნალობის თანამედროვე ქირურგიული მეთოდები მოიცავს ადგილობრივი მოქმედების პრეპარატების გამოიყენებას როგორც პრე ასევე პოსტოპერაციულ პერიოდში. აღნიშნულ პრეპარატებს შორის ყველაზე ფართოდ გამოიყენება ანტიბიოტიკები, სტეროიდული და არასტეროიდული ანთების საწინააღმდეგო საშუალებები, ასევე გლაუკომის საწინააღმდეგო პრეპარატების ინსტილაცია პოსტოპერაციულ პერიოდში თვალში და წნევის დარეგულირების მიზნით (*Hoffma et al, 2016*). მრავალი კვლევის შედეგად დადგენილია არასტეროიდული ანთების საწინააღმდეგო საშუალებების შეუცვლელი როლი კატარაქტის ექსტრაქციის როგორც რუტინული, ასევე გართულებული შემთხვევების დროს საუკეთესო კლინიკური შედეგების მისაღწევად (*Bessette et al, 2016; Brandsdorfer et al, 2019; Lim et al 2016; Wielders et al, 2017, 2018*).

არასტეროიდული ანთების საწინააღმდეგო საშუალებები, როგორც ფარმაკოლოგიური პრეპარატების კლასი, მიჩნეულია კორტიკოსტეროიდების ჯგუფის უსაფრთხო და ეფექტურ ალტერნატივად თვალის არაინფექციური ანთების და ცმშ-ს ადგილობრივ პროფილაქტიკასა და მკურნალობაში (*Ahuja et al, 2008; Colin, 2007*). არასტეროიდული ანთების საწინააღმდეგო საშუალებები მოქმედებენ რა მხოლოდ ციკლოოქსიგენაზის ინჰიბირების გზით, უზრუნველყოფენ ძალიან კარგ ანთების საწინააღმდეგო მოქმედებას, ასევე ხელს უწყობენ ინტრაოპერაციული მიდრიაზის შენარჩუნებას და გააჩნიათ ტკივილგამაყუჩებელი მოქმედება პოსტოპერაციულ პერიოდში (*Chu et al, 2016*). თავისი მოქმედების მექანიზმიდან გამომდინარე, სტეროიდული ანთების საწინააღმდეგო საშუალებები უფრო ეფექტურები არიან არასტეროიდებზე ანთებითი პროცესის კონტროლის თვალსაზრისით, ვინაიდან მოქმედებენ ანთებითი პროცესის წინა საფეხურის დონეზე. ამის მიუხედავად, კორტიკოსტეროიდული თვალის წვეთების გამოყენების შედეგად შესაძლებელია განვითარდეს ისეთი გვერდითი ეფექტები, როგორიცაა თვალში და წნევის მომატება, ჭრილობის შეხორცების შენელება, ინფექციის განვითარების მომატებული რისკი. საპირისპიროდ, არასტეროიდული ანთების საწინააღმდეგო

პრეპარატები უზრუნველყოფენ უსაფრთხოების საუკეთესო შედეგს უმნიშვნელო გვერდითი ეფექტებით (Falavarjani et al, 2012; Han et al, 2019; Wielders et al, 2015).

საგულისხმოა რომ, თანამედროვე დახვეწილი მეთოდებით კატარაქტის ექსტრაქციის წარმატებული ქირურგიული ჩარევის მიუხედავად, კვლავ ხშირია ისეთი გართულებები, როგორიცაა რქოვანას პოსტოპერაციული შეშუპება და ენდოთელური უჯრედების შეუქცევადი დაკარგვა. რქოვანას ენდოთელიუმი ერთშრიანია, წარმოდგენილია პოლიგონალური, ძირითადად ჰექსაგონალური უჯრედებით, ნორმაში ერთნაირი ზომისა და ფორმის. ამ უჯრედებს რქოვანას ჰიდრატაციის შენარჩუნებაში საკვანძო როლი უკავიათ, რაც ძალზე მნიშვნელოვანია ნორმალური მხედველობისთვის. ტრავმის ან სხვა დაზიანების შედეგად ხშირად ხდება ენდოთელური უჯრედების დეგრადაცია, რაც შეუქცევადია ამ უჯრედების შეზღუდული გაყოფის უნარის გამო (Joyce, 2003, 2005). ენდოთელური უჯრედების რაოდენობის შემცირებისას ხდება დარჩენილი უჯრედების მოცულობაში გაზრდა წარმოქმნილი სიცარიელების შევსების მიზნით, შესაბამისად ვითარდება მათი ზომის და ფორმის ცვლილება პოლიმეგატიზმი და პლეომორფიზმი. ზრდასრულებში რქოვანას ენდოთელური უჯრედების სიმკვრივე ნორმაში შეადგენს 2500-3000 უჯრედს/მმ². ამ მაჩვენებლის 400-700 უჯრედი/მმ²-მდე შემცირების შემთხვევაში ვითარდება რქოვანას დისტროფია და მხედველობის მკვეთრი დაქვეითება (Soro-Martínez et al, 2010).

რქოვანას ენდოთელური უჯრედების სიმკვრივის უმნიშვნელო შემცირება თან ახლავს ფიზიოლოგიური დაბერების პროცესს, ხოლო ამ პარამეტრის მნიშვნელოვანი ცვლილება, როგორც წესი, ინტრაოკულარული ქირურგიული ჩარევის შედეგია (Armitage et al, 2003; Niederer et al, 2007). კატარაქტის ფაკოემულსიფიკაციის შემდგომ პერიოდში რქოვანას ენდოთელური უჯრედების მნიშვნელოვანმა შემცირებამ შესაძლოა მათი ფუნქციური დეკომპენსაცია და შესაბამისად, მხედველობის მკვეთრი და შეუქცევადი დაქვეითება გამოიწვიოს. ამდენად, ენდოთელური უჯრედების რაოდენობა უნდა ჩაითვალოს ობიექტურ ინდიკატორად კატარაქტის ფაკოემულსიფიკაციის ეფექტურობის პროგნოზული შეფასებისათვის. სახელდობრ, 1მმ²-ზე 1000-ზე ნაკლები ენდოთელური უჯრედი

მიჩნეულია კრიტიკულად რქოვანას დისტროფიის შესაძლო განვითარების საშიშროების თვალსაზრისით (*Bourne et al, 2004; Buys et al, 2008; Dalby et al, 2020*). რქოვანას სპეკულარული მიკროსკოპიის განვითარების შემდეგ შესაძლებელი გახდა „in vivo“ ენდოთელური უჯრედების შემცირების ხარისხის დადგენა. მიუხედავად იმისა, რომ რქოვანას ენდოთელური უჯრედების მნიშვნელოვანი შემცირება როგორც კატარაქტის ექსტრაქციის, ასევე ტრაბეკულექტომიის ხშირი შედეგია (*Arnavielle et al, 2007; Cotran et al, 2008*), აღნიშნული მაჩვენებელი ნაკლებადაა შესწავლილი კატარაქტის მკურნალობის თანამედროვე ქირურგიული მეთოდების და სხვადასხვა ტიპის იოლ-ების გამოყენებისას (*Dalby et al, 2020; Soro-Martínez et al, 2010*).

4. კვლევის მასალა და მეთოდები

4.1. კვლევის მასალა

კვლევის მასალას შეადგენდა კატარაქტის დიაგნოზის მქონე 253 (n=253) პაციენტის 331 თვალი; პაციენტების ასაკი 60-70 წელი, მათ შორის ქალი - 165 (65%), მამაკაცი - 88 (35%).

პაციენტები დაიყო 3 ჯგუფად: I ჯგუფში (n=186) თვალში განხორციელდა აკრილის ჰიდროფობური ბროლის იმპლანტაცია, II ჯგუფში (n=111) - აკრილის ჰიდროფილური ბროლის იმპლანტაცია. III ჯგუფი მოიცავდა 17 პაციენტის 34 თვალს, რომელთაც ერთ თვალში განხორციელდა აკრილის ჰიდროფობური ბროლის იმპლანტაცია, ხოლო მეორე თვალში ჰიდროფილურის.

პაციენტების საკვლევ ჯგუფში ჩართვის კრიტერიუმებს შეადგენდა:

დიაგნოზი : ასაკობრივი კატარაქტა, ბროლის სიმკვრივე ხარისხით +2 ან + 3 საოპერაციო თვალზე. კვლევის შედეგების დიფერენცირება სქესის მიხედვით დაგეგმილი არ იყო.

კვლევიდან გამორიცხვის კრიტერიუმებს შეადგენდა: მწიფე კატარაქტა, პოსტტრამეტული კატარაქტა, ბროლის სიმყარე ხარისხით + 4, თვალის სიგრძე – 25 მმ-ზე მეტი ან 19 მმ-ზე ნაკლები, დიაბეტური რეტინოპათია, რქოვანას დისტროფია, ნებისმიერი ფორმის გლაუკომა, მედიკამენტოზურად

გაფართოვებული გუგის დიამეტრი ნმმ-ზე ნაკლები, უვეიტის შემდგომი დგომარეობა, ასევე თვალის სხვა, ან/და კომორბიდული სომატური პათოლოგიის არსებობა, რომელსაც შესაძლოა გავლენა ჰქონდეს რქოვანას ენდოთელური უჯრედების რაოდენობაზე ოპერაციის შემდგომ პერიოდში.

კვლევის დაწყებამდე ყველა მონაწილეს მიეწოდა დაწვრილებითი ინფორმაცია ყველა დიაგნოსტიკური და სამკურნალო პროცედურის შესახებ, რის შემდეგ მათგან მიღებული იქნა წერილობითი ინფორმირებული თანხმობა (დანართი 1). კვლევის ყველა პროცედურა და პროტოკოლი დამტკიცებულია თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტის ბიოეთიკის კომისიის მიერ. ასევე მთლიანად იყო დაცული ჰელსინკის დეკლარაციის ძირითადი პრინციპები.

4.2. კვლევის მეთოდები

ოპერაციები ჩატარდა თვალის კლინიკაში „ახალ მზერა“.

ყველა ოპერაცია ჩატარდა ერთი ქირურგის (დოქტორანტის ო.ცერცვაძე) მიერ ფაკოემულსიფიკაციის მეთოდით, რქოვანას 2,2 მმ-იანი განაკვეთით, Laureate (Alcon) აპარატის გამოყენებით. ოპერაციის დროს გამოყენებული ულტრაბგერითი ენერგიის რაოდენობა განისაზღვრა "ფაკოს აბსოლუტური დროით", რომელიც არ აღემატებოდა $15 \pm 3,2$ წმ-ს. ულტრაბგერითი ენერგია მოქმედებდა "Burst" რეჟიმში და ყველა პაციენტისათვის იყო მითითებულ დიაპაზონში.

საოპერაციო არის დამუშავებისა და ადგილობრივი სუბტენონური ანესთეზიის შემდეგ გაკეთდა 2.2მმ რქოვანას განაკვეთი 12სთ. მერიდიანზე, შეყვანილ იქნა დისპერსიული ვისკოელასტიური მასალა. გაკეთდა 5,0 - 5,5 მმ კაფსულორექსისი და 2 პარაცენტეზი ჰორიზონტალურ მერიდიანზე. ბროლის ჰიდროდისექცია. ულტრაბგერითი ბუნიკის საშუალებით დაიშალა და ემულსიფიცირდა ბირთვი. კორტიკალური მასები გამოირეცხა ბიმანუალური ირიგაცია - ასპირაციით. შეყვანილ იქნა ვისკოელასტიური მასალა, ინჟექტორის საშუალებით იმპლანტირებულ იქნა უკანა საკნის კუმშვადი ხელოვნური ბროლი, ვისკოელასტიური მასალა გამოირეცხა ირიგაცია - ასპირაციის მეთოდით, ცენტრალური განაკვეთი და პარაცენტეზები დაიხურა ჰიდრატაციის

გზით.სუბ კონიუნქტივალურად გაკეთდა სტეროიდის ინექცია.თვალზე დაედო სტერილური მონოკულარული საფენი.

კვლევაში ჩართულ ყველა (n=253) პაციენტს პრეოპერაციულად ჩაუტარდა შემდეგი წინასაოპერაციო ოფთალმოლოგიური კვლევები: ვიზომეტრია, ბიომიკროსკოპია, ოფთალმოსკოპია, კერატომეტრია, ექობიომეტრია, ტონომეტრია, რქოვანას ენდოთელური უჯრედების რაოდენობის დათვლა და მათი ჯამის შეფასება.

მკვლევარი ექიმები არ იყვნენ ინფორმირებულნი იმპლანტირებული ბროლის მასალის შესახებ (შედეგების ინტერპრეტაციისას ნულოვანი ჰიპოთეზის მისაღწევად).

პოსტოპერაციულ პერიოდში პაციენტების გამოკვლევას ატარებდნენ კლინიკის ექიმები, რომლებიც ასევე არ იყვნენ ინფორმირებულნი ბროლის მასალის შესახებ (შედეგების ინტერპრეტაციისას ნულოვანი ჰიპოთეზის მისაღწევად).

პოსტოპერაციული დაკვირვების და კვლევის პერიოდი განისაზღვრა 3 წლით, ეს პერიოდი დაყოფილია ოპერაციის გზით ბროლის იმპლანტირებიდან მონიტორინგის შემდეგ მონაკვეთებად/ეტაპებად:

პირველი ეტაპი - რუტინული ოფთალმოლოგიური კვლევები, ოპერაციიდან პირველ, მესამე და მეხუთე დღეს.

მეორე ეტაპი - დეტალური ოფთალმოლოგიური გამოკვლევები - ოპერაციიდან 1 თვის, 6 თვის, 12 თვის და 24 თვის შემდეგ.

პოსტოპერაციულად ჩატარდა შემდეგი კვლევები: ვიზომეტრია, ბიომიკროსკოპია, ოფთალმოსკოპია, ტონომეტრია, ოპერაციიდან 1 თვის შემდეგ (რანდომულად შერჩეულ 25 პაციენტში).

კვლევაში მონაწილე 15 პაციენტს (25 თვალი), სტანდარტულ ოფთალმოლოგიურ კვლევასთან ერთად, ოპერაციამდე და ოპერაციიდან 1 თვის შემდეგ სპეკულარული მიკროსკოპიის გამოყენებით (EM-4000-Tomey) განესაზღვრა რქოვანას ენდოთელური უჯრედების რაოდენობა.

კვლევაში ჩართულ 108 პაციენტს (142 თვალი) მაკულის სტრუქტურის და ბადურის ცენტრალური ნაწილის სისქის დადგენის მიზნით ჩაუტარდა ბაზისური

ოკტ-სკანირება. პროცედურა ტარდებოდა ოპერაციამდე ერთი დღით ადრე, ასევე ოპერაციის შემდგომ მეორე დღეს და ერთ თვეში.

4.3. მონაცემთა ანალიზი

კვლევის შედეგები დამუშავებულია მათემატიკური სტატისტიკური კომპიუტერული პროგრამით Statistica 5.0 (Stat. Soft Inc.USA). საკვლევ ჯგუფებს და ქვეჯგუფებს შორის განსხვავების გამოსავლენად გამოყენებულია სტიუდენტის კრიტერიუმი.

პაციენტის თანხმობის ფურცელი კვლევაში ჩართულობის შესახებ

კვლევის დასახელება – კატარაქტის ქირურგიაში ჰიდროფობური და ჰიდროფილური აკრილის თვალშიდა ლინზების გამოყენების შედარებითი კლინიკური ანალიზი

მთავარი მკვლევარი – დოქტორანტი _____

თუკი თქვენ (პაციენტი) ეთანხმებით ქვემოთ მოყვანილ წინადადებებს, გთხოვთ, მონიშნოთ შესაბამისი კვადრატი:

1	წავიკითხე და გავიგე აღნიშნული კვლევის საინფორმაციო ფურცელი და ვადასტურებ, რომ კვლევის პროცედურები და ინფორმაცია იყო ჩემთვის განმარტებული. მქონდა შესაძლებლობა, დამესვა შეკითხვები; კმაყოფილი ვარ გაცემული პასუხებით და განმარტებებით.	☐
2	მე მქონდა დრო და შესაძლებლობა, ყურადღებით წამეკითხა ინფორმაცია, მემსჯელა მასზე სხვებთან და გადამეწყვიტა, მიმეღო თუ არა მონაწილეობა კვლევაში. ამ კვლევაში ჩემი მონაწილეობა არის ნებაყოფლობითი.	☐
3	ჩემთვის გასაგებია, რომ ჩემი კლინიკური მონაცემები ნანახი იქნება კლინიკის, მაკონტროლებელი ორგანოსა და მონიტორინგის ორგანიზაციის პასუხისმგებელი პირების მიერ, რაც შეესაბამება ჩემს კვლევაში მონაწილეობის ნაწილს. ვიძლევი ნებართვას, რომ ამ პირებს ჰქონდეთ წვდომა ჩემს ოქმებთან.	☐
	თანახმა ვარ, მივიღო მონაწილეობა კვლევაში	☐

პაციენტის გვარი, სახელი

ხელმოწერა

თარიღი

მთავარი მკვლევარის გვარი,
სახელი

ხელმოწერა

თარიღი

ეგზმპლარები უნდა ინახებოდეს:

1 ეგზ.– პაციენტთან, 1 ეგზ.— მთავარ მკვლევართან, 1 ეგზ. — კლინიკის დოკუმენტაციაში.

პაციენტის თანხმობის წინამდებარე ფურცელი, სადოქტორო კვლევის პირველად მასალებთან ერთად, მთავარი მკვლევარის/დოქტორანტის მიერ შეინახება კვლევის დასრულებამდე და დისერტაციის დაცვიდან 6 თვის განმავლობაში მაინც.

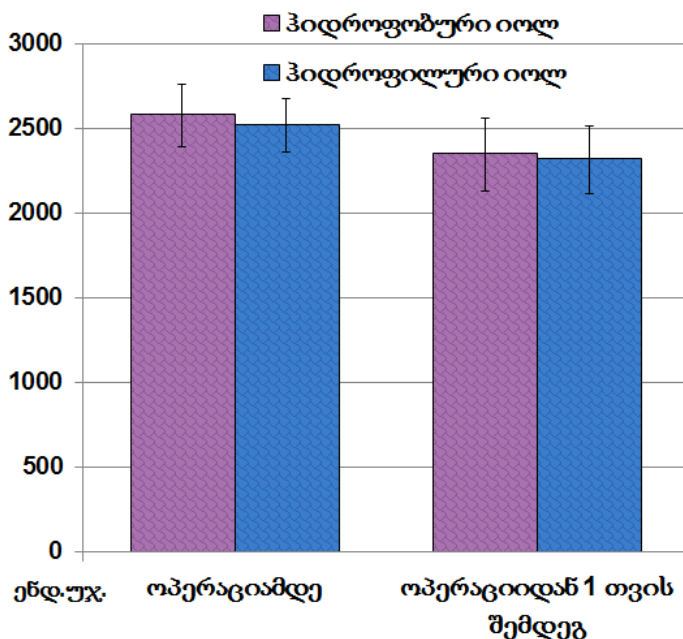
5. კვლევის შედეგები

კვლევის პირველ ეტაპზე მონაწილე 15 პაციენტი (25 თვალი) დაიყო 2 ჯგუფად: I ჯგუფში 11 თვალში ($n=11$) განხორციელდა აკრილის ჰიდროფობური ბროლის იმპლანტაცია, ხოლო II ჯგუფში 14 თვალში ($n=14$) - ჰიდროფილური ბროლის. ამ ეტაპში მონაწილე ყველა პაციენტს ოპერაციამდე და ოპერაციიდან 1 თვის შემდეგ განესაზღვრა რქოვანას ენდოთელური უჯრედების რაოდენობა.

ოპერაციამდე რქოვანას ენდოთელური უჯრედების საშუალო რაოდენობა I ჯგუფში შეადგენდა $2578 \pm 188 / \text{მმ}^2$ -ზე, ხოლო ოპერაციის შემდგომ 1 თვის შემდეგ - $2348 \pm 216 / \text{მმ}^2$ -ზე.

II ჯგუფში ოპერაციამდე რქოვანას ენდოთელური უჯრედების საშუალო რაოდენობა შეადგენდა $2521 \pm 156 / \text{მმ}^2$ -ზე, ხოლო ოპერაციიდან 1 თვის შემდეგ - $2316 \pm 199 / \text{მმ}^2$ -ზე (სურ.1).

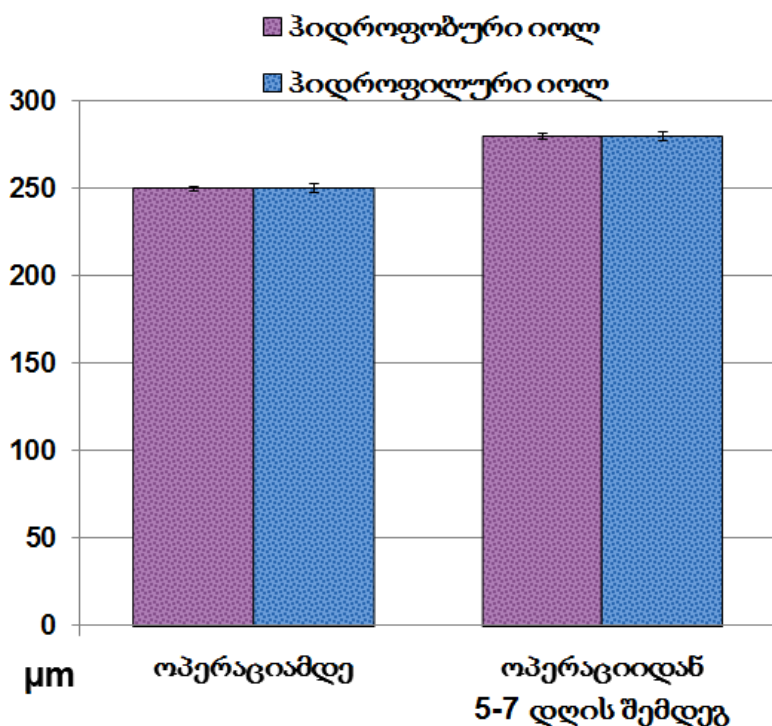
ამრიგად, ოპერაციიდან 1 თვის შემდეგ რქოვანას ენდოთელური უჯრედების დანაკარგმა ორივე ჯგუფში შეადგინა $7,5 \pm 0,3\%$. I და II ჯგუფს შორის სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი განსხვავება არ გამოვლინდა ($p=0.188$), ასევე მონაცემების სარწმუნო გენდერული განსხვავება ($p<0.05$).



სურ.1. რქოვანას ენდოთელური უჯრედების (ენდ.უჯ.) რაოდენობა I და II ჯგუფებში

კვლევის მეორე ეტაპზე მონაწილე 36 პაციენტი (48 თვალი) დაიყო 2 ჯგუფად: I ჯგუფში 24 თვალში (n=24) განხორციელდა აკრილის ჰიდროფობური ბროლის იმპლანტაცია, ხოლო II ჯგუფში ასევე 24 თვალში (n=24) - აკრილის ჰიდროფილური ბროლის. ამ ეტაპზე ოკტ-ის გამოყენებით შესწავლილი იყო ცმშ-ის სიხშირე. გამოკვლევა ჩატარდა ოპერაციის წინა დღეს და ოპერაციის შემდგომ მე-2-7 დღეს.

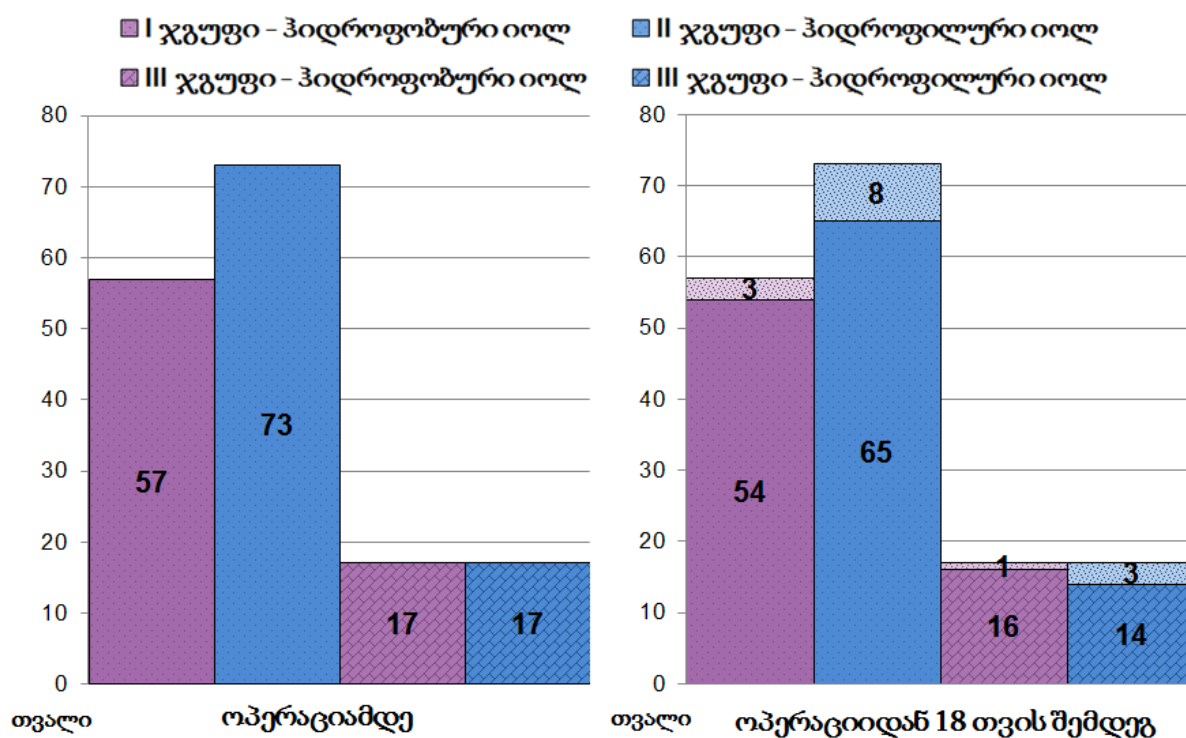
გამოკვლევის შედეგად ცმშ არ გამოვლინდა კვლევის ამ ეტაპზე ჩართულ არც ერთ პაციენტში. ოპერაციამდე ერთი დღით ადრე ორივე ჯგუფში ოკტ-ის შედეგად ბადურას ცენტრალური სისქე შეადგენდა 250 ± 0.005 მიკრონს ($p < 0.05$). ოპერაციის შემდგომ მე-2-7 დღეს დაფიქსირდა ბადურას ცენტრალური სისქის მომატება 30 ± 0.080 მიკრონით ($p < 0.05$). კვლევაში მონაწილე პირველ და მეორე ჯგუფს შორის აღნიშნული პარამეტრის მომატების სტატისტიკურად სარწმუნო განსხვავება არ გამოვლინდა ($p < 0.5$) (სურ.2). როგორც ოპერაციის წინა დღეს, ასევე ოპერაციის შემდგომ მე-2-7 დღეს მიღებული მონაცემთა ანალიზის საფუძველზე, კვლევაში ჩართულ ჯგუფებს შორის გენდერული ნიშნით სარწმუნო განსხვავება არ გამოვლინდა ($p < 0.5$).



სურ.2. ბადურას ცენტრალური სისქე I და II ჯგუფებში

კვლევის მესამე ეტაპში ჩაერთო 130 პაციენტი, ფაკომულსიფიკაცია ჩატარდა 164 თვალზე. კვლევის სუბიექტები დაიყო სამ ჯგუფად: I ჯგუფი - 57 პაციენტის ერთ თვალში (n=57) განხორციელდა აკრილის ჰიდროფობური ბროლის იმპლანტაცია; II ჯგუფი - 73 პაციენტის ერთ თვალში (n=73) - აკრილის ჰიდროფილური ბროლის; III ჯგუფი - კატარაქტის ექსტრაქცია ჩატარდა 17 პაციენტის ორივე თვალზე (n=34), ყოველი პაციენტის ერთ თვალში იმპლანტირდა აკრილის ჰიდროფობური იოლ-ი, ხოლო მეორე თვალში ჰიდროფილური.

კვლევის ამ ეტაპზე მონაწილე ყველა პაციენტს ჩაუტარდა გამოკვლევა ოპერაციის შემდგომ ერთი დღის, ერთი კვირის, ერთი, სამი, ექვსი, თორმეტი და თვრამეტი თვის შემდეგ. გამოკვლეული იყო სუბიექტური რეფრაქცია, არაკორეგირებული მხედველობა და საუკეთესო კორეგირებული მხედველობა, კონტრასტული მგრძნობელობა, უკანა კაფსულის შემღვრევის (უკშ) ხარისხი და ნეოდიუმის ლაზერით (Nd:YAG) მკურნალობის სიხშირე.

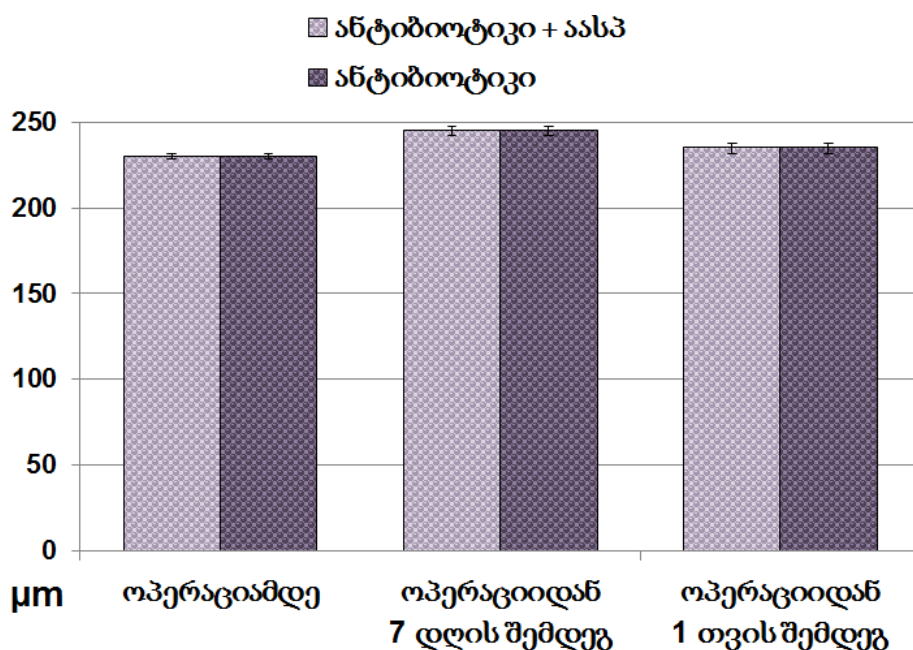


სურ.3. უკშ-ის განვითარების დინამიკა I, II და III ჯგუფებში

კვლევის ამ ეტაპზე მიღებული მონაცემათა ანალიზის შედეგად პირველი, მეორე და მესამე ჯგუფებს შორის ოპერაციის შემდგომ ერთი დღის, ერთი კვირის, ერთი, სამი, ექვსი და თორმეტი თვის შემდეგ სტატისტიკურად სარწმუნო განსხვავება არ გამოვლინდა. ოპერაციის შემდეგ 18 თვეში სამივე ჯგუფს შორის დაფიქსირდა

სტატისტიკურად და კლინიკურად სარწმუნო განსხვავება: პირველ ჯგუფში პაციენტებში აკრილის ჰიდროფობური იოლ-ით კლინიკურად მნიშვნელოვანი უკმ გამოვლინდა 3 თვალში (5.2%); მეორე ჯგუფში პაციენტებში აკრილის ჰიდროფილური იოლ-ით უკმ-ის შედეგად მხედველობის დაქვეითება გამოვლინდა 8 თვალში (10.9%); მესამე ჯგუფში კლინიკურად მნიშვნელოვანი უკმ გამოვლინდა ჰიდროფობური იოლ-ის იმპლანტაციის შემდეგ 1 თვალში (5.8%) და ჰიდროფილური იოლ-ის იმპლანტაციის შემდეგ 3 თვალში (17.6%) (სურ.3). ყველა თვალში (n=15), სადაც გამოვლინდა კლინიკურად მნიშვნელოვანი უკმ, ჩატარდა უკანა კაფსულოტომია Nd:YAG ლაზერით.

კვლევის მეოთხე ეტაპში მონაწილეობდა 72 პაციენტი, ფაკომულსიფიკაცია ჩატარდა 94 თვალზე. ამ ეტაპზე ყველა თვალში მოხდა აკრილის ჰიდროფობური იოლ-ების იმპლანტაცია. 94 თვალი თანაბრად დაიყო 2 ჯგუფად: I ჯგუფში 47 თვალში (n=47) პოსტ-ოპერაციულ პერიოდში ტარდებოდა ანტიბიოტიკის და არასტეროიდული ანთების საწინააღმდეგო პრეპარატის ადგილობრივი - თვალის წვეთების სახით - მკურნალობა; II ჯგუფში, ასევე 47 თვალში (n=47), პოსტ-ოპერაციული მკურნალობა ტარდებოდა ანტიბიოტიკით და სტეროიდით. ამ ეტაპზე ოკტ-ის გამოყენებით შესწავლილი იყო ცმშ-ის სიხშირე - გამოკვლევა ჩატარდა ოპერაციის წინა დღეს და ოპერაციის შემდგომ მე-5-7 დღეს.



სურ.4. ბადურას ცენტრალური სისქე I და II ჯგუფებში მხოლოდ ანტიბიოტიკის ფონზე და არასტეროიდული ანთების საწინააღმდეგო პრეპარატთან (აასპ) კომბინაციაში

გამოკვლევის შედეგად ცმშ არ გამოვლინდა კვლევის ამ ეტაპზე ჩართულ არც ერთ პაციენტში. ოპერაციამდე ერთი დღით ადრე ორივე ჯგუფში ოკტ-ის შედეგად ბადურას ცენტრალური სისქე შეადგენდა 230 ± 0.005 მიკრონს ($p < 0.05$). ოპერაციის შემდგომ მე-7 დღეს ოკტ-სკანირებით დაფიქსირდა ბადურას ცენტრალური სისქის მომატება 15 ± 0.08 მიკრონით ($p < 0.05$). ოპერაციის შემდგომ 1 თვეში დაფიქსირდა ბადურას ცენტრალური სისქის მომატება 5 ± 0.09 მიკრონით ($p < 0.05$). კვლევაში მონაწილე პირველ და მეორე ჯგუფს შორის აღნიშნული პარამეტრის მომატების სტატისტიკურად სარწმუნო განსხვავება არ გამოვლინდა ($p < 0.5$) (სურ.4). როგორც ოპერაციის წინა დღეს, ასევე ოპერაციის შემდგომ მე-7 დღეს და 1 თვეში მიღებული მონაცემთა ანალიზის საფუძველზე, კვლევაში ჩართულ ჯგუფებს შორის გენდერული ნიშნით სარწმუნო განსხვავება არ გამოვლინდა ($p < 0.5$).

6. კვლევის შედეგების განხილვა და ანალიზი

ბოლო ათწლეულის მანძილზე კატარაქტის ექსტრაქციის პოსტოპერაციულ ყველაზე გავრცელებულ გართულებად მიჩნეულია უკანა კაფსულის შემდგრევა (უკშ). ამრიგად, უკვე დიდი ხნის განმავლობაში არსებობს მრავალი შეკითხვა იოლ-ის ზეგავლენის შესახებ უკშ-ის განვითარებაზე, ვინაიდან იოლ-ის მასალა და დიზაინი გადამწყვეტ როლს ასრულებს უკშ-ის თავიდან აცილებაში (*Koshy et al, 2018*). გარდა ამისა, უკშ-ის მიმდინარეობის განსხვავება სხვადასხვა იოლ-ების იმპლანტაციის შემთხვევაში, სავარაუდოდ ასევე განპირობებულია მათი ბიომასალის შემადგენლობით და დიზაინით (*Duman et al, 2015*). ჩვენს მიერ ფაკოემულსიფიკაციის ჩატარებისას გამოყენებულია ჰიდროფობური და ჰიდროფილური იოლ-ები, რაც დღესდღეობით მიღებულია სტანდარტად მსოფლიოს უმეტეს ქვეყანაში.

ჩვენს კვლევაში გამოვლინდა, რომ უკშ-ის განვითარებასთან მიმართებაში ჰიდროფობურ აკრილის იოლ-ებს უკეთესი შედეგი აქვს ჰიდროფილურთან შედარებით, რაც თანხვედბა რამდენიმე ნაშრომის მონაცემს, მათ შორის ერთ-ერთ უკანასკნელ სისტემურ მიმოხილვით კვლევას (*Fernández et al, 2020; Nanu et al, 2018; Özyol et al, 2017; Saeed and Jafree, 2012*). ამის მიუხედავად, თავისი მექანიკური თვისებებიდან გამომდინარე, ჰიდროფილური აკრილის ბროლი შესაძლებელია

იყოს უფრო მოხერხებული იმპლანტაციისათვის იოლ-ის შედარებით მცირე ზომის ინჟექტორული სისტემის გამო (*Gangwani et al, 2011*). გარდა ამისა, სხვა ტიპის იოლ-ებთან შედარებით, ჰიდროფილური ბროლი შესაძლებელია გამოირჩეოდეს უკეთესი ბიოშეთავსებით და მაკროფაგების ადჰეზიის შედარებით ნაკლები ხარისხით, განსაკუთრებით იმ შემთხვევებში, როდესაც ხდება ჰემატოფთალმოლოგიური ბარიერის დარღვევა, მაგალითად გლაუკომის, უვეიტის და შაქრიანი დიაბეტის დროს (*Cullin et al, 2014; Richter-Mueksch et al, 2007*).

მიუხედავად ჩვენს კვლევაში გამოვლენილი უკმ-ის შედარებით მაღალი მაჩვენებლის ჰიდროფილური იოლ-ის შემთხვევაში, ამ მიმართულებით ჩატარებული ნაშრომების მიხედვით, დღემდე საკამათოა ამ შედეგის განმარტებული ძირითადი ფაქტორი - იოლ-ის ბიომასალის თვისებების განსხვავება თუ მისი ოპტიკური კიდის განსხვავებული დიზაინი (*Fernández et al, 2020*). დადგინდა, რომ მახვილი ოპტიკური კიდის მქონე იოლ-ს გააჩნია უკმ-ის, მათ შორის უჯრედების მიგრაციის, დაწოლის ატროფიის და კონტაქტური ინჰიბირების პრევენციის თვისება (*Chang et al, 2017*). გაუმჯობესებული მახვილი კიდი 360°-ზე ჰიდროფილური აკრილის იოლ-ის იმპლანტაციისას დაფიქსირდა უკმ-ის განვითარების მეტად დაბალი დინამიკა ამ მასალის შედარებით ადრეულ მოდელებთან შედარებით (*Bai et al, 2015*).

ვინაიდან თანამედროვე ქირურგიული ტექნოლოგიით შეუძლებელია ბროლის ეპითელური უჯრედების სრული ექსტრაქცია, ძალზედ რთულია უკმ-ის განვითარების განმარტებული დარჩენილი ეკვატორული ეპითელური უჯრედების მიგრაციის პრევენცია (*Koshy et al, 2018*). როგორც ყველა პროლიფერაციული პათოლოგიური პროცესისთვის, უკმ-ის შემთხვევაშიც არსებობს მჭიდრო კავშირი მის სიმწვავეს და პოსტ-ოპერაციულად დაკვირვების ხანგრძლივობას შორის - რაც მეტია მონიტორინგის პერიოდი, მით უკეთ შესაძლებელი ხდება იოლ-ის უკმ-ის განვითარებაზე გავლენის დადგენა (*Li et al, 2013*).

ჩვენი კვლევის მესამე ეტაპზე მონაწილე ყველა პაციენტს უკმ-ის მონიტორინგის მიზნით ჩაუტარდა გამოკვლევა ოპერაციის შემდგომ ერთი დღის, ერთი კვირის, ერთი, სამი, ექვსი, თორმეტი და თვრამეტი თვის შემდეგ. უკმ-ის განვითარების სტატისტიკურად და კლინიკურად სარწმუნო განსხვავება გამოვლინდა მხოლოდ

აკრილის ჰიდროფობური და ჰიდროფილური იოლ-ების იმპლანტაციიდან თვრამეტი თვის შემდეგ. აღნიშნული მონაცემები თანხვდება რამდენიმე ანალოგიურ კვლევაში მიღებულ შედეგებს, სადაც დადგინდა უკმ-ის შედარებით ნაკლები სიხშირით განვითარება ჰიდროფობური აკრილის იოლ-ების იმპლანტაციის შემთხვევაში ჰიდროფილურთან შედარებით ოპერაციის ჩატარებიდან ერთი და ორი წლის შემდგომ (*Duman et al, 2015; Gurabardhi et al, 2018; Jorge et al, 2014; Moreno-Montañés et al, 2008*). ერთ-ერთი მეტა-ანალიზის მიხედვით აღნიშნულის ინტერპრეტაცია მდგომარეობს იმაში, რომ შესაძლებელია ხდებოდეს ჰიდროფობური აკრილის იოლ-ის კოლაგენურ მემბრანაზე ადჰეზია, რაც იწვევს მის მჭიდრო აპოზიციას უკანა კაფსულის ჩანთაში და მომატებულ ადჰეზიურობას ფიბრონექტინის მეშვეობით. აღნიშნულის შედეგი შესაძლებელია გახდეს შედარებით ნაკლები სივრცე იოლ-ის და უკანა კაფსულას შორის, სადაც ეპითელურ უჯრედებს მიგრაციის საშუალება მიეცემა (*Zhao et al, 2017*).

მეორე მხრივ, ჰიდროფილური ზედაპირისთვის დადგინდა ბროლის ეპითელური უჯრედების ეკვატორული რეგიონიდან ოპტიკურ ზონაში პროლიფერაციის და მიგრაციის ხელშეწყობის უნარი (*Li et al, 2013*). გარდა ამისა, ელექტრონული მიკროსკოპიის შედეგად მიღებული მონაცემების შედარების საფუძველზე გამოვლინდა, რომ ჰიდროფილურ იოლ-ს ჰიდროფობურთან შედარებით გააჩნია შედარებით ნაკლებად მახვილი კუთხე. ამის პოტენციური მიზეზი შესაძლებელია მდგომარეობდეს იმაში, რომ ჰიდროფილური აკრილის იოლ-ის დამუშავება ხდება გაუწყლოვანებურ მდგომარეობაში, რის შემდეგაც ის ხელმეორედ ჰიდრატირდება, რამაც შესაძლებელია გამოიწვიოს კიდის სიმახვილის დაკარგვა (*Iwase et al, 2011*). წარმოების მეთოდში ამ განსხვავებით შეიძლება აიხსნას ჰიდროფობური იოლ-ისთვის უკეთესი კორელაცია უკმ-ის განვითარების დინამიკასთან (*Choi et al, 2018; Chang and Kugelberg, 2017*).

ჩვენი კვლევის შედეგად ცმშ არ გამოვლინდა არც ერთ პაციენტში. ოკტ-სკანირებით ბადურის ცენტრალური სისქის მომატების მაქსიმალური ხარისხი დაფიქსირდა კატარაქტის ექსტრაქციის შემდგომ მე-7 დღეს, ხოლო ოპერაციის შემდგომ 1 თვეში ეს მაჩვენებელი უმნიშვნელოდ განსხვავდებოდა პრეოპერაციულ მონაცემებისგან. აღნიშნული შედეგი თანხვდება Walter და თანაავტ. უკანასკნელ კვლევას, სადაც ასევე გამოვლინდა ცმშ-ის დაბალი ხარისხი ანთების

საწინააღმდეგო თერაპიის ფონზე (*Walter et al, 2020*). Grzybowski და თანაავტ. ფსევდოფაკიური ცმშ-ის მიმოხილვაში ხაზს უსვამენ ანთების ეფექტური პროფილაქტიკის აუცილებლობას ყველა პაციენტისთვის, რომელთაც უტარდებათ კატარაქტის გამო ქირურგიული ჩარევა, მიუხედავად იმისა, შედიან თუ არა ისინი ამ პათოლოგიის განვითარების რისკ-ჯგუფში (*Grzybowski et al, 2016*).

მიუხედავად იმისა, რომ დღესდღეობითაც კორტიკოსტეროიდები ფართოდ გამოიყენება პოსტოპერაციული ანთების და ცმშ-ის პრევენციის მიზნით, ჩვენს კვლევაში ამ ჯგუფის პრეპარატები გამოყენებული არ იყო, ვინაიდან მათ გააჩნიათ ისეთი გვერდითი მოვლენები, როგორიცაა მომატებული თვალშიდა წნევა, ჭრილობის შეხორცების გახანგრძლივება და ინფიცირების მომატებული რისკი (*Juthani et al, 2017*). გარდა ამისა, კორტიკოსტეროიდების მიღება საჭიროებს დოზირების რეჟიმის დაცვას, რაც რთულია ბევრი ხანდაზმული პაციენტისთვის, ხოლო რეჟიმის დარღვევის ან პრეპარატის გამოყენების თვითნებური შეწყვეტის შედეგად დიდია ალბათობა განვითარდეს თავდაპირველთან შედარებით უფრო მწვავე ანთებითი პროცესი (*Cunha et al, 2013; Weiner et al, 2013*). ამრიგად, კორტიკოსტეროიდების გამოყენების მინიმიზირება მივიჩნიეთ პაციენტისთვის მეტი სარგებელის მომტანად.

Juthani და თანაავტ. მიერ ჩატარებულ კოხრეინის მიმოხილვის მიხედვით, რომელიც ეფუძნებოდა ოთხ რანდომიზებულ კონტროლირებად კვლევას, კატარაქტის ექსტრაქციიდან ერთი თვის შემდგომ პაციენტებს, რომლებიც ღებულობდნენ მხოლოდ არასტეროიდულ ანთების საწინააღმდეგო პრეპარატებს, სტეროიდების გარეშე, აღენიშნებოდათ ცმშ-ის განვითარების შედარებით დაბალი რისკი იმათთან შედარებით, ვისაც პოსტოპერაციული მკურნალობა უტარდებოდათ მხოლოდ სტეროიდული ჯგუფის პრეპარატებით (*Juthani et al, 2017*). ამის პარალელურად, კატარაქტის ექსტრაქციის შემდგომ ცისტოიდური მაკულარული შეშუპების პროფილაქტიკის ევროპის კატარაქტის საზოგადოების მიერ ჩატარებულ კვლევაში გამოვლინდა, რომ ცმშ-ის სიხშირე ყველაზე მაღალია მხოლოდ სტეროიდული ჯგუფის პრეპარატის მიღებისას, შედარებით ნაკლები - მხოლოდ არასტეროიდული ანთების საწინააღმდეგო პრეპარატის მიღებისას და ყველაზე დაბალი - ამ ორი ჯგუფის პრეპარატების კომბინაციაში მიღების შემთხვევაში (*Wielders et al, 2018*). ჩვენს კვლევაში დავეყრდენით კოხრეინის

მიმოხილვის შედეგებს, ამგვარად მოხერხდა პაციენტისთვის ყოველდღიურად შემაწუხებელი ჩაწვეთების რაოდენობის შემცირება.

ჩვენს კვლევაში არ გამოვლინდა ცენტრალური ბადურის სისქის მომატების სტატისტიკურად სარწმუნო განსხვავება ჯგუფებს შორის, რომელთაც პოსტ-ოპერაციულ პერიოდში უტარდებოდა მკურნალობა მხოლოდ ადგილობრივი ანტიბიოტიკით და ანტიბიოტიკის და არასტეროიდული ანთების საწინააღმდეგო პრეპარატით კომბინაციით. აღნიშნული შედეგი თანხვდება რიგი კვლევის შედეგებს, სადაც კატარაქტის ექსტრაქციის პოსტოპერაციულ პერიოდში ოკტ-სკანირებით გამოვლინდა მაკულის ცენტრალური უბნის სისქის მომატება, რაც არ კორელირებს არასტეროიდული ანთების საწინააღმდეგო პრეპარატების მიღებასთან (*DeCroos et al, 2008; Katsev et al, 2017; Mathys and Cohen, 2010*).

ჩვენს კვლევაში მიღებული მონაცემთა ანალიზის შედეგად, ოპერაციიდან 1 თვის შემდეგ რქოვანას ენდოთელური უჯრედების დანაკარგმა ორივე ჯგუფში შეადგინა $7,5 \pm 0,3\%$. ამ პარამეტრზე ჰიდროფობური და ჰიდროფილური აკრილის იოლ-ის სტატისტიკურად სარწმუნო გავლენა არ გამოვლინდა. კვლევის შედეგები ერთმნიშვნელოვნად ცხადყოფს, რომ ფაკომულსიფიკაციის შემდგომ რქოვანას ენდოთელური უჯრედების შემცირება ასოცირებულია ულტრაბგერითი ენერგიის მოქმედებასთან, ბროლის სიმკვრივესთან და ოპერაციის ხანგრძლივობასთან და არ კორელირებს გამოყენებული თვალშიდა ხელოვნური ბროლის მასალის ტიპთან. ეს პოსტულატი ეხმიანება სამეცნიერო ლიტერატურაში აღწერილ მონაცემებს მხედველობის დაქვეითების გამომწვევი გართულებების ანალიზის შესახებ კატარაქტის დიაგნოზის მქონე პაციენტებში ფაკომულსიფიკაციის პოსტოპერაციულ პერიოდში (*Agarwal and Kumar, 2011; Chang et al, 2013; Dick et al, 2000; Werner, 2008*).

7. დასკვნები

1. ფაკომულსიფიკაციის შემდგომ რქოვანას ენდოთელური უჯრედების შემცირება ასოცირებულია მხოლოდ ულტრაბგერითი ენერგიის მოქმედებასთან და არ კორელირებს გამოყენებული თვალშიდა ხელოვნური ბროლის მასალის ტიპთან.
2. კატარაქტის ექსტრაქციის პოსტოპერაციულ პერიოდში ცისტოიდური მაკულარული შეშუპების განვითარება არ აღინიშნა როგორც ჰიდროფილური, ასევე ჰიდროფობური ინტრაოკულარული ლინზების იმპლანტაციის შემდგომ.
3. ოპერაციიდან მე-5-7 დღეს გამოვლენილი ბადურას ცენტრალური სისქის მომატება არ კორელირებს გამოყენებული თვალშიდა ხელოვნური ბროლის მასალის ტიპთან. აღნიშნული პარამეტრის ცვლილება კლინიკურად მნიშვნელოვანია, თუმცა არ აისახება პაციენტის მხედველობის ხარისხზე.
4. კატარაქტის ექსტრაქციის პოსტოპერაციულ პერიოდში ჰიდროფობური ინტრაოკულარული ლინზების იმპლანტაციის შემთხვევაში ცისტოიდური მაკულარული შეშუპება არ განვითარდა როგორც ადგილობრივი მოქმედების არასტეროიდული ანთების საწინააღმდეგო პრეპარატების ფონზე, ასევე მათი გამოყენების გარეშე.
5. ოპერაციიდან მე-7 დღეს და 1 თვეში ბადურას ცენტრალური სისქის მომატების ხარისხი არ კორელირებს არასტეროიდული ანთების საწინააღმდეგო პრეპარატების მოქმედების ეფექტთან.
6. კატარაქტის ექსტრაქციის შემდგომ 18 თვეში დადგინდა სტატისტიკურად და კლინიკურად სარწმუნო განსხვავება გამოყენებული თვალშიდა ხელოვნური ბროლის მასალის ტიპთან დაკავშირებულ უკანა კაფსულის შემღვრევის განვითარებაში; ეს პათოლოგია მეტი სიხშირით გამოვლინდა აკრილის ჰიდროფილური ბროლის მქონე პაციენტებში.
7. როგორც პრე ასევე პოსტოპერაციულ პერიოდში მიღებულ მონაცემთა ანალიზის საფუძველზე კვლევაში ჩართულ ჯგუფებს შორის გენდერული ნიშნით სარწმუნო განსხვავება არ გამოვლინდა.

8. გამოყენებული ლიტერატურა

1. Abela-Formanek C, Amon M, Kahraman G, et al. Biocompatibility of hydrophilic acrylic, hydrophobic acrylic, and silicone intraocular lenses in eyes with uveitis having cataract surgery: Long-term follow-up. *J Cataract Refract Surg*. 2011 Jan; 37(1):104-12.
2. Abela-Formanek C, Amon M, Schauersberger J, et al. Results of hydrophilic acrylic, hydrophobic acrylic, and silicone intraocular lenses in uveitic eyes with cataract: comparison to a control group. *J Cataract Refract Surg*. 2002 Jul; 28(7):1141-52.
3. Abela-Formanek C, Amon M, Schild G, et al. Uveal and capsular biocompatibility of hydrophilic acrylic, hydrophobic acrylic, and silicone intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg*. 2002 Jan; 28(1):50-61.
4. Agarwal A, Kumar DA. Cost-effectiveness of cataract surgery. *Current Opinion in Ophthalmology*, 2011; 22(1), 15–18.
5. Ahuja M, Dhake AS, Sharma SK, Majumdar DK. Topical ocular delivery of NSAIDs. *AAPS J*. 2008 Jun; 10(2):229-41.
6. Amon M. Biocompatibility of intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg*. 2001 Feb; 27(2):178-9.
7. Anderson DF, Dhariwal M, Bouchet C, Keith MS. Global prevalence and economic and humanistic burden of astigmatism in cataract patients: a systematic literature review. *Clin Ophthalmol*. 2018 Mar 6;12:439-452.
8. Arieta CE, de Oliveira DF, Lupinacci AP, et al. Cataract remains an important cause of blindness in Campinas, Brazil. *Ophthalmic Epidemiol*. 2009;16(1):58–63.
9. Armitage WJ, Dick AD, Bourne WM. Predicting endothelial cell loss and long-term corneal graft survival. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2003;44:3326–3331.
10. Arnavielle S, Lafontaine PO, Bidot S, et al. Corneal endothelial cell changes after trabeculectomy and deep sclerectomy. *J Glaucoma* 2007;16:324–328.
11. Bai L, Zhang J, Chen L, et al. Comparison of Posterior Capsule Opacification at 360-degree Square Edge Hydrophilic and Sharp Edge Hydrophobic Acrylic Intraocular Lens in Diabetic Patients. *Int J Ophthalmol*. 2015 Aug 18;8(4):725-9.
12. Becker C, Schneider C, Aballéa S, et al. Cataract in patients with diabetes mellitus-incidence rates in the UK and risk factors. *Eye (Lond)*. 2018 Jun;32(6):1028-1035.
13. Berry V, Georgiou M, Fujinami K, et al. Inherited cataracts: molecular genetics, clinical features, disease mechanisms and novel therapeutic approaches. *Br J Ophthalmol*. 2020 Mar 25;bjophthalmol-2019-315282.
14. Bessette AP, Hariprasad SM, Singh RP. The Role of NSAIDs in the Management of Macular Edema. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina*. 2016 Aug 1;47(8):704-7.
15. Bobrow JC, Breadsley TL, Jick SL, et al. Lens and cataract. San Francisco: American Academy of Ophthalmology, 2015–16.
16. Boulter T, Bernhisel A, Mamalis C, et al. Phacoemulsification in Review: Optimization of Cataract Removal in an in Vitro Setting. *Surv Ophthalmol*. Nov-Dec 2019;64(6):868-875.
17. Bourne RR, Minassian DC, Dart JK, et al. Effect of cataract surgery on the corneal endothelium: modern phacoemulsification compared with extracapsular cataract surgery. *Ophthalmol* 2004;111:679–685.

18. Brandsdorfer A, Patel SH, Chuck RS. The Role of Perioperative Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs Use in Cataract Surgery. *Curr Opin Ophthalmol*. 2019 Jan;30(1):44-49.
19. Buehl W, Menapace R, Findl O, et al. A Long-term effect of optic edge design in a silicone intraocular lens on posterior capsule opacification. *Am J Ophthalmol*. 2007 Jun; 143(6):913-919.
20. Buratto L, Werner L, Zanini M, Apple DJ. *Phacoemulsification: Principles and Techniques* (Second Edition). Slack Inc., Thorofare, NJ, USA, 2003.
21. Buys YM, Chipman ML, Zack B, et al. Prospective randomized comparison of one versus two-site Phacotrabeculectomy two-year results. *Ophthalmol* 2008;115:1130–1133.
22. Chang A, Behndig A, Rønbeck M, Kugelberg M. Comparison of posterior capsule opacification and glistenings with 2 hydrophobic acrylic intraocular lenses: 5- to 7-year follow-up. *J Cataract Refract Surg*. 2013;39(5): 694-8.
23. Chang A, Kugelberg M. Posterior Capsule Opacification 9 Years After Phacoemulsification With a Hydrophobic and a Hydrophilic Intraocular Lens. *Eur J Ophthalmol*. 2017 Mar 10;27(2):164-168.
24. Chen X, Yuan F, Wu L. Meta-analysis of intraocular lens power calculation after laser refractive surgery in myopic eyes. *J Cataract Refract Surg* 2016; 42: 163–70.
25. Choi M, Lazo MZ, Kang M, et al. Effect of number and position of intraocular lens haptics on anterior capsule contraction: a randomized, prospective trial. *BMC Ophthalmol*. 2018 Mar 20;18(1):78.
26. Chu CJ, Johnston RL, Buscombe C, et al. Pseudophakic Macular Edema Study Group. Risk factors and incidence of macular edema after cataract surgery; a database study of 81984 eyes. *Ophthalmology* 2016; 123:316–323.
27. Chua J, Koh JY, Tan AG, et al. Ancestry, socioeconomic status, and age-related cataract in Asians: the Singapore Epidemiology of Eye Diseases Study. *Ophthalmology* 2015; 122: 2169–78.
28. Colin J, Orignac I. Glistenings on intraocular lenses in healthy eyes: effects and associations. *J Refract Surg*. 2011 Dec; 27(12):869-75.
29. Colin J. The role of NSAIDs in the management of postoperative ophthalmic inflammation. *Drugs*. 2007; 67(9):1291-308.
30. Cotran PR, Roh S, McGwin G. Randomized comparison of 1-Site and 2-Site phacotrabeculectomy with 3-year follow-up. *Ophthalmol* 2008;115:447–454
31. Cullin F, Busch T, Lundström M. Economic Considerations Related to Choice of Intraocular Lens (IOL) and Posterior Capsule Opacification Frequency - A Comparison of Three Different IOLs. *Acta Ophthalmol*. 2014 Mar;92(2):179-83.
32. Cunha PA, Shinzato FA, Tecchio GT, et al. Efficacy and tolerability of a gatifloxacin/prednisolone acetate fixed combination for topical prophylaxis and control of inflammation in phacoemulsification: a 20-day-double-blind comparison to its individual components. *Clinics (San Paulo)* 2013;68:834–839.
33. Dalby M, Kristianslund O, Einar Østern A, et al. Longitudinal Corneal Endothelial Cell Loss After Corrective Surgery for Late In-The-Bag IOL Dislocation: Randomized Clinical Trial. *J Cataract Refract Surg*. 2020 Apr 16.

34. Day AC, Smith PR, Tang HL, et al. Surgical efficiency in femtosecond laser cataract surgery compared with phacoemulsification cataract surgery: a case-control study. *BMJ Open* 2018; 8(2): e018478.
35. De Maria M, Iannetta D, Cimino L, et al. Measuring Anterior Chamber Inflammation After Cataract Surgery: A Review of the Literature Focusing on the Correlation with Cystoid Macular Edema. *Clin Ophthalmol*. 2020 Jan 9;14:41-52.
36. DeCroos FC, Afshari NA. Perioperative antibiotics and anti-inflammatory agents in cataract surgery. *Curr Opin Ophthalmol*. 2008 Jan;19(1):22-6.
37. Deng H, Yuan L. Molecular genetics of congenital nuclear cataract. *Eur J Med Genet* 2014; 57: 113–22.
38. Dick B, Schwenn O. Viscoelastics in ophthalmic surgery. New York: Springer; 2000.
39. Dobrzynski JM, Kostis JB. Statins and cataracts - a visual insight. *Curr Atheroscler Rep* 2015; 17: 477.
40. Donnenfeld E, Rosenberg E, Boozan H, et al. Randomized prospective evaluation of the wound integrity of primary clear corneal incisions made with a femtosecond laser versus a manual keratome. *J Cataract Refract Surg* 2018; 44(3): 329–335.
41. Duman R, Karel F, Pelin Özyol P, Ateş C. Effect of Four Different Intraocular Lenses on Posterior Capsule Opacification. *Int J Ophthalmol*. 2015 Feb 18;8(1):118-21.
42. El-Hindy N, Johnston RL, Jaycock P, et al. The Cataract National Dataset Electronic Multi-centre Audit of 55,567 operations: anaesthetic techniques and complications. *Eye* 2009; 23: 50–55.
43. Falavarjani KG, Parvaresh M-M, Modarres M, et al. Intravitreal bevacizumab for pseudophakic cystoid macular edema; a systematic review. *J Ophthalmic Vis Res* 2012; 7:235–239.
44. Fernández J, Sánchez-García A, Rodríguez-Vallejo M. Systematic Review of Potential Causes of Intraocular Lens Opacification. *Clin Exp Ophthalmol*. 2020 Jan;48(1):89-97.
45. Findl O, Buehl W, Bauer P, Sycha T. Interventions for preventing posterior capsule opacification. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010 Feb 17; (2):CD003738.
46. Foster GJL, Ayers B, Fram N, et al. Phacoemulsification of Posterior Polar Cataracts. *J Cataract Refract Surg*. 2019 Feb;45(2):228-235.
47. Fredde T. F. A contemporary concept of the blood-aqueous barrier. *Prog Retin Eye Res* 2013; 32, 181–195.
48. Gali HE, Ruti Sella R, Afshari NA. Cataract Grading Systems: A Review of Past and Present. *Curr Opin Ophthalmol*. 2019 Jan;30(1):13-18.
49. Gangwani V, Hirnschall N, Koshy J, et al. Posterior capsule opacification and capsular bag performance of a microincision intraocular lens. *J Cataract Refract Surg*. 2011 Nov; 37(11):1988-92.
50. Gartaganis SP, Prahs P, Lazari ED, et al. Calcification of Hydrophilic Acrylic Intraocular Lenses With a Hydrophobic Surface: Laboratory Analysis of 6 Cases. *Am J Ophthalmol*. 2016 Aug;168:68-77.
51. Gatinel D, Lebrun T, Le Toumelin P, Chainé G. Aqueous flare induced by heparin-surface-modified poly(methyl methacrylate) and acrylic lenses implanted through the same-size incision in patients with diabetes. *J Cataract Refract Surg*. 2001 Jun; 27(6):855-60.

52. Gauthier L, Lafuma A, Laurendeau C, Berdeaux G. Neodymium:YAG laser rates after bilateral implantation of hydrophobic or hydrophilic multifocal intraocular lenses: Twenty-four month retrospective comparative study. *J Cataract Refract Surg*. 2010;36(7):1195–200.
53. Green C, Goodfellow J, Kubie J. Eye care in the elderly. *Aust Fam Physician*. 2014 Jul;43(7):447-50.
54. Grzybowski A, Kanclerz P, Huerva V, et al. Diabetes and Phacoemulsification Cataract Surgery: Difficulties, Risks and Potential Complications. *J Clin Med*. 2019 May 20;8(5):716.
55. Grzybowski A, Sikorski BL, Ascaso FJ, Huerva V. Pseudophakic cystoid macular edema: update 2016. *Clin Interv Aging* 2016;11:1221–1229.
56. Guo S, Patel S, Baumrind B, et al. Management of pseudophakic cystoid macular edema. *Surv Ophthalmol*. 2015 Mar-Apr;60(2):123-37.
57. Gupta VB, Rajagopala M, Ravishankar B. Etiopathogenesis of cataract: an appraisal. *Indian J Ophthalmol*. 2014 Feb;62(2):103-10.
58. Gurabardhi M, Häberle H, Aurich H, et al. Serial intraocular lens opacifications of different designs from the same manufacturer: Clinical and light microscopic results of 71 explant cases. *J Cataract Refract Surg*. 2018;44(11):1326-1332.
59. Han JV, Patel DV, Squirrell D. Cystoid Macular Oedema Following Cataract Surgery: A Review. *Clin Exp Ophthalmol*. 2019 Apr;47(3):346-356.
60. Hanson RJ, Rubinstein A, Sarangapani S, et al. Effect of lens epithelial cell aspiration on postoperative capsulorhexis contraction with the use of the AcrySof intraocular lens: randomized clinical trial. *J Cataract Refract Surg*. 2006 Oct; 32(10):1621-6.
61. Hayashi K, Hayashi H. Influence on posterior capsule opacification and visual function of intraocular lens optic material. *Am J Ophthalmol*. 2007 Aug; 144(2):195-202.
62. Herren DJ, Kohanim S. Disparities in Vision Loss Due to Cataracts in Hispanic Women in the United States. *Semin Ophthalmol*. 2016;31(4):353-7.
63. Hoffma RS, Braga-Mele R, Donaldson K, et al. Cataract surgery and nonsteroidal antiinflammatory drugs. *J Cataract Refract Surg*. 2016 Sep; 42(9): 1368–1379.
64. Holló G, Aung T, Cantor LB, Aihara M. Cystoid macular edema related to cataract surgery and topical prostaglandin analogs: Mechanism, diagnosis, and management. *Surv Ophthalmol*. 2020 Sep-Oct;65(5):496-512.
65. Iroku-Malize T, Kirsch S. Eye Conditions in Older Adults: Cataracts. *FP Essent*. 2016 Jun;445:17-23.
66. Iwase T, Nishi Y, Oveson BC, Jo YJ. Hydrophobic versus double-square-edged hydrophilic foldable acrylic intraocular lens: effect on posterior capsule opacification. *J Cataract Refract Surg*. 2011 Jun; 37(6):1060-8.
67. Jaycock P, Johnston RL, Taylor H, 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* 2009; 23: 38–49.
68. Jehangir N, Mahmood SM, Mannis T, Moshirfar M. Ocular dominance, coexistent retinal disease, and refractive errors in patients with cataract surgery. *Curr Opin Ophthalmol*. 2016 Jan;27(1):38-44.

69. Jorge Pde A, Jorge D, Ventura CV, et al. Incidence of posterior capsule opacification following the implantation of a foldable hydrophilic acrylic intraocular lens: a 4 year follow-up study. *Arq Bras Oftalmol*. 2014 Aug; 77(4):222-4.
70. Joyce NC. Cell cycle status in human corneal endothelium. *Exp Eye Res*. 2005;81:629–638.
71. Joyce NC. Proliferative capacity of the corneal endothelium. *Prog Retin Eye Res*. 2003; 22:359–389.
72. Juthani VV, Clearfield E, Chuck RS. Non-steroidal anti-inflammatory drugs versus corticosteroids for controlling inflammation after uncomplicated cataract surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2017;7:CD010516.
73. Kalevar A, Dollin M, Gupta RR. Opacification of Scleral-Sutured Akreos Ao60 Intraocular Lens After Vitrectomy With Gas Tamponade: Case Series. *Retin Cases Brief Rep*. 2017 Sep 27.
74. Kamari F, Hallaj S, Dorosti F, et al. Phototoxicity of environmental radiations in human lens: revisiting the pathogenesis of UV-induced cataract. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2019 Oct;257(10):2065-2077.
75. Kamiya K, Hayashi K, Shimizu K, Negishi K, et al. Multifocal intraocular lens explantation: A case series of 50 eyes. *Am J Ophthalmol*. 2014;158(2):215-220.
76. Kanski J, Bowling B. Synopsis of clinical ophthalmology. 3rd edition. St Louis (MO): Saunders; 2013.
77. Kara N, Junior, José NK. The occurrences of consecutive infections after cataract surgeries: random events or a product of mistaken public politics. *Clinics*. 2016;71((6)):295–6.
78. Katsev DA, Katsev CC, Pinnow J, Lockhart CM. Intracameral ketorolac concentration at the beginning and end of cataract surgery following preoperative topical ketorolac administration. *Clin Ophthalmol* 2017;11:1897–1901.
79. Keith A Walter 1, Roland Y Lee 1, Kevin Chen 1 2, Chris Komanski. Incidence of Cystoid Macular Edema Following Routine Cataract Surgery Using NSAIDs Alone or With Corticosteroids. *Arq Bras Oftalmol*. Jan-Feb 2020;83(1):55-61.
80. Kelkar A, Kelkar J, Mehta H, Amoaku W. Cataract surgery in diabetes mellitus: A systematic review. *Indian J Ophthalmol*. 2018 Oct;66(10):1401-1410.
81. Kelman CD. Phaco-Emulsification and Aspiration: A New Technique of Cataract Removal: A Preliminary Report. *Am J Ophthalmol*. 2018 Jul;191:xxx-xl.
82. Kessel L, Andresen J, Erngaard D, et al. Indication for cataract surgery. Do we have evidence of who will benefit from surgery? A systematic review and meta-analysis. *Acta Ophthalmol* 2016;94:10–20.
83. Khairallah M. et al. Number of People Blind or Visually Impaired by Cataract Worldwide and in World Regions, 1990 to 2010. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2015; 56, 6762–6769.
84. Khanna R, Pujari S, Sangwan V. Cataract surgery in developing countries. *Curr Opin Ophthalmol* 2011; 22: 10–14.
85. Khokhar S, Pillay G, Agarwal E. Pediatric Cataract - Importance of Early Detection and Management. *Indian J Pediatr*. 2018 Mar;85(3):209-216.
86. Kolb CM, Shajari M, Mathys L, et al. Comparison of Femtosecond Laser-Assisted Cataract Surgery and Conventional Cataract Surgery: Meta-Analysis and Systematic Review. *J Cataract Refract Surg*. 2020 Apr 30.

87. Kong KL, Khan J. Ophthalmic patients on antithrombotic drugs: a review and guide to perioperative management. *Br J Ophthalmol* 2015;99:1025–30.
88. Koshy J, Hirnschall N, Vyas AKV, et al. Comparing Capsular Bag Performance of a Hydrophilic and a Hydrophobic Intraocular Lens: A Randomised Two-Centre Study. *Eur J Ophthalmol*. 2018 Nov;28(6):639-644.
89. Krall EM, Arlt EM, Jell G, Strohmaier C, et al. Intraindividual aqueous flare comparison after implantation of hydrophobic intraocular lenses with or without a heparin-coated surface. *J Cataract Refract Surg*. 2014 Aug; 40(8):1363-70.
90. Kudsieh B, Fernández-Vigo JI, Vila-Arteaga J, et al. Update on the usefulness of optical coherence tomography in assessing the iridocorneal angle. *Arch Soc Esp Oftalmol*. 2019 Oct;94(10):478-490.
91. Kugelberg M, Wejde G, Jayaram H, Zetterström C. Two-year follow-up of posterior capsule opacification after implantation of a hydrophilic or hydrophobic acrylic intraocular lens. *Acta Ophthalmol*. 2008 Aug; 86(5):533-6.
92. Lai E, Levine B, Ciralsky J. Ultraviolet-blocking intraocular lenses: fact or fiction. *Curr Opin Ophthalmol* 2014; 25: 35–39.
93. Lansingh VC, Carter MJ, Martens M. Global cost-effectiveness of cataract surgery. *Ophthalmology* 2007; 114: 1670–78.
94. Laursen SB, Erichsen JH, Holm LM, Kessel L. Prevention of macular edema in patients with diabetes after cataract surgery. *J Cataract Refract Surg*. 2019 Jun;45(6):854-869.
95. Lawless M, Levitz L, Hodge C. Reviewing the visual benefits of femtosecond laser-assisted cataract surgery: Can we improve our outcomes? *Indian J Ophthalmol*. 2017 Dec;65(12):1314-1322.
96. Lee CM, Afshari NA. The Global State of Cataract Blindness. *Curr Opin Ophthalmol*. 2017 Jan;28(1):98-103.
97. Leung KKY, Hon KL, Yeung A, et al. Congenital infections in Hong Kong: an overview of TORCH. *Hong Kong Med J*. 2020 Apr;26(2):127-138.
98. Li J, Tripathi RC, Tripathi BJ. Drug-induced ocular disorders. *Drug Saf* 2008; 31: 127–41.
99. Li L, Wan XH, Zhao GH. Meta-analysis of the risk of cataract in type 2 diabetes. *BMC Ophthalmol*. 2014 Jul 24;14:94.
100. Li S, Jie Y. Cataract Surgery and Lens Implantation. *Curr Opin Ophthalmol*. 2019 Jan;30(1):39-43.
101. Li Y, Wang J, Chen Z, Tang X. Effect of Hydrophobic Acrylic versus Hydrophilic Acrylic Intraocular Lens on Posterior Capsule Opacification: Meta-Analysis. *PLoS One*. 2013; 8(11): e77864.
102. Lim BX, Lim CHL, Lim DK, et al. Prophylactic non-steroidal anti-inflammatory drugs for the prevention of macular oedema after cataract surgery. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016 Nov; 2016(11): CD006683.
103. Liu YC, Wilkins M, Kim T, et al. Cataracts. *Lancet*. 2017 Aug 5;390(10094):600-612.
104. Lundström M, Barry P, Henry Y, et al. Evidence-based guidelines for cataract surgery: guidelines based on data in the European Registry of Quality Outcomes for Cataract and Refractive Surgery database. *J Cataract Refract Surg* 2012;38:1086–93.

105. MacLean KD, Apel A, Wilson J, Werner L. Calcification of hydrophilic acrylic intraocular lenses associated with intracameral air injection following DMEK. *J Cataract Refract Surg.* 2015;41(6):1310–4.
106. Maddula S, Werner L, Ness PJ, et al. Pathology of 157 human cadaver eyes with round-edged or modern square-edged silicone intraocular lenses: analyses of capsule bag opacification. *J Cataract Refract Surg.* 2011;37:740–748.
107. Marcovich AL, Tandogan T, Bareket M, et al. Opacification of hydrophilic intraocular lenses associated with vitrectomy and injection of intraocular gas. *BMJ Open Ophthalmol.* 2018;3(1):e000157.
108. Massa HF, Gobej I, Jacquier P, et al. Cystoid macular oedema and iris-fixated intraocular lens treated with intraocular lens exchange: A case series and review. *J Int Med Res.* 2019 Jan; 47(1): 188–195.
109. Mathys KC, Cohen KL. Impact of Nepafenac 0.1% on Macular Thickness and Postoperative Visual Acuity After Cataract Surgery in Patients at Low Risk for Cystoid Macular Oedema. *Eye (Lond).* 2010 Jan;24(1):90-6.
110. McCulley JP. Biocompatibility of intraocular lenses. *Eye Contact Lens.* 2003 Jul; 29(3):155-63.
111. McKeague M, Sharma P, Ho AC. Evaluation of the macula prior to cataract surgery. *Curr Opin Ophthalmol.* 2018 Jan;29(1):4-8.
112. Mencucci R., Favuzza E., Boccalini C., et al. Square-edge intraocular lenses and epithelial lens cell proliferation: implications on posterior capsule opacification in an in vitro model. *Bmc Ophthalmology* 2014; 15, 1–5.
113. Mirshahi A, A Ponto K. Changes in Pupil Area during Low-energy Femtosecond Laser-assisted Cataract Surgery. *J Ophthalmic Vis Res.* 2019 Jul 18;14(3):251-256.
114. Mohammadpour M, Shaabani A, Sahraian A, et al. Updates on managements of pediatric cataract. *J Curr Ophthalmol.* 2018 Dec 22;31(2):118-126.
115. Mojzis P, Studeny P, Werner L, Piñero DP. Late opacification of a hydrophilic acrylic intraocular lens in Europe. *Eur J Ophthalmol.* 2016;26(2):e24-6.
116. Moreno-Montañés J, Alvarez A, Bes-Rastrollo M, García-Layana A. Optical Coherence Tomography Evaluation of Posterior Capsule Opacification Related to Intraocular Lens Design. *J Cataract Refract Surg.* 2008 Apr;34(4):643-50.
117. Mundy KM, Nichols E, Lindsey J. Socioeconomic Disparities in Cataract Prevalence, Characteristics, and Management. *Semin Ophthalmol.* 2016;31(4):358-63.
118. Nagy Z, Takacs A, Filkorn T, et al. Initial clinical evaluation of an intraocular femtosecond laser in cataract surgery. *J Refract Surg* 2009; 25(12): 1053–1060.
119. Nanavaty MA, Spalton DJ, Boyce J, et al. Edge profile of commercially available square-edged intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg.* 2008 Apr; 34(4):677-86.
120. Nanu RV, Ungureanu E, Instrate SL, et al. An overview of the influence and design of biomaterial of the intraocular implant of the posterior capsule opacification. *Rom J Ophthalmol.* 2018 Jul-Sep;62(3):188-193.
121. National Institute for Health and Care Excellence (UK). Cataracts in Adults: Management. Clinical Guidelines. London: National Institute for Health and Care Excellence (UK); 2017 Oct.

122. Ness PJ, Werner L, Maddula S, et al. Pathology of 219 human cadaver eyes with 1-piece or 3-piece hydrophobic acrylic intraocular lenses: capsular bag opacification and sites of square-edged barrier breach. *J Cataract Refract Surg.* 2011;37:923–930.
123. Nguyen J, Werner L. Intraocular Lenses for Cataract Surgery. *Webvision: The Organization of the Retina and Visual System.* August 5, 2017.
124. Niederer RL, Perumal D, Sherwin T, McGhee CN. Age-related differences in the normal human cornea: a laser scanning in vivo confocal microscopy study. *Br J Ophthalmol.* 2007;91:1165–1169.
125. Nishi O, Yamamoto N, Nishi K, Nishi Y. Contact inhibition of migrating lens epithelial cells at the capsular bend created by a sharp-edged intraocular lens after cataract surgery. *J Cataract Refract Surg.* 2007 Jun; 33(6):1065-70.
126. Nita M, Grzybowski A. Smoking and Eye Pathologies. A Systemic Review. Part I. Anterior Eye Segment Pathologies. *Curr Pharm Des.* 2017;23(4):629-638.
127. Nizami AA, Gulani AC. Cataract. *StatPearls [Internet].* Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 Jan.
128. Ohnishi Y, Yoshitomi T, Sakamoto T, et al. Evaluation of cellular adhesions on silicone and poly(methyl methacrylate) intraocular lenses in monkey eyes: an electron microscopic study. *J Cataract Refract Surg.* 2001 Dec; 27(12):2036-40.
129. Ollerton A, Werner L, Fuller SR, Kavoussi SC, et al. Evaluation of a new single-piece 4% water content hydrophobic acrylic intraocular lens in the rabbit model. *J Cataract Refract Surg.* 2012 Oct; 38(10):1827-32.
130. Olson RJ. Cataract Surgery From 1918 to the Present and Future-Just Imagine!. *Am J Ophthalmol.* 2018 Jan;185:10-13.
131. Özyol P, Özyol E, Karel F. Biocompatibility of Intraocular Lenses. *Turk J Ophthalmol.* 2017 Aug; 47(4): 221–225.
132. Panthier C, Costantini F, Rigal-Sastourne JC, et al. Change of capsulotomy over 1 year in femtosecond laser-assisted cataract surgery and its impact on visual quality. *J Refract Surg* 2017; 33(1): 44–49.
133. Pelletier AL, Rojas-Roldan L, Coffin J. Vision Loss in Older Adults. *Am Fam Physician.* 2016 Aug 1;94(3):219-26.
134. Pérez-Vives C. Biomaterial Influence on Intraocular Lens Performance: An Overview. *J Ophthalmol.* 2018 Mar 15;2018:2687385.
135. Petrash JM. Aging and age-related diseases of the ocular lens and vitreous body. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2013 Dec 13;54(14):ORSF54-9.
136. Posarelli C, Sartini F, Casini G, et al. What Is the Impact of Intraoperative Microscope-Integrated OCT in Ophthalmic Surgery? Relevant Applications and Outcomes. A Systematic Review. *J Clin Med.* 2020 Jun 2;9(6):E1682.
137. Rabiou MM, Kyari F, Ezelum C, et al. Review of the publications of the Nigeria national blindness survey: methodology, prevalence, causes of blindness and visual impairment and outcome of cataract surgery. *Ann Afr Med.* 2012;11(3):125–30.
138. Ramke J, Petkovic J, Welch V, et al. Interventions to improve access to cataract surgical services and their impact on equity in low- and middle-income countries. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017 Nov 9;11(11):CD011307.

139. Riaz Y, de Silva SR, Evans JR. Manual small incision cataract surgery (MSICS) with posterior chamber intraocular lens versus phacoemulsification with posterior chamber intraocular lens for age-related cataract. *Cochrane Database Syst Rev* 2013; 10: CD008813.
140. Richter-Mueksch S, Kahraman G, Amon M, et al. Uveal and capsular biocompatibility after implantation of sharp-edged hydrophilic acrylic, hydrophobic acrylic, and silicone intraocular lenses in eyes with pseudoexfoliation syndrome. *J Cataract Refract Surg*. 2007 Aug; 33(8):1414-8.
141. Roberts HW, Day AC, O'Brart DPS. Femtosecond laser–assisted cataract surgery: A review. *Eur J Ophthalmol*. 2020 May;30(3):417-429.
142. Roberts TV, Lawless M, Chan CC, et al. Femtosecond laser cataract surgery: technology and clinical practice. *Clin Exp Ophthalmol* 2012; 41: 180–186.
143. Rush SW, Gerald AE, Smith JC, et al. Prospective analysis of outcomes and economic factors of same-day bilateral cataract surgery in the United States. *J Cataract Refract Surg*. 2015;41:732–739.
144. Sacu S, Menapace R, Findl O. Effect of optic material and haptic design on anterior capsule opacification and capsulorrhexis contraction. *Am J Ophthalmol*. 2006 Mar; 141(3):488-493.
145. Saika S. Relationship between posterior capsule opacification and intraocular lens biocompatibility. *Prog Retin Eye Res*. 2004 May; 23(3):283-305.
146. Schein OD, Katz J, Bass EB, et al. The value of routine preoperative medical testing before cataract surgery. Study of medical testing for cataract surgery. *N Engl J Med* 2000;342:168–75.
147. Schumacher S, Fromm M, Oberheide U, et al. In vivo application and imaging of intralenticular femtosec- ond laser pulses for the restoration of accommodation. *J Refract Surg* 2008; 24(9): 991–995.
148. Schuster AK, Tesarz J, Vossmerbaeumer U. Ocular wavefront analysis of aspheric compared with spherical monofocal intraocular lenses in cataract surgery: systematic review with meta-analysis. *J Cataract Refract Surg* 2015; 41: 1088–97.
149. Serrao S, Giannini D, Schiano-Lomoriello D, et al. New technique for femtosecond laser creation of clear corneal incisions for cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2017; 43(1): 80–86.
150. Shahbazi S, Studnicki J, Warner-Hillard CW. A cross-sectional retrospective analysis of the racial and geographic variations in cataract surgery. *PLoS One* 2015; 10: e0142459.
151. Sharma B, Abell RG, Arora T, et al. Techniques of Anterior Capsulotomy in Cataract Surgery. *Indian J Ophthalmol*. 2019 Apr;67(4):450-460.
152. Signes-Soler I, Javaloy J, Muñoz G, et al. Safety and efficacy of the transition from extracapsular cataract extraction to manual small incision cataract surgery in prevention of blindness campaigns. *Middle East Afr J Ophthalmol* 2016; 23: 187–94.
153. Söderberg PG. Optical radiation and the eyes with special emphasis on children. *Prog Biophys Mol Biol*. 2011 Dec;107(3):389-92.
154. Sommer A, Taylor HR, Ravilla TD, et al. Challenges of ophthalmic care in the developing world. *JAMA Ophthalmol*. 2014 May;132(5):640-4.
155. Soro-Martínez MI, Villegas-Pérez MP, Sobrado-Calvo P, et al. Corneal Endothelial Cell Loss After Trabeculectomy or After Phacoemulsification, IOL Implantation and

- Trabeculectomy in 1 or 2 Steps. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2010 Feb;248(2):249-56.
156. Sun H, Fritz A, Dröge G, et al. Femtosecond-Laser-Assisted Cataract Surgery (FLACS). 2019 Aug 14. In: Bille JF, editor. *High Resolution Imaging in Microscopy and Ophthalmology: New Frontiers in Biomedical Optics* [Internet]. Cham (CH): Springer; 2019. Chapter 14.
 157. Sun Y, Ji Y. A literature review on Fuchs uveitis syndrome: An update. *Surv Ophthalmol*. 2020 Mar-Apr;65(2):133-143.
 158. Tetz M, Jorgensen MR. New Hydrophobic IOL Materials and Understanding the Science of Glistenings. *Curr Eye Res*. 2015;40(10):969-81.
 159. Tetz M, Jorgensen MR. New Hydrophobic IOL Materials and Understanding the Science of Glistenings. *Curr Eye Res*. 2015; 40(10):969-81.
 160. Thompson J, Lakhani N. Cataracts. *Prim Care*. 2015 Sep;42(3):409-23.
 161. Tognetto D, Sanguinetti G, Ravalico G. Tissue reaction to hydrophilic intraocular lenses. *Expert Rev Med Devices*. 2005 Jan;2(1):57-60.
 162. Tsai JC. *Oxford American handbook of ophthalmology*. Oxford (UK): Oxford UP; 2011.
 163. Varma R, Torres M. Prevalence of lens opacities in Latinos: the Los Angeles Latino Eye Study. *Ophthalmology* 2004; 111: 1449–56.
 164. Vasavada AR, Raj SM, Shah A, et al. Comparison of posterior capsule opacification with hydrophobic acrylic and hydrophilic acrylic intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg*. 2011 Jun; 37(6):1050-9.
 165. Vinson JA. Oxidative stress in cataracts. *Pathophysiology* 2006; 13: 151–62.
 166. Vock L, Georgopoulos M, Neumayer T, et al. Effect of the hydrophilicity of acrylic intraocular lens material and haptic angulation on anterior capsule opacification. *Br J Ophthalmol*. 2007 Apr; 91(4):476-80.
 167. Wada K, Yasuda SP, Kikkawa Y. Genetic modifiers of rodent animal models: the role in cataractogenesis. *Exp Anim*. 2019 Nov 6;68(4):397-406.
 168. Walter K, Kauffman L, Hess J. Rate of pseudophakic cystoid macular edema using intraoperative and topical nonsteroidal antiinflammatory drugs alone without steroids. *J Cataract Refract Surg*. 2020 Mar;46(3):350-354.
 169. Wang X, Zhang Z, Li X, et al. Evaluation of femtosecond laser versus manual clear corneal incisions in cataract surgery using spectral-domain optical coherence tomography. *J Refract Surg* 2018; 34(1): 17–22.
 170. Weiner G. *Savvy Steroid Use*. San Francisco, CA: EyeNet; 2013.
 171. Werner L, Wilbanks G, Nieuwendaal CP, et al. Localized opacification of hydrophilic acrylic intraocular lenses after procedures using intracameral injection of air or gas. *J Cataract Refract Surg*. 2015;41(1):199–207.
 172. Werner L. Biocompatibility of intraocular lens materials. *Curr Opin Ophthalmol*. 2008;19(1):41–49.
 173. Werner L. Calcification of hydrophilic acrylic intraocular lenses. *Am J Ophthalmol*. 2008; 146(3):341.
 174. Werner L. Lentes Intraoculares: Materiais e Desenhos. In: Ambrósio Jr. R, Crema A, eds. *Tratado Brasileiro de Catarata e Cirurgia Refrativa*. Grupo Editorial Nacional, Rio de Janeiro, RJ, Brazil, 2014; chapter 47, pp. 265-271.

175. WHO. Blindness: vision 2020—control of major blinding diseases and disorders. 2016. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs214/en/> (accessed June 5, 2016).
176. WHO. Visual impairment and blindness. 2014. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/en/> (accessed May 14, 2016).
177. Wielders LHP, Lambermont VA, Schouten JSAG, et al. Prevention of cystoid macular edema after cataract surgery in nondiabetic and diabetic patients: a systematic review and meta-analysis. *Am J Ophthalmol*. 2015 Nov;160(5):968-981.e33.
178. Wielders LHP, Schouten J, Winkens B, et al; ESCRS PREMED Study Group. European multicenter trial of the prevention of cystoid macular edema after cataract surgery in nondiabetics: ESCRS PREMED study report 1. *J Cataract Refract Surg* 2018;44:429–439.
179. Wielders LHP, Schouten JSAG, Aberle MR. Treatment of Cystoid Macular Edema After Cataract Surgery. *J Cataract Refract Surg*. 2017 Feb;43(2):276-284.
180. Wielders LHP, Schouten JSAG, Nuijts RMMA. Prevention of Macular Edema After Cataract Surgery. *Curr Opin Ophthalmol*. 2018 Jan;29(1):48-53.
181. Wu X, Lai W, Lin H, Liu Y. Association of OGG1 and MTHFR polymorphisms with age-related cataract: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2017 Mar 2;12(3):e0172092.
182. Yan N, Xiao L, Hou C, Guo B, et al. X-linked inheritances recessive of congenital nystagmus and autosomal dominant inheritances of congenital cataracts coexist in a Chinese family: a case report and literature review. *BMC Med Genet*. 2019 Mar 19;20(1):41.
183. Yanoff M, Sassani J. *Ocular pathology*. London: Saunders; 2015. Print.
184. Ye Q, Chen Y, Yan W, et al. Female Gender Remains a Significant Barrier to Access Cataract Surgery in South Asia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Ophthalmol*. 2020 Jan 11;2020:2091462.
185. Zhang DD, Du JZ, Topolewski J, Wang XM. Review Recent progress in identification and characterization of loci associated with sex-linked congenital cataract. *Genet Mol Res*. 2016 Jul 29;15(3).
186. Zhang K, Zhu X, Yi Lu Y. The Proteome of Cataract Markers: Focus on Crystallins. *Adv Clin Chem*. 2018;86:179-210.
187. Zhao LQ, Zhu H, Zhao PQ, et al. Topical anesthesia versus regional anesthesia for cataract surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Ophthalmology* 2012; 119: 659–67.
188. Zhao Y, Yang K, Li J, Huang Y, Zhu S. Comparison of hydrophobic and hydrophilic intraocular lens in preventing posterior capsule opacification after cataract surgery: An updated meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2017;96(44):e8301.
189. Zhu X, Zhang S, Chang R, Lu Y. New Cataract Markers: Mechanisms of Disease. *Clin Chim Acta*. 2017 Sep;472:41-45.

9. Abstract

With the development of surgical techniques and biomaterial science, cataract surgery, particularly phacoemulsification with intraocular lens (IOL) implantation has brought great benefits to the patients and significantly improved their short and long-term visual outcomes. The performance of an intraocular lens is determined by several factors such as the surgical technique, surgical complications, intraocular lens biomaterial and design, and host reaction to the lens. Biocompatibility is an important feature of intraocular lenses which may affect their clinical performance in the short and long term. The factor indicating the biocompatibility of an intraocular lens is the behavior of inflammatory and lens epithelial cells. Poor biocompatibility of intraocular lens materials may result in different clinical complications such as anterior capsule opacification, posterior capsule opacification, and lens epithelial cell overgrowth. Intraocular lenses are increasingly implanted much earlier in life in cases such as refractive lens exchange or pediatric intraocular lens implantation after congenital cataract surgery, and these lenses are expected to exhibit maximum performance for many decades. The materials used in intraocular lenses should, therefore, ensure long-term uveal and capsular biocompatibility.

Acrylic IOLs with hydrophilic or hydrophobic surfaces, as two types of biocompatibility materials, are safe for intraocular implantation, have a long history of clinical practice and have shown significantly lower rates of posterior capsule opacification and excellent biocompatibility as it has been stated by different clinical studies worldwide. Studies found that acrylic material has a relatively low propensity to induce cell proliferation in the capsular bag. Whether the hydrophilic or hydrophobic IOLs are better in PCO prevention, still remains controversial.

Despite the low rates of surgical complications, aphakia and malpositioned intraocular lenses (IOLs) in the absence of capsular support represent a clinical problem and a surgical challenge. Still even after uneventful cataract surgery some patients independent of age and gender sometimes develop cystoid macular edema (CME), caused by inflammatory mediators up regulation in the aqueous and vitreous humors after surgical manipulation. Advancements in surgical techniques have significantly reduced the rate of pseudophakic CME over the last decades. Nowadays, pseudophakic CME occurs primarily in patients following uncomplicated surgery. Still, surgical complications raise the risk for pseudophakic CME.

Although the exact pathogenesis of CME is yet to be fully determined, chronic intraocular inflammation with the release of prostaglandins (PG), disruption and hyperpermeability of blood-aqueous and blood-retina barrier thought to be a major contributing risk factors in the

pathogenesis of CME. This explains why the utilization of non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) shows high success rates in treatment of pseudophakic CME. Although NSAIDs only inhibit COX, they provide excellent anti-inflammatory properties. NSAIDs also help to maintain intraoperative mydriasis and relieve postoperative ocular pain. Based on the mechanism of action, steroids seem to be superior than NSAIDs in regards of inflammation control, since they act on a preliminary step in the inflammatory cascade. However, the usage of corticosteroid eye drops may have significant adverse effects, such as steroid-induced intraocular pressure elevation, delayed wound healing, increased risk of infection. In contrast, NSAIDs provide excellent safety profile with minor side effects.

It has been shown, that optical-coherence tomography (OCT) is very effective tool in diagnosing pseudophakic CME, providing excellent in vivo exposure to the retinal layers and gives us the possibility to discover changes on microscopic level. Intraretinal cystoid spaces initially develop in the inner nuclear layer and progresses into outer plexiform layer; ultimately, accumulation of fluid in the subretinal space can be observed. Optical-coherence tomography allows quantitative evaluation of retinal changes and has high diagnostic yield. By giving the opportunity to image retinal layers noninvasively, OCT has become a rapid and favorable tool for eye physicians to analyze the retinal changes occurring in pseudophakic CME.

Therefore, the purpose of the given study was to elucidate clinical comparative analysis and evaluation of the effect same design, single-piece acrylic hydrophilic and hydrophobic intraocular lens implantation in the phacoemulsification post-operative period.

Prospective study involved 331 eyes of 253 patients aged 60-70 (women-165, men-88). The study was performed after written informed consent was obtained from every participant and in accordance with all bioethical standards guided for such kind of research. Patients' diagnosis was aged-related cataract, lens density-degree +2+3 on one and/or both eyes. All patients underwent standard ophthalmic examination in conjunction with corneal endothelial cell count determination and optical coherence tomography prior and at certain time periods after the surgery. All surgeries were performed by one surgeon using phacoemulsification method through 2.2 mm clear corneal incision. Laureate (Alcon) was used in all of the surgeries. Amount of ultrasonic energy, delivered into the eye during the surgery was determined as "Absolute Phaco Time", not exceeding 15 ± 3.2 sec. Phaco was operating in "Burst" mode and was within indicated range for all patients.

Obtained results from this study clearly defined, that reduction of endothelial cell count following phacoemulsification is strongly associated with the utilization of ultrasonic energy

and there is no correlation between the type of implanted intraocular lens material and endothelial cell loss.

Cystoid macular edema has not developed in the post-operative period after implantation of hydrophilic as well as hydrophobic artificial lens.

During cataract surgery cystoid macular edema has not developed in the post-operational period after implantation of hydrophilic as well as hydrophobic artificial lens.

The central retinal thickness changes, evaluated in 5-7 days after surgery doesn't correlate with IOL type, is clinically insignificant, and it does not affect the patient's vision and quality of life.

Data analysis revealed, that cystoid macular edema has not developed in patients, who underwent uncomplicated cataract surgery with hydrophobic IOL implantation, with or without NSAID eye drop cover. There was no statistically and clinically significant difference between the groups in terms of central retinal thickness.

In terms of posterior capsule opacification there was no clinically and statistically significant difference at 1, 3, 6, and 12 months between patients who underwent uncomplicated cataract surgery with hydrophobic or hydrophilic IOL implantation. However, at 18 months, there was statistically and clinically significant difference between the groups – with more extensive posterior capsule opacification in eyes with this hydrophilic IOL than hydrophobic. Data analysis did not reveal any significant gender differences between patient groups concerning any parameter investigated in this work.

10. თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტის დოქტორანტის, თვალის კლინიკა „ახალი მზერა“ -ს ექიმის, ონისე ცერცვაძის მიერ გამოქვეყნებული სამეცნიერო ნაშრომთა სია სადისერტაციო კვლევის შედეგების შესახებ:

1. თვალშიდა ხელოვნური ბროლის მასალის გავლენა რქოვანას ენდოთელური უჯრედების რაოდენობაზე თსსუ-ის სამეცნიერო შრომათა კრებული, 2018, ტ.52, გვ.42-43
2. Incidence of CME after Hydrophilic and Hydrophobic Acrylic IOL implantation – OCT results Georgian Medical News, 2019, No6(291), p.42-45
3. Comparison of Posterior Capsule Opacification After Implantation of Same Design Single-Piece Hydrophilic and Hydrophobic Acrylic Intraocularlenseds Georgian Medical News, 2020, No4(301), p.54-56
4. Use Optical Coherence Tomography in Detection of Cystoid Macular Edema After Treatment With Nonsteroidal antiinflammatory Drugs Georgian Medical News, 2020, No9 (306), p.28-31

თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი
TBILISI STATE MEDICAL UNIVERSITY



სამეცნიერო შრომათა კრებული
COLLECTION OF SCIENTIFIC WORKS

ტომი 52

თბილისი 2018 TBILISI

შპს 378.4(479.22)(066)
ISSN 1987-8990

სარედაქციო კოლეგია:

ზურაბ ვადაჭკორია (მთავარი რედაქტორი), ხათუნა თოდაძე (მთავარი რედაქტორის მოადგილე), მარინა ციმაკურიძე (პასუხისმგებელი მდივანი), ზურაბ ორჯონიკიძე, რიმა ბერიაშვილი, ირინე კვაჭაძე, ნინო ვეფხვაძე.

სარედაქციო საბჭო:

დალი ბერაშვილი, დავით გელოვანი, ზაზა დემეტრაშვილი, მაია ოკუჯავა, გაიანე სიმონია, ლელა მასხულია, ივანე ჩხაიძე, ნანა ყიფიანი.

გამოცემის ტექნიკური უზრუნველყოფის ჯგუფი:

ირმა მარგიშვილი, ცირა ქვარცხავა, სალომე ვორონოვა.

Editorial Board:

Zurab Vadachkoria (Editor in Chief), Khatuna Todadze (Vice Editor in Chief), Marina Tsimakuridze (Scientific Secretary), Zurab Orjonikidze, Rima Beriashvili, Irine Kvachadze, Nino Vepkhvadze.

Editorial Committee:

Dali Berashvili, David Gelovani, Zaza Demetrashvili, Maia Okujava, Gaiane Simonia, Lela Maskhulia, Ivane Chkhaidze, Nana Kipiani.

Technical Support Group:

Irma Margishvili, Tsira Kvartskhava, Salome Voronova.

თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი
0186, თბილისი, ვაჟა-ფშაველას გამზ., 33

www.tsmu.edu

სტატიების ილუსტრაციების ელექტრონული ფორმით მოძიება შესაძლებელია
თსსუ-ის საინფორმაციო - საგამომცემლო სამსახურში, ტელ. (+995 32) 2542468

Tbilisi State Medical University
33 Vazha-Pshavela Ave, Tbilisi, 0186, Georgia

www.tsmu.edu

Illustrations of the articles in electronic form are available at
TSMU information-publishing service, Tel. (+995 32) 2542468

დვალი მ., ცერცვაძე ო., მექვაბიშვილი გ.

თვალშიდა ხელოვნური ბროლის მასალის გაშლენა რქოვანას ენდოთელური უჯრედების რაოდენობაზე

თსუ, თვალის სნეულებათა დეპარტამენტი; თვალის
კლინიკა „ახალი მზარა“

ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის (ჯანმო) მონაცემების მიხედვით, კატარაქტა შექცევადი სიბრმავის ყველაზე ხშირი გამომწვევი მიზეზია [1,4,8]. კატარაქტის მკურნალობის ერთადერთ თანამედროვე მეთოდს ქირურგიული ჩარევა წარმოადგენს. მსოფლიოს მასშტაბით კატარაქტის ოპერაცია ოფთალმოქირურგის მიერ ყველაზე ხშირად ჩატარებული ქირურგიული პროცედურაა, რომელიც მაღალი ეფექტურობითა და უსაფრთხოებით გამოირჩევა. არსებული ტენდენციის შენარჩუნების შემთხვევაში, ჯანმო-ს პროგნოზით, 2020 წელს დაახლოებით 32 მილიონი კატარაქტის ოპერაცია ჩატარდება [2,3, 7].

კატარაქტის ქირურგიაში გადატრიალება დაკავშირებულია ჩარღვ კელმანის სახელთან, რომელმაც 50 წლის წინ შემღვრეული ბროლის დაშლისათვის პირველად გამოიყენა დაბალი სიხშირის ულტრაბგერითი ენერგია. ამ პროცედურას მან “ფაკომულსიფიკაცია” უწოდა [3,11]. ოპერაციის ტექნოლოგია არ იყო დახვეწილი, რის გამოც მაღალი იყო ისეთი გართულებების რისკი, როგორიცაა რქოვანას შეშუპება და მისი ენდოთელური უჯრედების ქრონიკული დეკომპენსაცია, წინა სეგმენტის გამოხატული ანთებითი რეაქცია, უკანა კაფსულისა და ცინის იოგების ინტრაოპერაციული დაზიანება, მაკულის ადრეული პოსტოპერაციული შეშუპება [4, 9]. აღნიშნული გართულებები მნიშვნელოვნად აქვეითებდა პაციენტების მხედველობას ოპერაციის შემდგომ პერიოდში და, ხშირ შემთხვევაში, დამატებითი მანიპულაციების ჩატარება ხდებოდა აუცილებელი. ბოლო რამდენიმე ათწლეულში ტექნიკის მიღწევებმა და ქირურგიული ტექნოლოგიის განვითარებამ, როგორიცაა თავად აპარატის დახვეწა, ვისკოელასტიური მასალის გამოყენება, სხვადასხვა მასალისგან დამზადებული, ბიოთავსებადი თვალშიდა ლინზების იმპლანტაცია და სხვ. მაქსიმალურად შეამცირა ფაკომულსიფიკაციასთან დაკავშირებული გართულებების რისკი. ხაზგასასმელია ვისკოელასტიური მასალის უმნიშვნელოვანესი როლი თვალისა და, კერძოდ - წინა სეგმენტის ქირურგიაში. 1979 წელს მონოდებულ იქნა პირველი ვისკოელასტიური მასალა - ჰელონი (Healon, Sodium Hyaluronate 1%), რომელიც იმავე წელს გამოიყენეს კატარაქტის ქირურგიაში. 1983 წელს კი ოფიციალურად დამტკიცდა მისი გამოყენება თვალის ქირურგიაში [5,6,14]. აღნიშნული ნივთიერების თვისებებიდან (ვისკოზურობა, ელასტიურობა, ფსევდოპლასტიურობა და კოჰეზიურობა) გამომდინარე, შესაძლებელია მისი გამოყენება წინა საკანში სივრცის შენარჩუნებისთვის, ან სხვადასხვა მნიშვნელოვანი ქსოვილის დასაცავად (მაგალითად, რქოვანას ენდოთელური უჯრედები, ბროლის კაფსულა, ან წინა ჰიალოიდური მემბრანა) [7,8,16]. ასევე, უმნიშვნელოვანეს მიღწევად ითვლება კუმშვადი თვალში-

და ბროლის იმპლანტაციის დანერგვა კატარაქტის ქირურგიაში. ნარსულში გამოიყენებოდა პოლიმეთილმეტაკრილატისგან (PMMA) დამზადებული მყარი თვალშიდა ბროლები, რომლის იმპლანტაციაც მრავალ გართულებასთან იყო დაკავშირებული. აუცილებელი იყო დიდი ზომის, სკლეროკორნეული გვირახის, ან რქოვანას განაკვეთის გაკეთება, რაც პოსტოპერაციულად მაღალ ასტიგმატიზმს იწვევდა. პოლიმეთილმეტაკრილატისგან დამზადებული მყარი თვალშიდა ლინზების იმპლანტაცია დაკავშირებული იყო უკანა კაფსულის შემღვრევის მომატებულ მაჩვენებელთან [9,14]. აკრილისგან დამზადებული კუმშვადი ბროლის იმპლანტაცია ხდება მცირე განაკვეთიდან, კაფსულათაშორის ჩანთაში მათი იმპლანტაცია გაცილებით მარტივია. PMMA-ბროლისგან განსხვავებით, აკრილისგან დამზადებული კუმშვადი ბროლი მაღალი ბიოთავსებადობით გამოირჩევა. უკანა კაფსულის შემღვრევის სიხშირე ამ ტიპის ბროლის იმპლანტაციის შემდეგ უფრო დაბალია [7,10, 12].

საგულისხმოა ისიც, რომ, წარმატებული ქირურგიული ჩარევის მიუხედავად, კვლავ ხშირია ისეთი გართულებები, როგორიცაა რქოვანას პოსტოპერაციული შეშუპება და ენდოთელური უჯრედების შეუქცევადი დაკარგვა. კატარაქტის ფაკომულსიფიკაციის შემდგომ პერიოდში რქოვანას ენდოთელური უჯრედების მნიშვნელოვანმა შემცირებამ შესაძლოა მათი ფუნქციური დეკომპენსაცია და, შესაბამისად, მხედველობის მკვეთრი და შეუქცევადი დაქვეითება გამოიწვიოს. ამდენად, ენდოთელური უჯრედების რაოდენობა უნდა ჩაითვალოს ობიექტურ ინდიკატორად კატარაქტის ფაკომულსიფიკაციის ეფექტურობის პროგნოზული შეფასებისათვის. სახელდობრ, 1სმ²-ზე 1200-ზე ნაკლები ენდოთელური უჯრედი მიჩნეულია კრიტიკულად რქოვანას დისტროფიის შესაძლო განვითარების საშიშროების თვალსაზრისით.

თანამედროვე კლინიკურ პრაქტიკაში ყველაზე ფართოდ გამოიყენება აკრილის კოპოლიმერისგან დამზადებული ბროლი. ეს ნივთიერება, პოლიმეთილმეტაკრილატთან შედარებით, გამოირჩევა მაღალი ბიოთავსებადობით. სწორედ ამ თვისების გამო ნაკლებია მეორადი კატარაქტის განვითარების და, ასევე, ენდოთელური უჯრედების დაზიანების რისკი ამ მასალის გამოყენებისას კატარაქტის ქირურგიაში. არსებობს აკრილისგან დამზადებული 2 ტიპის ბროლი - ჰიდროფობური და ჰიდროფილური.

თითოეულ ამ იმპლანტანტს აქვს შესაძლო პოსტოპერაციული სპეციფიკური გართულებები, რაც, ცხადია, უარყოფითად მოქმედებს პაციენტის ცენტრალური მხედველობის ხარისხზე. ამდენად, სწორედ ამ ტიპის პოსტოპერაციული გართულებების პრევენციის საშუალებების ძიება ეფექტური გზაა პაციენტის მხედველობის ხარისხის შენარჩუნებისა და ამაღლების თვალსაზრისით.

წარმატებულად ჩატარებული ფაკომულსიფიკაციის პოსტოპერაციული გართულება - ცენტრალური მხედველობის დაქვეითების სახით - დამატებით მედიკამენტურ მკურნალობას, ან არაინვაზიური მანიპულაციის ჩატარებას საჭიროებს, რაც,

შესაძლოა, თავის მხრივ, გახდეს მესამეული გართულების განვითარების რისკ-ფაქტორი. ეს კი მეტად არაკომფორტულია პაციენტებისთვის, თანაც, დაკავშირებულია დამატებით ფინანსურ დანახარჯებთან. ამდენად, სხვადასხვა ტიპის ბროლის იმპლანტირების მნიშვნელობის დიფერენციული შეფასება ფაკომულსიფიკაციის პოსტოპერაციული ეფექტურობის ამაღლებისათვის ეჭვს არ იწვევს. აქედან გამომდინარე, იკვეთება კატარაქტის ქირურგიაში ჰიდროფობური და ჰიდროფილური აკრილის თვალშიდა ლინზების გამოყენების შედარებითი კლინიკური კვლევის აქტუალობა. ამ მიმართულებით მიმდინარე კვლევის წინამდებარე ფრაგმენტში ოპერაციის შემდგომი გართულებების პროგნოზული მარკერის სახით შესწავლილია ენდოთელური უჯრედების რაოდენობა ფაკომულსიფიკაციამდე.

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა ერთი კომპანიის (LifeLine Medical Devices) მიერ წარმოებული თვალშიდა ხელოვნური ბროლის მასალის ტიპის გავლენის შეფასება რქოვანას ენდოთელური უჯრედების რაოდენობის ცვლილებაზე ფაკომულსიფიკაციის შემდგომ პერიოდში.

კვლევის მასალას შეადგენდა კატარაქტის დიაგნოზის მქონე 15 პაციენტის 25 თვალი პაციენტების ასაკი - 61-69 წელი, ქალი - 66%, მამაკაცი - 34%. თითოეული პაციენტიდან მიღებულია ინფორმირებული თანხმობა მათი რქოვანას მორფოფუნქციური შესწავლის შედეგების გამოყენების შესახებ წინამდებარე კვლევაში.

პაციენტები დაიყო 2 ჯგუფად: I ჯგუფში ($n=11$) თვალში განხორციელდა აკრილის ჰიდროფობური ბროლის იმპლანტაცია, ხოლო II ჯგუფში ($n=14$) - ჰიდროფილურის. კვლევაში ჩართულ ყველა პაციენტს ჰქონდა ასაკობრივი კატარაქტა (LOCS III კლასიფიკაციის მიხედვით, Nucleus +4-მდე).

კვლევიდან გამორიცხვის კრიტერიუმებს შეადგენდა: მნიშვნელოვანი ბირთვული კატარაქტა, თვალის სხვა, ან/და კომორბიდული სომატური პათოლოგიის არსებობა, რომელსაც შესაძლოა გავლენა ჰქონდეს რქოვანას ენდოთელური უჯრედების რაოდენობაზე ოპერაციის შემდგომ პერიოდში, ასევე, ინტრა- და/ან პოსტოპერაციული გართულებები.

ყველა პაციენტს, სტანდარტულ ოფთალმოლოგიურ კვლევასთან ერთად, ოპერაციამდე და ოპერაციიდან 1 თვის შემდეგ სპეკულარული მიკროსკოპის გამოყენებით (EM-4000-Tomey) განესაზღვრა რქოვანას ენდოთელური უჯრედების რაოდენობა. მკვლევარი ექიმები არ იყვნენ ინფორმირებულნი იმპლანტირებული ბროლის მასალის შესახებ (შედეგების ინტერპრეტაციისას ნულოვანი ჰიპოთეზის მისაღწევად).

ყველა ოპერაცია ჩატარდა ერთი ქირურგის მიერ ფაკომულსიფიკაციის მეთოდით, რქოვანას 2,2 მმ-იანი განაკვეთით, Laureate (Alcon) აპარატის გამოყენებით. ოპერაციის დროს გამოყენებული ულტრაბგერითი ენერგიის რაოდენობა განისაზღვრა "ფაკოს აბსოლუტური დროით", რომელიც არ აღემატებოდა $15 \pm 3,2$ წმ-ს. ულტრაბგერითი ენერგია მოქმედებდა Burst რეჟიმში და ყველა პაციენტისათვის იყო მითითებულ დოზაში.

ოპერაციამდე რქოვანას ენდოთელური უჯრედების საშუალო რაოდენობა I ჯგუფში შეადგენდა $2578 \pm 188 / \text{მმ}^2$ -ზე, ხოლო ოპერაციის შემდგომ 1 თვის თავზე - $2348 \pm 216 / \text{მმ}^2$ -ზე.

II ჯგუფში ოპერაციამდე რქოვანას ენდოთელური უჯრედების საშუალო რაოდენობა შეადგენდა $2521 \pm 156 / \text{მმ}^2$ -ზე, ხოლო ოპერაციიდან 1 თვის შემდეგ - $2316 \pm 199 / \text{მმ}^2$ -ზე.

1 თვის შემდგომ რქოვანას ენდოთელური უჯრედების დანაკარგმა ორივე ჯგუფში შეადგინა $7,5 \pm 0,3$ %. I და II ჯგუფს შორის სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი განსხვავება არ გამოვლინდა ($p=0.188$). არ გამოვლინდა, ასევე, მონაცემების სარწმუნო გენდერული და ასაკობრივი განსხვავება.

კვლევის შედეგები ერთმნიშვნელოვნად ცხადყოფს, რომ ფაკომულსიფიკაციის შემდგომ რქოვანას ენდოთელური უჯრედების შემცირება ასოცირებულია მხოლოდ ულტრაბგერითი ენერგიის მოქმედებასთან და არ კორელირებს გამოყენებული თვალშიდა ხელოვნური ბროლის მასალის ტიპთან. ეს პოსტულატი ეხმიანება სამეცნიერო ლიტერატურაში აღწერილ მონაცემებს მხედველობის დაქვეითების გამომწვევი გართულებების ანალიზის შესახებ კატარაქტის დიაგნოზის მქონე პაციენტებში ფაკომულსიფიკაციის პოსტოპერაციულ პერიოდში (3,7.11.15).

თვალშიდა ხელოვნური ბროლის მასალის მნიშვნელობა სხვა პოსტოპერაციული გართულებების განვითარებისათვის (მეორადი კატარაქტა, მაკულარული შეშუპება, ანთებითი პროცესები, სხვ.) წარმოადგენს მომავალი კვლევის საგანს.

ლიტერატურა:

1. Haymore J, Zaidman G, Werner L, Mamalis N, Hamilton S, Cook J, et al. Misdiagnosis of hydrophilic acrylic intraocular lens optic opacification: Report of 8 cases with the memoryLens. *Ophthalmology*. 2007;114:168995. [PubMed]
2. Werner L. Causes of intraocular lens opacification or discoloration. *J Cataract Refract Surg*. 2007;33:71326. [PubMed]
3. Agarwal, A., & Kumar, D. A. (2011). Costeffectiveness of cataract surgery. *Current Opinion in Ophthalmology*, 2008; 22(1), 1518.
4. Vasumathi R. Remembering Dr. Charles D. Kelman and Development of phacoemulsification. *TNOA J Ophthalmic Sci Res* 2018 56:45-50
5. Kelman CD. The history and development of phacoemulsification. *Int Ophthalmol Clin*. 1994;34:112.
6. https://www.aao.org/focalpointssnippet_detail.aspx?id=65351c63-9407-4dd0-9d2c-fe578fd59a4a6. Arshinoff SA, Jafari M. New terminology: ophthalmic viscosurgical devices. *J Cataract Refract Surg*. 2000;26(5):627-628.
7. Werner L. Calcification of hydrophilic acrylic intraocular lenses. *Am J Ophthalmol*. 2008 146(3):341-
8. Comment in: *Am J Ophthalmol*. 2008;146(3):395-403.
2. Werner L, Wilbanks G, Nieuwendaal CP, Dhital A, Waite A, Schmidinger G, et al. Localized opacification of hydrophilic acrylic intraocular lenses after procedures using intracamerular injection of air or gas. *J Cataract Refract Surg*. 2015;41(1):199-207.
9. Dhital A, Spalton DJ, Goyal S, Werner L. Calcification in hydrophilic intraocular lenses associated with injection of

intraocular gas. *Am J Ophthalmol.* 2012;153(6):1154-60.

10. Saeed MU, Singh AJ, Morrell AJ. Sequential Descemet's membrane detachments and intraocular lens haze secondary to SF₆ or C₃F₈. *Eur J Ophthalmol.* 2006;16(5):758-60.

11. Dick B, Schwenn O. *Viscoelastics in ophthalmic surgery.* New York: Springer 2000.

12. Ram, J., Jain, V.K., Agarwal, A. et al. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* (2014) 252: 1443.

13. Serpa Junior, Ernani, & Wishart, Peter K.. (2005). Comparison of PMMA, foldable silicone and foldable acrylic hydrophobic intraocular lenses in combined phacoemulsification and trabeculectomy. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*, (2009)68(1), 29-35.

14. Rnbeck M, Kugelberg M. Posterior capsule opacification with 3 intraocular lenses: 12-year prospective study. *J Cataract Refract Surg.* 2014 40(1):70-6, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcrs.2013.07.039>. 15. Chang A, Behndig A, Rnbeck M, Kugelberg M. Comparison of posterior capsule opacification and glistenings with 2 hydrophobic acrylic intraocular lenses: 5- to 7-year follow-up. *J Cataract Refract Surg.* 2013;39(5): 694-8, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcrs.2012.11.032>.

16. Vasavada AR, Raj SM, Shah A, Shah G, Vasavada V, Vasavada V. Comparison of posterior capsule opacification with hydrophobic acrylic and hydrophilic acrylic intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg.* 2011 37(6):1050-9, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcrs.2010.12.060>

Dvali M., Tsertsvadze O., Mekvabishvili G.

IMPACT OF INTRAOCULAR LENS MATERIAL ON CORNEAL ENDOTHELIAL CELL COUNT

TSMU, DEPARTMENT OF EYE DISEASES; EYE CLINIC
AKHALI MZERA

The aim of the study was to evaluate the impact of implanted intraocular lens material on corneal endothelial cell count following Phacoemulsification.

The study material included 25 eyes of 15 patients, diagnosed with senile cataracts. Patients age 61-69 years, female 66%, male 34%. A written informed consent was obtained from all patients in order to utilize their corneal morpho-functional results in our study prior to participation.

All patients underwent standard ophthalmic examination in conjunction with corneal endothelial cell count determination, using specular microscopy (EM-4000-Tomey) prior and 1 month after the surgery.

All surgeries were performed by one surgeon using phacoemulsification method through 2.2 mm clear corneal incision. Laureate (Alcon) was used in all of the surgeries. Amount of ultrasonic energy, delivered into the eye during the surgery was determined as Absolute Phaco Time, not exceeding 15±3.2 sec. Phaco was operating in Burst mode and was within indicated range for all patients.

Obtained results from our study clearly defined, that reduction of endothelial cell count following phacoemulsification is strongly associated with the utilization of ultrasonic energy and there is no correlation between the type of implanted intraocular lens material and endothelial cell loss.

GEORGIAN MEDICAL NEWS

ISSN 1512-0112

№ 6 (291) Июнь 2019

ТБИЛИСИ - NEW YORK



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Медицинские новости Грузии
საქართველოს სამედიცინო სიახლენი

GEORGIAN MEDICAL NEWS

No 6 (291) 2019

Published in cooperation with and under the patronage
of the Tbilisi State Medical University

Издается в сотрудничестве и под патронажем
Тбилисского государственного медицинского университета

გამოიცემა თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტთან
თანამშრომლობითა და მისი პატრონაჟით

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
ТБИЛИСИ - НЬЮ-ЙОРК

GMN: Georgian Medical News is peer-reviewed, published monthly journal committed to promoting the science and art of medicine and the betterment of public health, published by the GMN Editorial Board and The International Academy of Sciences, Education, Industry and Arts (U.S.A.) since 1994. **GMN** carries original scientific articles on medicine, biology and pharmacy, which are of experimental, theoretical and practical character; publishes original research, reviews, commentaries, editorials, essays, medical news, and correspondence in English and Russian.

GMN is indexed in MEDLINE, SCOPUS, PubMed and VINITI Russian Academy of Sciences. The full text content is available through EBSCO databases.

GMN: Медицинские новости Грузии - ежемесячный рецензируемый научный журнал, издаётся Редакционной коллегией и Международной академией наук, образования, искусств и естествознания (IASEIA) США с 1994 года на русском и английском языках в целях поддержки медицинской науки и улучшения здравоохранения. В журнале публикуются оригинальные научные статьи в области медицины, биологии и фармации, статьи обзорного характера, научные сообщения, новости медицины и здравоохранения.

Журнал индексируется в MEDLINE, отражён в базе данных SCOPUS, PubMed и ВИНТИ РАН. Полнотекстовые статьи журнала доступны через БД EBSCO.

GMN: Georgian Medical News – საქართველოს სამედიცინო სიახლენი – არის ყოველთვიური სამეცნიერო სამედიცინო რეცენზირებადი ჟურნალი, გამოიცემა 1994 წლიდან, წარმოადგენს სარედაქციო კოლეგიისა და აშშ-ის მეცნიერების, განათლების, ინდუსტრიის, ხელოვნებისა და ბუნებისმეტყველების საერთაშორისო აკადემიის ერთობლივ გამოცემას. GMN-ში რუსულ და ინგლისურ ენებზე ქვეყნდება ექსპერიმენტული, თეორიული და პრაქტიკული ხასიათის ორიგინალური სამეცნიერო სტატიები მედიცინის, ბიოლოგიისა და ფარმაციის სფეროში, მიმოხილვითი ხასიათის სტატიები.

ჟურნალი ინდექსირებულია MEDLINE-ის საერთაშორისო სისტემაში, ასახულია SCOPUS-ის, PubMed-ის და ВИНТИ РАН-ის მონაცემთა ბაზებში. სტატიების სრული ტექსტი ხელმისაწვდომია EBSCO-ს მონაცემთა ბაზებში.

INCIDENCE OF CME AFTER HYDROPHILIC AND HYDROPHOBIC ACRYLIC IOL IMPLANTATION – OCT RESULTS

Dvali M., Tsertsvadze O., Skhirtladze S.

Tbilisi State Medical University, Department of Eye Disease; Eye Clinic “Akhali Mzera”, Tbilisi, Georgia

With the development of surgical techniques and biomaterial science, cataract surgery with intraocular lens (IOL) implantation has brought great benefits for the patients [12]. About 10 million cataract surgeries are performed worldwide each year [15].

The performance of an intraocular lens is determined by several factors such as the surgical technique, surgical complications, intraocular lens biomaterial and design, and host reaction to the lens. Biocompatibility is an important feature of intraocular lenses which may influence their clinical performance in the short and long term. The factor indicating the biocompatibility of an intraocular lens is the behavior of inflammatory and lens epithelial cells. Insufficient biocompatibility of intraocular lens materials may result in different clinical entities such as anterior capsule opacification, posterior capsule opacification, and lens epithelial cell overgrowth [14,16]. Intraocular lenses are increasingly implanted much earlier in life in cases such as refractive lens exchange or pediatric intraocular lens implantation after congenital cataract surgery, and these lenses are expected to exhibit maximum performance for many decades. The materials used in intraocular lens manufacture should, therefore, ensure long-term uveal and capsular biocompatibility [10].

Acrylic IOLs with hydrophilic or hydrophobic surfaces, as two types of biocompatibility materials, safe for intraocular implantation, have a long history of clinical practice and have shown significantly lower rates of posterior capsule opacification and excellent biocompatibility as it has been stated by different clinical studies worldwide [3,11,15]. Studies found that acrylic material has a relatively low propensity to induce cell proliferation in the capsular bag. Yet whether the hydrophilic or hydrophobic IOLs are better for PCO prevention remains controversial [11].

Despite the low rates of surgical complications, aphakia and malpositioned intraocular lenses (IOLs) in the absence of capsular support represent a clinical problem and a surgical challenge. Anterior chamber IOLs, posterior chamber trans-scleral sutured IOLs, and posterior chamber iris-fixated IOLs are commonly used surgical approaches to treat aphakia and malpositioned IOLs.

Still even after uneventful cataract surgery some patients independent of age and gender sometimes develop cystoid macular edema (CME), caused by inflammatory mediators up regulation in the aqueous and vitreous humors after surgical manipulation [5,7]. Inflammation breaks down the blood-aqueous and blood-retina barrier, which leads to increased vascular permeability. Eosinophilic transudate accumulates in the outer plexiform and inner nuclear layer to create cystic spaces that coalesce to form larger pockets of fluid. In chronic CME, lamellar macular holes and subretinal fluid may also form [8,28]. The occasional accumulation of subretinal fluid indicates a disruption of normal apposition between the retinal pigment epithelium and photoreceptors, in contrast to the usual disruption of cell-cell contacts within the retina [14].

Advancements in surgical techniques have significantly reduced the rate of pseudophakia CME over the last decades. Intracapsular cataract extraction was much more frequently associated with pseudophakia CME than extracapsular cataract extraction. Nowadays, pseudophakia CME occurs primarily in

patients following uncomplicated surgery. Still, surgical complications raise the risk for pseudophakia CME [4,17].

Risk factor for PCME development are mostly associated with surgical complications like: posterior capsular rupture, vitreous loss, vitrectomy for retained lens fragments, iris trauma, intraocular lens dislocation, early postoperative capsulotomy (YAG capsulotomy), iris fixed intraocular lenses and anterior chamber lenses [2,15]. Vitreous loss increases the prevalence of CME by 10–20%. Vitreous prolapse to the wound prolongs CME and can be associated with a poorer prognosis [5]. Iris incarceration, an additional risk factor for CME, may have a more important association with poor vision in patients with chronic pseudophakia CME than with other intraoperative complications. Specific IOLs are associated with increased occurrence of CME.

Optical coherence tomography has been shown to be very effective tool in diagnosis of pseudophakic CME, illustrating excellent view of the retina layers and changes on microscopic level [20,21]. Central foveal thickness and thickness in all other macular quadrants was shown to be increased after cataract surgery and returns to preoperative values 6 months postoperatively [16]. The peak incidence of CME, when detected by optical coherence tomography, is 4 weeks after cataract surgery. Intraretinal cystoid hydration appears initially in the inner nuclear layer and proceeds to involve the outer plexiform layer; finally, accumulation of fluid in the subretinal space can be found [13]. Optical coherence tomography allows quantitative evaluation of structural retinal changes and is of prognostic value [8]. By getting a noninvasive approach to retina layers it is beneficial for a doctor to analyze intraretinal changes happening during pseudophakia CME and to take in time treatment strategies or follow up [1,9].

The goal of this study was to estimate frequency of cystoid macular edema in cases of cataract surgery(phacoemulsification) without complications after implantation of two different types artificial lenses-acrylic hydrophilic and acrylic hydrophobic lenses (Lifeline Medical Devices Ind).

Material and methods. Prospective study involved 48 eyes of 36 patients aged 60-70 (women-65%, men-35%). Before initiating study objects (eyes) were equally divided into two groups (I and II), n-24 in each). A criterion for division into groups was a type of implanted artificial lens-hydrophilic and hydrophobic (Lifeline Medical Devices Ind).

Phacoemulsification was performed for relevant patients and no one has developed complications (so-called uncomplicated phacoemulsification). Patients diagnosis was aged-related cataract, lens density-degree +2+3 on one and/or both eyes. Operations were made in the eye clinic “Akhali Mzera” by one surgeon. Informed consent forms on study participation were obtained from all patients. Frequency of cystoid macular edema was estimated applying optic-coherent tomography on previous day of operation and on 5-7 days after operation.

Results and their discussion. In no patient of both groups was revealed cystoid macular edema (CME). In both groups (with hydrophilic and hydrophobic artificial lens) medium thickness of central retinal thickness (CRT) before operation amounted to 250 ± 0.005 micron (Fig. 1). On 5-7 days after operation, moderate increase of CRT on the MM6 scans of optic-coherent tomography accounted for 30 ± 0.080 micron ($p < 0.05$). In patient

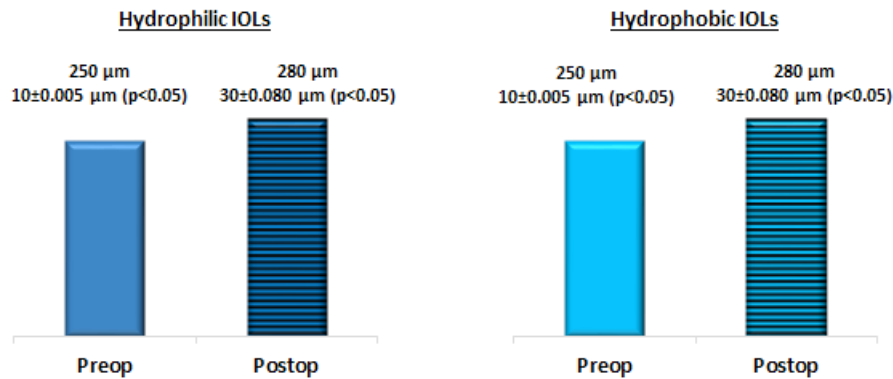


Fig. Preoperative and postoperative central retinal thickness comparison based on SD-OCT analysis

with hydrophilic and hydrophobic patients (I and II groups), statistical confidence in tendency to CRT growth was not different ($p < 0.5$) (Fig.). Initial data and post-operational data in no group was not distinct in terms of gender ($p < 0.5$).

Risk-factors of pseudophakia cystoid macular edema, are mainly related to those surgical complications, such as rupture of posterior capsule, loss of vitreous body, vitrectomy, iris trauma, IOLs dislocation, early post-operational capsulotomy (YAG capsulotomy), Iris fixated IOLs and anterior chamber IOLs [2,18]. loss of vitreous body increases a risk for cystoid macular edema by 10-20%. Prolapse of vitreous body in a wound prolongs cystoid macula edema and may be associated to worsen prognosis [7]. Incarceration of iris, additional risk-factor of CME may have significant association to decreased vision in patients with chronic pseudophakia CME compared to other intra-operation complications. Specific IOLs are associated to increase frequency to develop cystoid macular edema. Meta-analysis has shown that prevalence of CME is the highest upon implantation of IOLs fixed on iris; IOLs of anterior chamber increase risk to develop this pathology compared to IOLs of posterior chamber [4,9].

Systemic diseases; such as mellitus diabetes, hypertonia and uveitis have an impact on development of CME [9,13,15]. Some ophthalmology pathology may cause disruption of blood-retina barrier and significantly increase inflammatory activity. Patients affected with uveitis, CME is the most important reason to decrease vision after cataract surgery, especially in long-term prospective. Occlusion of retinal vein, existence of epi-retinal membrane and local usage of prostaglandins analogs in patients with glaucoma also increases the risk [2,14].

Conclusion. Analysis of the study results have revealed that during cataract surgery cystoid macular edema have not developed in the post-operational period after implantation of hydrophilic as well as hydrophobic artificial lens. Degree of change in CRT is not clinically important. So, basic causative factor for CME is cataract surgery method, as well as patients' somatic conditions and concomitant diseases, intra-operative complications, prostaglandins synthesis and formation of free radicals and others.

REFERENCES

1. Antcliff RJ, Stanford MR, Chauhan DS J, et al. Comparison between optical coherence tomography and fundus fluorescein angiography for the detection of cystoid macular edema in patients with uveitis. // *Ophthalmology* 2000;107:593-9.
2. Bélair M, Kim SJ, Thorne JE, et al. 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.e2
3. Chu CJ, Johnston RL, Buscombe C, et al. Risk Factors and incidence of macular edema after cataract surgery. // *Ophthalmology* 2015;123:1-8
4. Flach AJ. The incidence, pathogenesis and treatment of cystoid macular edema following cataract surgery. // *Trans Am Ophthalmol Soc* 1998;96:557-634.
5. Garcia-Rojas L.,Paulin-Huerta J.M., Chavez-Mondragon E., et al. Intraocular lens iris fixation. Clinical and macular OCT outcomes. // *BMC Res Notes*. 2012;5:560.
6. Henderson BA, Kim JY, Ament CS, et al. Clinical pseudophakic cystoid macular edema. Risk factors for development and duration after treatment. // *J Cataract Refract Surg* 2007;33(9):1550-1558.
7. Lobo C. Pseudophakic cystoid macular edema. // *Ophthalmologica* 2012;227:61-7.
8. Massa H.F.,Gobej I.,Jacquier P., et al. Cystoid macular oedema and iris-fixated intraocular lens treated with intraocular lens exchange: A case series and review. // *J Int Med Res*. 2019 Jan;47(1):188-195.
9. Munk MR, Jampol LM, Simader C, et al. Differentiation of diabetic macular edema from pseudophakic cystoid macular edema by spectral-domain optical coherence tomography. // *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2015;56:6724-6733.
10. Ozdemir H, Karacorlu S, Karacorlu M. Postoperative subretinal fluid associated with cystoid macular edema following cataract surgery. // *Retina* 2005;25:223-5.
11. Özyol P, Özyol E., Karel F. Biocompatibility of Intraocular Lenses. // *Turk J Ophthalmol*. 2017 Aug; 47(4): 221-225.
12. Perente I, Utine CA, Ozturker C, et al. Evaluation of macular changes after uncomplicated phacoemulsification surgery by optical coherence tomography. // *Curr Eye Res* 2007;32(3):241-247.
13. Sigler EJ, Randolph JC, Kiernan DF. Longitudinal analysis of the structural pattern of pseudophakic cystoid macular edema using multimodal imaging. // *Graefes Arch ClinExpOphthalmol* 2015;43-51.
14. Spaide RF. Retinal vascular cystoid macular edema: Review and New Theory. // *Retina*. 2016 Oct;36(10):1823-42.
15. Vukicevic M, Gin T, Al-Qureshi S. Prevalence of optical coherence tomographydiagnosed postoperative cystoid macular oedema in patients following uncomplicated phacoemulsification cataract surgery. // *Clin Exp Ophthalmol* 2012;40:282-287.
16. Yonekawa Y, Kim IK. Pseudophakic cystoid macular edema. // *Curr Opin Ophthalmol* 2012;23(1):26-32.
17. Zur D., Loewenstein A. Postsurgical Cystoid Macular Edema. *DevOphthalmol*. Basel, Karger, 2017;58:178-190.

SUMMARY

INCIDENCE OF CME AFTER HYDROPHILIC AND HYDROPHOBIC ACRYLIC IOL IMPLANTATION – OCT RESULTS

Dvali M., Tsertsvadze O., Skhirtladze S.

Tbilisi State Medical University, Department of Eye Disease; Eye Clinic “Akhali Mzera”, Tbilisi, Georgia

The aim of this study was to estimate frequency of cystoid macular edema in cases of cataract surgery (phacoemulsification) without complications after implantation of two different types artificial lenses-acrylic hydrophilic and acrylic hydrophobic. Prospective study involved 48 eyes of 36 patients aged 60-70 (women-65%, men-35%). Before initiating study objects (eyes) were equally divided into two groups (I and II), n-24 in each). A criterion for division into groups was a type of implanted artificial lens-hydrophilic and hydrophobic. Cystoid macular edema (CME) was not detected among neither group of patients. In both groups (with hydrophilic and hydrophobic intraocular lens), average central retinal thickness (CRT) before surgery was 250 ± 0.005 micron. After surgery, on 5th-7th days average increase of CRT was 30 ± 0.080 micron ($p < 0.05$) according to assessment on optical coherence tomography MM6 scan. Among patients with hydrophilic and hydrophobic lens (in I and II groups) CRT increase tendency was not significantly different statistically. Initial and post-operative data was not different neither of group according to gender ($p < 0.5$).

Research findings show that the cystoid macular edema does not develop upon operative treatment of cataract in post operative period of implantation of hydrophilic as well as hydrophobic intraocular lens. Quality of change of central retinal thickness does not have clinically valuable expression, it cannot have impact on patient's visual acuity and accordingly, parameter of its life quality. Therefore, the main cause of CME is operative method of cataract as well as somatic state of the patient and accompanying diseases. Intra-operative complications – damage of iris and ciliary body, excessive prostaglandin synthesis and production of free radicals etc. Analysis of the study results have revealed that during cataract surgery cystoid macular edema have not developed in the post-operational period after implantation of hydrophilic as well as hydrophobic artificial lens. Degree of change in CRT is not clinically important.

Keywords: Intraocular lens (IOL). Cystoid macular edema (CME).

РЕЗЮМЕ

ОТЕК МАКУЛЫ ПОСЛЕ ИМПЛАНТАЦИИ ГИДРОФИЛЬНЫХ И ГИДРОФОБНЫХ АКРИЛОВЫХ ХРУСТАЛИКОВ, РЕЗУЛТАТЫ ОПТИЧЕСКОЙ КОГЕРЕНТНОЙ ТОМОГРАФИИ

Двали М.Л., Церцвадзе О.Р., Схиртладзе Ш.З.

Тбилисский государственный медицинский университет, департамент глазных болезней; Глазная клиника “Ахали Мзера”, Тбилиси, Грузия

Целью исследования явилось сравнить толщину центральной части сетчатки после имплантации гидрофильных и гидрофобных акриловых интраокулярных линз после уда-

ления катаракты в неосложненных случаях.

Проспективное исследование включало 48 глаз 36 пациентов в возрасте 60-70 лет (женщины 65%, мужчины 35%). Пациенты разделены на две группы по 24 пациента в каждой. Критерием разделения на группы являлся тип имплантированной искусственной линзы - гидрофильный или гидрофобный (Lifeline Medical Devices Ind). В обеих группах средняя толщина центральной части сетчатки (ЦТС) до операции составила $250 \pm 0,005$ микрон. Спустя 5-7 дней после операции при сканировании оптической когерентной томографии MM6 среднее увеличение ЦТС оценивалось в $30 \pm 0,080$ микрон ($p < 0,05$). У пациентов с гидрофильной и гидрофобной ИОЛ тенденция увеличения ЦТС статистически достоверно не различалась ($p < 0,5$). Данные пре- и послеоперационного периода по этому показателю не отличались в гендерном отношении ни в одной группе ($p < 0,5$). Ни у одного из пациентов в обеих группах кистозидный макулярный отек (КМО) не обнаружен.

Результаты исследования показали, что КМО не развивается после хирургического лечения катаракты в послеоперационный период при имплантации гидрофильного и гидрофобного хрусталика. Качество изменения ЦТС не имеет клинически ценного значения и не оказывает влияния на остроту зрения пациента и соответственно на параметр качества жизни. Поэтому основной причиной КМО является метод хирургического лечения катаракты, а также соматическое состояние пациента и сопутствующие болезни. Интраоперационные осложнения – повреждение радужной оболочки и ресничного тела, чрезмерный синтез простагландина и производство свободных радикалов. Анализ результатов исследования показал, что при хирургии катаракты в послеоперационном периоде после имплантации гидрофильного и гидрофобного ИОЛ кистозидный макулярный отек не развивался. Степень изменения КМО не является клинически значимой.

რეზიუმე

მაკულის ცისტოიდური შეშუპების სიხშირის შესწავლა ჰიდროფილური და ჰიდროფობური აკრილის ბროლების იმპლანტაციის შემდეგ ოპტიკურ-კოჰერენტული ტომოგრაფიის შედეგები

მ. დვალი, ო.ცერცვაძე, შ. სხირტლაძე

თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი, თვალის სნეულებათა დეპარტამენტი; თვალის კლინიკა „ახალი მზერა“, თბილისი, საქართველო

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა მაკულის ცისტოიდური შეშუპების სიხშირის შეფასება კატარაქტის გაუროვლებელი ოპერაციის (ფაკოემულსიფიკაცია) შემთხვევაში ორი განსხვავებული ტიპის თვალშიდა ხელოვნური ბროლის - აკრილის ჰიდროფილური და ჰიდროფობური იმპლანტაციის შემდეგ. პროსპექტული კვლევა მოიცავდა 48 თვალს (36 პაციენტი, ასაკობრივი ჯგუფი 60-დან 70 წლამდე, რომელთაგან 65% იყო მდედრობითი სქესის და 35% - მამრობითი სქესის). პაციენტები თანაბრად განაწილდა ორ ჯგუფში და მათ ჩაუტარდათ კატარაქტის ფაკოემულსიფიკაცია გართულებების გარეშე. I და II ჯგუფის პაციენტებს, შესაბამისად, ჩაუტარდათ ჰიდროფილური და ჰიდროფობური თვალშიდა ხელოვნური ბროლების იმპლანტაცია (Lifeline Medical Devices Ind.). მაკულის

ცისტოიდური შეშუპების სისშირე შეფასდა ოპტიკურ-კოჰერენტული ტომოგრაფიის გამოყენებით. ოპტიკურ-კოჰერენტული ტომოგრაფიის გამოკვლევა ჩატარდა ოპერაციამდე 1 დღით ადრე, ოპერაციიდან 1 დღის და 1 კვირის შემდეგ. ორივე ჯგუფის არც ერთ პაციენტში არ აღინიშნა მაკულის ცისტოიდური შეშუპება (ცმშ). ორივე ჯგუფში (ჰიდროფილური და ჰიდროფობური ხელოვნური ბროლით) ოპერაციამდე ბადურის ცენტრალური ნაწილის საშუალო სისქე შეადგენდა 250 ± 0.005 მიკრონს. ოპერაციის შემდგომ მე-5-7 დღეს ცმშ-ის საშუალო მატებამ, ოპტიკურ-კოჰერენტული ტომოგრაფიის შეფასებით, შეადგინა 30 ± 0.080 მიკრონი ($p < 0.05$). ჰიდროფილურ და ჰიდროფობულ ბროლიან პაციენტებში (I და II ჯგუფი) ცმშ-ის მატების ტენდენცია სტატისტიკურად სარწმუნოდ არ განსხვავდებოდა ($p < 0.5$). აღნიშნული მანქანების საწყისი და ოპერაციის შემდგომ განვითარებული მონაცემები არც ერთ ჯგუფში გენდერული ნიშნით არ განსხვავდებოდა ($p < 0.5$).

კვლევის შედეგების ანალიზმა ცხადყო, რომ კატარაქტის ქირურგიული მეურნალობისას (გაურთულებული ფაკოემულსიფიკაცია) მაკულის ცისტოიდური შეშ-

უპება არ ვითარდება როგორც ჰიდროფილური, ასევე ჰიდროფობური ხელოვნური ბროლის იმპლანტაციის პოსტოპერაციულ პერიოდში. ბადურის ცენტრალური ნაწილის სისქის ცვლილების ხარისხს კი არ აქვს კლინიკურად ღირებული გამოხატულება, არ აისახება პაციენტის მხედველობის სიმახვილეზე და, შესაბამისად, მისი სიცოცხლის ხარისხის ამ პარამეტრზე. ამდენად, ცმშ-ს ძირითად გამომწვევ მიზეზად რჩება კატარაქტის ოპერაციული მეურნალობის მეთოდი, ასევე, პაციენტის სომატური მდგომარეობა, თანმხლები დაავადებები. ინტრაოპერაციული გართულებებია ფერადი გარსის და ცილიარული სხეულის დაზიანება, პროსტაგლანდინების სინთეზის გაძლიერებით და თავისუფალი რადიკალების წარმოქმნით.

კვლევის პერიოდში ოპტიკურ-კოჰერენტული ტომოგრაფიით შეფასებისას მაკულის ცისტოიდური შეშუპება არც ერთ ჯგუფში არ დაფიქსირდა. ბადურის ცენტრალური ნაწილის სისქის ცვლილებას არ ჰქონდა კლინიკური მნიშვნელობა. კვლევის შედეგად გამოვლინდა, რომ თვალშიდა ხელოვნური ბროლის მასალა - ჰიდროფილური ან ჰიდროფობური, გავლენას არ ახდენს მაკულის ცისტოიდური შეშუპების სისშირეზე.

GEORGIAN MEDICAL NEWS

ISSN 1512-0112

No 4 (301) Апрель 2020

ТБИЛИСИ - NEW YORK



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Медицинские новости Грузии
საქართველოს სამედიცინო სიახლენი

GEORGIAN MEDICAL NEWS

No 4 (301) 2020

Published in cooperation with and under the patronage
of the Tbilisi State Medical University

Издается в сотрудничестве и под патронажем
Тбилисского государственного медицинского университета

გამოიცემა თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტთან
თანამშრომლობითა და მისი პატრონაჟით

**ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
ТБИЛИСИ - НЬЮ-ЙОРК**

GMN: Georgian Medical News is peer-reviewed, published monthly journal committed to promoting the science and art of medicine and the betterment of public health, published by the GMN Editorial Board and The International Academy of Sciences, Education, Industry and Arts (U.S.A.) since 1994. **GMN** carries original scientific articles on medicine, biology and pharmacy, which are of experimental, theoretical and practical character; publishes original research, reviews, commentaries, editorials, essays, medical news, and correspondence in English and Russian.

GMN is indexed in MEDLINE, SCOPUS, PubMed and VINITI Russian Academy of Sciences. The full text content is available through EBSCO databases.

GMN: Медицинские новости Грузии - ежемесячный рецензируемый научный журнал, издаётся Редакционной коллегией и Международной академией наук, образования, искусств и естествознания (IASEIA) США с 1994 года на русском и английском языках в целях поддержки медицинской науки и улучшения здравоохранения. В журнале публикуются оригинальные научные статьи в области медицины, биологии и фармации, статьи обзорного характера, научные сообщения, новости медицины и здравоохранения.

Журнал индексируется в MEDLINE, отражён в базе данных SCOPUS, PubMed и ВИНТИ РАН. Полнотекстовые статьи журнала доступны через БД EBSCO.

GMN: Georgian Medical News – საქართველოს სამედიცინო სიახლენი – არის ყოველთვიური სამეცნიერო სამედიცინო რეცენზირებადი ჟურნალი, გამოიცემა 1994 წლიდან, წარმოადგენს სარედაქციო კოლეგიისა და აშშ-ის მეცნიერების, განათლების, ინდუსტრიის, ხელოვნებისა და ბუნებისმეტყველების საერთაშორისო აკადემიის ერთობლივ გამოცემას. GMN-ში რუსულ და ინგლისურ ენებზე ქვეყნდება ექსპერიმენტული, თეორიული და პრაქტიკული ხასიათის ორიგინალური სამეცნიერო სტატიები მედიცინის, ბიოლოგიისა და ფარმაციის სფეროში, მიმოხილვითი ხასიათის სტატიები.

ჟურნალი ინდექსირებულია MEDLINE-ის საერთაშორისო სისტემაში, ასახულია SCOPUS-ის, PubMed-ის და ВИНТИ РАН-ის მონაცემთა ბაზებში. სტატიების სრული ტექსტი ხელმისაწვდომია EBSCO-ს მონაცემთა ბაზებშიდან.

COMPARISON OF POSTERIOR CAPSULE OPACIFICATION AFTER IMPLANTATION OF SAME DESIGN SINGLE-PIECE HYDROPHILIC AND HYDROPHOBIC ACRYLIC INTRAOCULAR LENSES

Dvali M., Tsertsvadze O., Mekvabishvili G.

Tbilisi State Medical University, Department of Eye Disease; Eye clinic "Akhali Mzera", Tbilisi, Georgia

Cataract surgery is the oldest documented technique. Yet it has greatly evolved only in the latter half of the past century. The development of the intraocular lens and phacoemulsification as a technique for cataract removal could be considered as the two most significant achievements, in the surgical field [4,17]. Nowadays, cataract surgery is the most commonly performed surgical procedure in Georgia (Caucasus). This is due to the increasing incidence of cataracts and the quality of the operation. The development of cataract surgery, particularly phacoemulsification with intraocular lens (IOL) implantation significantly improved short and long-term visual outcomes in patients. However, posterior capsule opacification (PCO) remains the late sequel of phacoemulsification and is the leading cause of decreased visual performance after uncomplicated cataract surgery [7]. Despite the fact, that Nd: YAG laser posterior capsulotomy is highly safe and effective procedure in treating PCO, it might be associated with serious ocular morbidity and complications, such as rhegmatogenous retinal detachment, cystoid macular edema, anterior uveitis, significant intraocular

pressure elevation ect. [12]. Various studies have tried to explain the occurrence of PCO. Some have implicated the surgical technique [3,15,20], while vast majority of studies targeted the IOL material [9,12,13] and its design [6,11,16].

The performance of any particular intraocular lens is determined by various factors, such as intraocular lens biomaterial, design and host reaction. The biocompatibility of intraocular lens material is based on 2 major criteria: uveal biocompatibility and capsular biocompatibility. Uveal biocompatibility is determined by inflammatory hostresponse of the eye against the implant [14]. Different clinical studies compared the inflammatory reaction after implantation of different biomaterials [2,5,18,19]. Currently used foldable IOLs as hydrophobic and hydrophilic according to material properties showed that hydrophilic IOLs have better uveal biocompatibility compared to hydrophobic ones [10,18]. The pathogenesis of capsular biocompatibility includes proliferation and migration of lens epithelial cells. There are two types of lens epithelial cells: Anterior epithelial cells ("A" cells) and equatorial cells ("E" cells). These two cell types

differ in terms of function, growth patterns and pathologic processes. “A” cells are not capable to migrate and remain in place. They are prone to a transformation into fibrous-like tissue. In contrast, “E” cells tend to migrate posteriorly along the posterior capsule. These cells exhibit mitotic activity, growing in volume and differentiating in fibrillary structure. They form large, balloon-like bladder cells (cells of Wedl), producing Elschnig pearls. Mostly “E” cells are responsible in development of PCO. Therefore, indicators considered in the clinical evaluation of IOL capsular biocompatibility are posterior capsule opacification resulting from the proliferation and migration of lens epithelial cells, particularly “E” cells, anterior capsular opacification (“A” cells), or ongrowth of lens epithelial cells onto the anterior surface of IOL [1,8].

Posterior capsule opacification is well-known and common long term sequel of uneventful cataract surgery. The impact of intraocular lens design and material on posterior capsular opacification is still under active investigation.

The goal of this study was to compare posterior capsule opacification following same design, single-piece acrylic hydrophilic and hydrophobic intraocular lens implantation.

Material and methods. The study evaluated 164 eyes. Eyes were divided in 3 groups: Group 1 included 73 eyes, where acrylic hydrophilic IOL was implanted, Group 2 included 57 eyes, where acrylic hydrophobic IOL was implanted, Group 3 of 17 patient's 34 eyes, where in one eye acrylic hydrophilic (hydrophilic arm) and in fellow eye acrylic hydrophobic (hydrophobic arm) IOL was implanted, respectively. Patients were evaluated during first postoperative day, 1 week, 1, 3, 6, 12 and 18 months following surgery. Subjective refraction, uncorrected distance visual acuity (UCDVA) and best corrected distance visual acuity (BCDVA), contrast sensitivity, grade of posterior capsular opacification and the rate of neodymium-doped:YAG (Nd:YAG) laser treatment was documented during follow-up visits.

Results and discussion. 164 eyes were included in the study (Fig. 1). There was no clinically and statistically significant difference at 1, 3, 6, and 12 months between Group 1, Group 2 and the eyes included in Group 3. However, at 18 months, there was statistically and clinically significant difference between the groups. In Group 1, decreased visual acuity due to PCO was evident in 8 (10.8%) eyes. In Group 2, 3 (5.2%) eyes with acrylic hydrophobic IOL had clinically significant PCO. 1 (5.8%) eye.

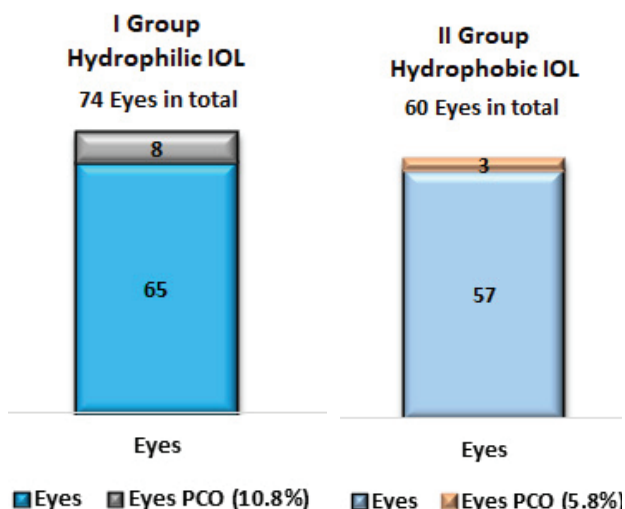


Fig. 1. Totally 164 eyes were included in the study

In the hydrophobic, and 3 (17.6%) eyes in hydrophilic arms of the Group 3 had clinically significant PCO (Fig. 2). All eyes affected by clinically significant PCO (total 15 eyes) underwent Nd:YAG laser posterior capsulotomy.

Double-blind, prospective randomized clinical study evaluated 164 eyes divided in 3 groups: Group 1 included 73 eyes, where acrylic hydrophilic IOL was implanted; Group 2 included 57 eyes, where acrylic hydrophobic IOL was implanted and Group 3, which included 17 patient's 34 eyes, where in one eye acrylic hydrophilic and in fellow eye acrylic hydrophobic IOL was implanted. Patients were evaluated during first postoperative day, 1 week, 1, 3, 6, 12 and 18 months following surgery. Patient's subjective refraction, Snellen's uncorrected distance visual acuity (UCVA), dilated slit-lamp examination to examine IOL centration the overlap of anterior capsule on IOL optic, posterior capsular changes as well as the rate of neodymium-doped:YAG (Nd:YAG) laser treatment was documented during follow-up visits. Inclusion criteria was nucleus grade up to +4 by LOCS III classification and patient's age from 60 to 70 year. Patients, who had any underlying ocular or systemic comorbidities, such as diabetic retinopathy, autoimmune/connective tissue disease, pseudoexfoliation syndrome, any type of glaucoma, past ocular history of inflammation or surgery, were excluded from the study. Patients, who had any intra, or postoperative complications, such as posterior capsular rent, vitreous loss, anterior vitrectomy, severe postoperative anterior chamber inflammatory response, toxic anterior segment syndrome (TASS), as well as patients with abnormal ocular anatomy axial length (AL) ≥ 25.00 mm and ≤ 21.00 mm were excluded from the study. Patients, who didn't proceed to follow-up visits, were also excluded from the study.

Single-piece, same design acrylic hydrophilic (SPIRANT CLA-VVB80CLA) and hydrophobic (SIGNET AVB10SCA) IOLs by same manufacturer (Lifeline Medical devices Ind.) with optic diameter 6.0 mm and an overall diameter 12.00 mm were utilized in the study. Either IOL has C-loop haptic configuration. Optic has 360° square edge design.

Written consent was obtained from all patients in order to participate in the study. The study adhered to the tenets of the Declaration of Helsinki.

Surgical technique. Patients were operated by same surgeon under peribulbar anesthesia after pupil was dilated with tropi-

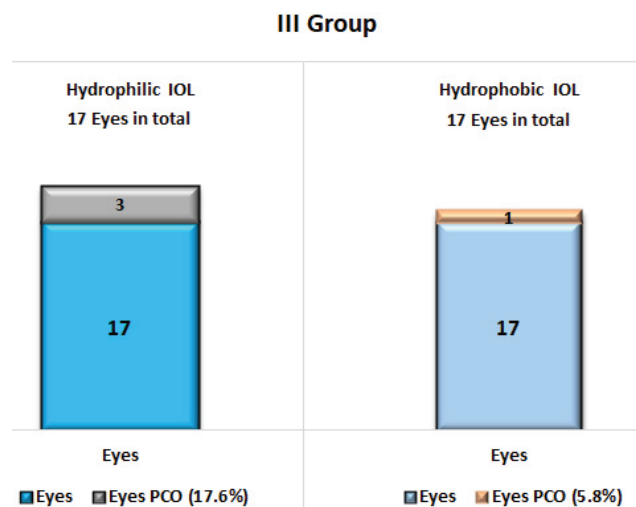


Fig. 2. Among the eyes of the hydrophobic arm of Group 3, 1 eye (5.8%) had clinically significant PCO and 3 eyes (17.6%) in hydrophilic arm of Group 3 had clinically significant PCO

camide 1% and phenylephrine 5% administration. A single planar clear corneal incision was created using 2.2 mm metal tip knife at 12 o'clock. Two side port paracentesis were made using a 1.0 mm clear-cut side port knife. 5.5 mm continuous curvilinear capsulorhexis (CCC) was initiated using Utrata forceps. Phacoemulsification was done using Infinity Vision System (Alcon Laboratories, inc.), operating in burst mode. The nucleus was cracked with direct chop technique. Effective phaco time was (EPT) 6.4±2.8 seconds and ultrasound time (UST) 49.3±16.7 seconds, respectively. After complete removal of lens material, anterior chamber was filled with an ophthalmic viscosurgical device (OVD). Foldable hydrophilic or hydrophobic IOL was implanted in the capsular bag. OVD was completely removed from anterior chamber using bimanual irrigation and aspiration hand-piece. The anterior chamber was formed and clear corneal incision was sealed.

REFERENCES

1. Малюгин Б.Э., Паштаев Н.П., Куликов И.В., et al. Сравнительный анализ клинично-функциональных результатов традиционной и фемтолазерассистированной факоэмульсификации // Вестник офтальмологии, 2019.-N 5(1).-C.54-60 doi: 10.17116/oftalma201913505154.
2. Abdalla Elsayed MEA, Ahmad K, Al-Abdullah AA, Malik R, Khandekar R, et al. Incidence of Intraocular Lens Exchange after Cataract Surgery // Sci Rep. 2019 Sep 9;9(1):12877. doi: 10.1038/s41598-019-49030-2.
3. Apple DJ, Peng Q, Visessook N, Werner L, Pandey SK, Escobar-Gomez M, Ram J, Whiteside SB, Schoderbeck R, Ready EL, Guindi A. Surgical prevention of posterior capsule opacification. Part 1: progress in eliminating this complication of cataract surgery. // J Cataract Refract Surg 2000; 26:180–187.
4. Aruta A, Marengo M, Marinozzi S. (2009). History of cataract surgery // Med Secoli, 21(1):403-428.
5. Bargoud AR, Parikh H, Kalbag N, et al. Outcomes of Complex Cataract Surgery in Patients with Primary Open-angle Glaucoma // J Curr Glaucoma Pract. 2019 May-Aug;13(2):62-67. doi: 10.5005/jp-journals-10078-1250.
6. Buehl W, Findl O. Effect of intraocular lens design on posterior capsule opacification. // J Cataract Refract Surg. 2008 Nov; 34(11):1976-85.
7. Cheng JW, Wei RL, Cai JP, Xi GL, Zhu H, Li Y, Ma XY. Efficacy of different intraocular lens materials and optic edge designs in preventing posterior capsular opacification: a meta-analysis. // Am J Ophthalmol. 2007 Mar; 143(3):428-36.
8. de Medeiros AL, Jones Saraiva F, Iguma CI, et al. Comparison of visual outcomes after bilateral implantation of two intraocular lenses with distinct diffractive optics. // Clin Ophthalmol. 2019 Aug 29;13:1657-1663.
9. Johansson B. Clinical consequences of acrylic intraocular lens material and design: Nd:YAG-laser capsulotomy rates in 3 x 300 eyes 5 years after phacoemulsification. // Br J Ophthalmol 2010; 94:450–455. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2976308/pdf/bjo166181.pdf>. Accessed 02.21, 2011.
10. Khalaf Allah MT, Basony A, Salama A. Difluprednate versus Prednisolone Acetate after Cataract Surgery: a Systematic Review and Meta-Analysis. // BMJ Open. 2019 Nov 2;9(11):e026752. doi: 10.1136/bmjopen-2018-026752.
11. Kohnen T, Fabian E, Gerl R, Hunold W, Hutz W, Strobel J, € Hoyer H, Mester U. Optic edge design as long-term factor for posterior capsular opacification rates. // Ophthalmology 2008; 115:1308–1314.
12. Kugelberg M, Wejde G, Jayaram H, Zetterström C. Posterior capsule opacification after implantation of a hydrophilic or a hydrophobic acrylic intraocular lens: one-year follow-up. // J Cataract Refract Surg. 2006 Oct; 32(10):1627-31.
13. Lombardo M, Carbone G, Lombardo G, De Santo MP, Barberi R. Analysis of intraocular lens surface adhesiveness by atomic force microscopy. // J Cataract Refract Surg 2009; 35:1266–1272.
14. Obstbaum SA. The Binkhorst Medal Lecture. Biologic relationship between poly(methyl methacrylate) intraocular lenses and uveal tissue. // J Cataract Refract Surg 1992; 219–231.
15. Vasavada AR, Raj SM, Johar K, Nanavaty MA. Effect of hydrodissection alone and hydrodissection combined with rotation on lens epithelial cells; surgical approach for the prevention of posterior capsule opacification. // J Cataract Refract Surg 2006; 32: 145–150.
16. Peng Q, Visessook N, Apple DJ, Pandey SK, Werner L, Escobar-Gomez M, Schoderbek R, Solomon KD, Guindi A. Surgical prevention of posterior capsule opacification. Part 3: intraocular lens optic barrier effect as a second line of defense. // J Cataract Refract Surg 2000; 26:198–213.
17. Pouw CA, Zegers RH. De ontwikkeling van cataractchirurgie na 1745 [The development of cataract surgery after 1745]. // Ned Tijdschr Geneesk. 2013;157(14):A5980.
18. Qureshi MH, Steel DHW. Retinal detachment following cataract phacoemulsification-a review of the literature // Eye (Lond). 2019 Oct 1. doi: 10.1038/s41433-019-0575-z.
19. Sen P, Kshetrapal M, Shah C, et al. Posterior capsule opacification rate after phacoemulsification in pediatric cataract: Hydrophilic versus hydrophobic intraocular lenses. // J Cataract Refract Surg. 2019 Oct;45(10):1380-1385. doi: 10.1016/j.jcrs.2019.05.018.
20. Peng Q, Apple DJ, Visessook N, Werner L, Pandey SK, Escobar-Gomez M, Schoderbek R, Guindi A. Surgical prevention of posterior capsule opacification. Part 2: enhancement of cortical cleanup by focusing on hydrodissection. // J Cataract Refract Surg 2000; 26:188–197.

SUMMARY

COMPARISON OF POSTERIOR CAPSULE OPACIFICATION AFTER IMPLANTATION OF SAME DESIGN SINGLE-PIECE HYDROPHILIC AND HYDROPHOBIC ACRYLIC INTRAOCULAR LENSES

Dvali M., Tsertsvadze O., Mekvabishvili G.

Tbilisi State Medical University, Department of Eye Disease; Eye clinic "Akhali Mzera", Tbilisi, Georgia

The aim of the study was to determine the correlation between implanted IOL material type and posterior capsule opacification. At 12 month, there was no statistically and visually significant changes in all controlled groups. At 18 month, 3 eyes (5.2%) from Group 2 and 1 eye (5.8%) from hydrophobic arm of Group 3 had visually significant PCO and underwent Nd:YAG laser posterior capsulotomy. 8 eyes (10.8%) in group 1 and 3 eyes (17.6%) in hydrophilic arm of Group 3 required Nd:YAG laser posterior capsulotomy. At 3, 6, and 12 month compared to baseline (1 month postoperatively), there was no statistically and clinically significant difference in visual acuity and subjective refraction between the groups. At 12 month, 3 patients (4%) from group 1 and 1 patient (6%) from hydrophilic arm of group

3 complained of glare sensitivity, especially in mesopic conditions. At that point, interestingly, no patient from Group 2 and hydrophobic arm of Group 3 complained about glare sensitivity. In terms of UCDVA, 68 eyes of group 1 (91%) achieved 20/20 or better distance vision, 71 eyes (96%) achieved 20/25 distance vision. In Group 2, 50 eyes (87%) achieved 20/20 or better distance vision, 52 eyes (92%) achieved 20/25 distance vision. In Group 3, 14 eyes (82%) of hydrophilic arm achieved 20/20 or better distance vision and 15 eyes (88%) achieved 20/25 distance vision. In hydrophobic arm of group 3, 16 eyes (94%) achieved 20/20 or better distance vision. UCDVA was examined with ClearChart 2 Digital Acuity System (Reichert Technologies), using Landolt C optotypes. Biometry data was acquired by IOLMaster-500 (Carl Zeiss, Meditec). Contrast sensitivity was evaluated with ClearChart 2 Digital Acuity System (Reichert Technologies), using Pelli-Robson Contrast Sensitivity Chart. At 1, 3, 6, month there was no statistically significant difference between controlled groups in terms of contrast sensitivity. At 12 month, 5 patients (6%) from Group 1 and 3 patients (17%) from Group 3 hydrophilic arm had slightly decreased contrast sensitivity. There was no changes in contrast sensitivity in eyes of Group 2 at 12 month period. The study is still ongoing. The patients will be evaluated at 24 month and 36 month postoperatively.

Keywords: Intraocular lens (IOL). Posterior capsule opacification (PCO).

РЕЗЮМЕ

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ВТОРИЧНОЙ КАТАРАКТЫ ПОСЛЕ ИМПЛАНТАЦИИ ГИДРОФИЛЬНЫХ И ГИДРОФОБНЫХ ИОЛ ОДНОГО ДИЗАЙНА

Двали М.Л., Церцвадзе О.Р., Меквабишвили Г.Е.

Тбилисский государственный медицинский университет, департамент глазных болезней; Глазная Клиника "Ахали Мзера", Тбилиси, Грузия

Цель исследования - определить корреляцию между типом материала имплантированных интраокулярных линз и помутнением задней капсулы. Спустя 12 месяцев статистически и визуально значимых изменений ни в одной из групп не выявлено. Спустя 18 месяцев 3 (5,2%) глаза из II группы и 1 (5,8%) глаз из гидрофобного отряда III группы имели визуально значимое помутнение задней капсулы и перенесли Nd:YAG лазерную заднюю капсулотомию. 8 (10,8%) глазам из I группы и 3 (17,6%) глазам из гидрофильного рукава III группы потребовалась Nd:YAG-лазерная задняя капсулотомия. Спустя 3, 6 и 12 месяцев в сравнении с исходным уровнем (1 месяц после операции) статистически и клинически значимой разницы в остроте зрения и субъективной рефракции между группами не наблюдалось. Спустя 12 месяцев 3 (4%) пациента I группы и 1 (6%) из гидрофильного отряда III группы жаловались на чувствительность к яркому свету, особенно в мезопических условиях. Однако, ни один пациент из II группы и гидрофобного отряда III группы не жаловался на чувствительность к бликам. С точки зрения UCDVA, 68 (91%) глаз I группы достигли 20/20 или лучшей дальновидности, 71 (96%) глаз - 20/25 дальновидности. Во II группе 50 (87%) глаз достигли 20/20 или большей дальновидности, 52 (92%) глаза - 20/25 дальновидности. 14 (82%) глаз гидрофильного отряда III

группы достигли 20/20 или большей дальновидности, а 15 (88%) глаз - 20/25 дальновидности. В гидрофобном отряде III группы 16 (94%) глаз достигли 20/20 или большей дальновидности. UCDVA исследован с помощью системы ClearChart 2 DigitalAcuity (ReichertTechnologies) с использованием коптитипов Landolt. Данные биометрии получены с помощью IOL Master-500 (Carl Zeiss, Meditec). Чувствительность к контрасту оценивали с помощью системы Clear Chart 2 Digital Acuity (Reichert Technologies), используя диаграмму контрастности Pelli-Robson. Спустя 1, 3, 6 месяцев статистически значимой разницы между контролируемыми группами с точки зрения контрастной чувствительности не выявлено. Спустя 12 месяцев 5 (6%) пациентов I группы и 3 (17%) III группы гидрофильного отряда имели слегка сниженную контрастную чувствительность. Изменений контрастной чувствительности в глазах II группы на протяжении 12-месячного периода не наблюдалось. Исследование все еще продолжается. Пациенты будут обследованы после операции спустя 24 и 36 месяцев для установления отдаленных результатов.

რეზიუმე

მეორადი კატარაქტის განვითარების რისკის შეფასება ერთი და იმავე დიზაინის ჰიდროფილური და ჰიდროფობური თვალში და ხელოვნური ბროლების იმპლანტაციის შემდეგ

მ. დვალი, ო.ცერცვაძე, გ. მექვაბიშვილი

თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი; თვალის სნეულებათა დეპარტამენტი; თვალის კლინიკა „ახალი მზერა“, თბილისი, საქართველო

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა იმპლანტირებული ინტრაოკულარული ლინზების მასალის ტიპსა და უკანა კავსულის შემდგომად შორის კორექციის განსაზღვრა წარმოადგენდა. 12 თვის შემდეგ არცერთ კონტროლირებად ჯგუფში სტატისტიკურად და ვიზუალურად მნიშვნელოვანი ცვლილებები არ დაფიქსირებულა. 18 თვის შემდეგ 3 თვალზე (5,2%) II ჯგუფიდან და 1 თვალზე (5,8%) III ჯგუფის ჰიდროფობული რიგიდან ვიზუალურად მნიშვნელოვანი ბროლის უკანა კავსულის შემდგომად შეიმჩნეოდა. მათ ჩაუტარდათ Nd:YAG ლაზერული უკანა კავსულოტომია. 8 თვალს (10,8%) I ჯგუფიდან და 3 თვალს (17,6%) III ჯგუფის ჰიდროფილური რიგიდან დასჭირდა Nd:YAG ლაზერული უკანა კავსულოტომია. 3, 6 და 12 თვის შემდეგ, საწყის დონესთან შედარებით, (ოპერაციის ჩატარებიდან 1 თვის შემდეგ) არ ყოფილა სტატისტიკურად და ვიზუალურად მნიშვნელოვანი განსხვავებები მხედველობის სიმახვილესა და ჯგუფებს შორის სუბიექტურ რეფრაქციას შორის. 12 თვის შემდეგ 3 პაციენტი (4%) I ჯგუფიდან და 1 პაციენტი (6%) III ჯგუფის ჰიდროფილური რიგიდან უჩიოდა მგრძნობელობას კამკამა სინათლის მიმართ, განსაკუთრებით, მეზოპტიკურ პირობებში. საინტერესოა, რომ იმავდროულად, II ჯგუფისა და III ჯგუფის ჰიდროფობული რიგის არცერთი პაციენტი არ ჰქონდა ჩივილები ათინათებზე მგრძნობელობას. UCDVA (შორსმხედველობის არაკორექტირებადი სიმახვილე) თვალსაზრისით 68 თვალმა (91%) I ჯგუფიდან მიაღწია 20/20 და უკეთეს შორსმხედველობას, 71 თვალმა

(96%) - 20/25 შორსმხედველობას. II ჯგუფში 50 (87%) თვალმა მიაღწია 20/20 და უკეთეს შორსმხედველობას, 52 (92%) თვალმა - 20/25 შორსმხედველობას. III ჯგუფის ჰიდროფილური რიგის 14 (82%) თვალმა მიაღწია 20/20 და უკეთეს შორსმხედველობას, ხოლო 15 (88%) თვალმა - 20/25 შორსმხედველობას. III ჯგუფის ჰიდროფობური რიგის 16 (94%) თვალმა მიაღწია 20/20 და უკეთეს შორსმხედველობას. შორსმხედველობის არაკორექტირებული სიმახვილე გამოკვლეულ იყო Clear Chart 2 Digital Acuity (Reichert Technologies) სისტემის დახმარებით და Landolt კოპტოტიპების გამოყენებით. ბიომეტრული მონაცემები მიღებულია IOLMaster-500 (Carl Zeiss, Meditec) დახმარებით. კონტრასტისადმი მგრძნობელობა შეფასებულია სისტემის Clear Chart

2 Digital Acuity (Reichert Technologies) დახმარებით და იყენებდნენ კონტრასტულობის Pelli-Robson diagrams. 1, 3 და 6 თვის შემდეგ კონტროლირებად ჯგუფებს შორის სტატისტიკურად მნიშვნელობანი განსხვავება კონტრასტული მგრძნობელობის თვალსაზრისით არ დაფიქსირდა. 12 თვის შემდეგ I ჯგუფის 5 (6%) პაციენტს და III ჯგუფის ჰიდროფილური რიგის 3 (17%) პაციენტს კონტრასტული მგრძნობელობა ოდნავ ჰქონდათ დაქვეითებული. 12-თვიანი პერიოდის განმავლობაში II ჯგუფის თვალეში კონტრასტული მგრძნობელობის ცვლილება არ გამოვლენდა. კვლევები კვლავ გრძელდება. პაციენტების გამოკვლევა ოპერაციის ჩატარებიდან 24 და 36 თვის შემდეგაც ჩატარდება.

GEORGIAN MEDICAL NEWS

ISSN 1512-0112

No 9 (306) Сентябрь 2020

ТБИЛИСИ - NEW YORK



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Медицинские новости Грузии
საქართველოს სამედიცინო სიახლენი

GEORGIAN MEDICAL NEWS

No 9 (306) 2020

Published in cooperation with and under the patronage
of the Tbilisi State Medical University

Издается в сотрудничестве и под патронажем
Тбилисского государственного медицинского университета

გამოიცემა თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტთან
თანამშრომლობითა და მისი პატრონაჟით

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
ТБИЛИСИ - НЬЮ-ЙОРК

GMN: Georgian Medical News is peer-reviewed, published monthly journal committed to promoting the science and art of medicine and the betterment of public health, published by the GMN Editorial Board and The International Academy of Sciences, Education, Industry and Arts (U.S.A.) since 1994. **GMN** carries original scientific articles on medicine, biology and pharmacy, which are of experimental, theoretical and practical character; publishes original research, reviews, commentaries, editorials, essays, medical news, and correspondence in English and Russian.

GMN is indexed in MEDLINE, SCOPUS, PubMed and VINITI Russian Academy of Sciences. The full text content is available through EBSCO databases.

GMN: Медицинские новости Грузии - ежемесячный рецензируемый научный журнал, издаётся Редакционной коллегией и Международной академией наук, образования, искусств и естествознания (IASEIA) США с 1994 года на русском и английском языках в целях поддержки медицинской науки и улучшения здравоохранения. В журнале публикуются оригинальные научные статьи в области медицины, биологии и фармации, статьи обзорного характера, научные сообщения, новости медицины и здравоохранения.

Журнал индексируется в MEDLINE, отражён в базе данных SCOPUS, PubMed и ВИНТИ РАН. Полнотекстовые статьи журнала доступны через БД EBSCO.

GMN: Georgian Medical News – საქართველოს სამედიცინო სიახლენი – არის ყოველთვიური სამეცნიერო სამედიცინო რეცენზირებადი ჟურნალი, გამოიცემა 1994 წლიდან, წარმოადგენს სარედაქციო კოლეგიისა და აშშ-ის მეცნიერების, განათლების, ინდუსტრიის, ხელოვნებისა და ბუნებისმეტყველების საერთაშორისო აკადემიის ერთობლივ გამოცემას. GMN-ში რუსულ და ინგლისურ ენებზე ქვეყნდება ექსპერიმენტული, თეორიული და პრაქტიკული ხასიათის ორიგინალური სამეცნიერო სტატიები მედიცინის, ბიოლოგიისა და ფარმაციის სფეროში, მიმოხილვითი ხასიათის სტატიები.

ჟურნალი ინდექსირებულია MEDLINE-ის საერთაშორისო სისტემაში, ასახულია SCOPUS-ის, PubMed-ის და ВИНТИ РАН-ის მონაცემთა ბაზებში. სტატიების სრული ტექსტი ხელმისაწვდომია EBSCO-ს მონაცემთა ბაზებში.

USE OF OPTICAL COHERENCE TOMOGRAPHY IN DETECTION OF CYSTOID MACULAR EDEMA AFTER TREATMENT WITH NONSTEROIDAL ANTI-INFLAMMATORY DRUGS

Dvali M., Tsertsvadze O., Skhirtladze Sh.

Tbilisi State Medical University, Department of Eye Disease; Eye clinic "Akhali Mzera", Tbilisi, Georgia

The development of cystoid macular edema (CME) remains an important complication and the common cause of reduced visual acuity after cataract surgery. Based on scientific literature, the incidence of clinically significant CME varies from 0.1% to 2% in patients without any predisposing risk factors. However, some clinical trials have reported up to 9% angiographically-proven, clinically undetected CME and increased mean foveal thickness after uncomplicated cataract surgery measured by optical coherence tomography.

Even the postoperative CME is believed to be a self-limiting condition, it may cause irreversible retinal damage in some cases, eventually leading to poor visual outcome and it can become a major source of patients' dissatisfaction. Although the exact pathogenesis of CME is yet to be fully determined, chronic intraocular inflammation with the release of prostaglandins (PG), disruption and hyperpermeability of blood-aqueous and blood-retina barrier thought to be a major contributing risk factors in the pathogenesis of CME. This explains why the utilization of non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) shows high success rates in treatment of pseudophakic CME [1,3].

Although NSAIDs only inhibit COX, they provide excellent anti-inflammatory properties. NSAIDs also help to maintain intraoperative mydriasis and relieve postoperative ocular pain. Based on the mechanism of action, steroids seem to be superior than NSAIDs in regards of inflammation control, since they act on a preliminary step in the inflammatory cascade. However, the usage of corticosteroid eye drops may have significant adverse effects, such as steroid-induced intraocular pressure elevation, delayed wound healing, increased risk of infection. In contrast, NSAIDs provide excellent safety profile with minor side effects.

With the development of surgical techniques and biomaterial science, cataract surgery with intraocular lens (IOL) implantation has brought great benefits to the patients. Approximately 10 million cataract surgeries are being performed worldwide each year.

The performance of intraocular lenses is determined by several factors, from which biocompatibility of IOL material has a major importance. The biocompatibility of IOL is based on two major criteria: uveal and capsular biocompatibility. Uveal biocompatibility is determined by inflammatory foreign body response of the eye against the implant. In terms of capsular biocompatibility, it includes the proliferation and migration of lens epithelial cells, which eventually leads to posterior capsule opacification, or outgrowth of epithelial cells onto the anterior surface of IOL. Various clinical studies are conducted to compare the uveal and capsular biocompatibility after implantation of different biomaterials in the eye. Materials used in intraocular lenses should provide a long-term uveal and capsular biocompatibility and safety profile [2,6].

Acrylic IOLs with hydrophobic surfaces are safe for intraocular implantation, as they have been widely used in clinical practice all around the world for decades and it has been proven by different clinical studies, that these type of IOLs have excellent uveal biocompatibility and significantly lower rates of posterior capsule opacification. Studies have shown, that acrylic material has a relatively low propensity to induce lens epithelial

cell proliferation in the capsular bag. Whether the hydrophilic or hydrophobic IOLs are better for PCO prevention, still remains under active investigation. Risk factors for PCME development are mostly associated with surgical complications during cataract surgery, such as: posterior capsular rupture, vitreous loss, vitrectomy for retained lens fragments, iris trauma, intraocular lens dislocation, early postoperative capsulotomy (YAG capsulotomy), iris fixed intraocular lenses and anterior chamber lenses [4,7].

It has been shown, that optical-coherence tomography (OCT) is very effective tool in diagnosing pseudophakic CME, providing excellent *in vivo* exposure to the retinal layers and gives us the possibility to discover changes on microscopic level. Intra-retinal cystoid spaces initially develop in the inner nuclear layer and progress into outer plexiform layer; Ultimately, accumulation of fluid in the subretinal space can be observed. Optical-coherence tomography allows quantitative evaluation of retinal changes and has high diagnostic yield. By giving the opportunity to image retinal layers noninvasively, OCT has become a rapid and favorable tool for eye physicians to analyze the retinal changes occurring in pseudophakic CME [5,13].

The purpose of this study was to determine (OCT analysis) the rate of postoperative cystoid macular edema in patients undergoing uncomplicated cataract surgery (phacoemulsification) and implantation of acrylic hydrophobic intraocular lens (IOL) (Lifeline Medical Devices Inc) treated with or without postoperative anti-inflammatory drugs.

Material and methods. Study involved 94 eyes of 72 patients, between 60-70 of age (women-65%, men-35%). Eyes were equally divided into two groups (I and II) (n=47 in each). Post-operatively treatment regimen for participants from Group I included antibiotic and NSAID eye drops, while participants from group II were treated only with antibiotic eye drops. Acrylic hydrophobic intraocular lens (IOL) (Lifeline Medical Devices Inc) was implanted in all patients comprising both groups.

All patients underwent uncomplicated cataract surgery. Patients diagnosed with senile cataracts, with nuclear sclerosis up to +2 or +3 were included in the study. Patients with the history of diabetes mellitus, arterial hypertension, any type of ischemic maculopathy, age-related macular degeneration, epiretinal membrane, uveitis, topical use of prostaglandin analogs, were excluded from the study. Both groups were operated by a single surgeon at eye clinic "Akhali Mzera", Tbilisi, Georgia. Patients were operated under peribulbar anesthesia. Tropicamide 1% and phenylephrine 5% were administered for pupillary dilatation. A single planar clear corneal incision was created using 2.2 mm metal tip knife at 12 o'clock. Two side port paracentesis were made using a 1.0 mm clear-cut side port knife. 5.5 mm continuous curvilinear capsulorhexis (CCC) was initiated using Utrata forceps. Phacoemulsification was done using Infinity Vision System (Alcon Laboratories, inc.), operating in burst mode. The nucleus was cracked with direct chop technique. Effective phaco time was (EPT) 6.4±2.8 seconds and ultrasound time (UST) 49.3±16.7 seconds, respectively. After complete removal of lens material, anterior chamber was filled with an ophthalmic viscosurgical device (OVD). Foldable hydrophobic IOL was

implanted in the capsular bag. OVD was completely removed from anterior chamber using bimanual irrigation and aspiration hand-piece. The anterior chamber was formed and clear corneal incision was sealed.

In order to participate in the study, informed consent forms were obtained from all patients prior to surgery. The baseline OCT scan of macular anatomy and central retinal thickness was acquired on the day prior to surgery. For comparison analysis, OCT scan of macula was performed after one week and one month postoperatively.

Results and discussion. No patient developed cystoid macular edema from either group (CME). In both groups (with or without NSAID eye drops cover) mean central retinal thickness (CRT) was 230 ± 0.005 microns before the surgery. MM6 scans of OCT showed moderate increase of CRT and accounted for 15 ± 0.080 microns ($p < 0.05$) at 7th postoperative day. One month postoperatively, mean CRT change was 5 ± 0.09 microns ($p < 0.05$). No statistically significant changes of CRT was noted in both groups ($p < 0.5$) (Fig.).

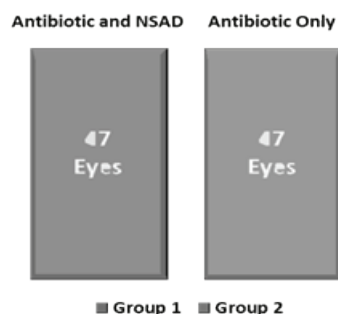


Fig. No significant statistical change of CRT growth was noted in both groups

Risk-factors of pseudophakic cystoid macular edema, are primarily related to surgical complications, such as posterior capsule rupture, vitreous loss, vitrectomy, surgical trauma of iris, IOL dislocation, early post-operative capsulotomy (Nd:YAG capsulotomy), Iris fixated IOLs and anterior chamber IOLs. Loss of vitreous body increases the risk of cystoid macular edema by 10-20%. Prolapse of vitreous body into the wound prolongs cystoid macula edema and may be associated to poor visual prognosis. Incarceration of iris, additional risk-factor of CME, may have significant association with decreased vision in patients with chronic pseudophakic CME compared to other intra-operative complications. Specific IOLs are associated with the increased risk of cystoid macular edema development. Meta-analysis has shown, that prevalence of CME is the highest in eyes with implantation of iris fixated IOLs; Anterior chamber IOLs increase the risk of CME compared to posterior chamber IOLs [9,11,14].

Systemic diseases also increase the risk of postoperative CME in patients undergoing cataract surgery. Diabetes Mellitus and systemic hypertension are well-established systemic risk factors. In regards of ocular pathology, active uveitis is the most significant contributing risk factor in development of CME and is the major cause of decreased postoperative vision in patients with uveitis. History of retinal vein occlusion, diabetic macular edema, presence of epi-retinal membrane and local usage of prostaglandin analogs also increase the risk of postoperative CME.

Conclusion. Study analysis has shown, that cystoid macular edema has not developed in patients, who underwent uncomplicated cataract surgery with hydrophobic IOL implantation, with or without NSAID eye drop cover. There was no statistically and clinically

significant difference between the groups in terms of CRT.

Implantation of acrylic hydrophobic intraocular lens (IOL) (Lifeline Medical Devices Ind.) has shown to provide high uveal biocompatibility.

Major risk factors of CME in cataract surgery are intraoperative surgical complications. Certain systemic and local ophthalmic diseases, as well as topical use of prostaglandin analogs are also strongly linked to postoperative CME development.

In order to reduce the rate of postoperative CME and maximize the visual outcome, right preventive measures should be taken. It is essential to look through the pharmacokinetic and pharmacodynamic characteristics of NSAIDs and determine the role, capacity and efficiency of these drugs in control of postoperative inflammation and pain. In a comparative trial, Bucci et al studied the efficiency of ketorolac and nepafenac in the inhibition of prostaglandin E_2 (PGE_2) and their concentration in aqueous humor. They concluded, that ketorolac is more capable to inhibit PGE_2 and higher concentration levels of ketorolac is being reached in the anterior chamber. However, Bucci et al's findings were challenged by Walters et al. They conducted prospective, multicenter, double-blind clinical trial comparing the pharmacokinetics and pharmacodynamics of nepafenac, ketorolac and bromfenac. Walters concluded, that nepafenac has better bioavailability and greater capacity to inhibit COX2 thanks to amfenac, the active metabolite of nepafenac.

In conclusion, a prophylactic usage of NSAID eye drops in combination with the standard postoperative antibiotic regimen in eyes undergoing cataract surgery, showed to have a beneficial effect on prevention of postoperative CME, while patients, who underwent uncomplicated phacoemulsification without NSAID eye drop cover and acrylic hydrophobic intraocular lens (Lifeline Medical Devices Ind) implantation, also had excellent visual outcome and no changes in retinal architecture.

REFERENCES

- 1 Chu CJ, Johnston RL, Buscombe C, Sallam AB, Mohamed Q, Yang YC for the United Kingdom Pseudophakic Macular Edema Study Group. Risk factors and incidence of macular edema after cataract surgery; a database study of 81984 eyes. // Ophthalmology 2016; 123:316–323. Available at: [http://www.aaojournal.org/article/S0161-6420\(15\)01146-X/pdf](http://www.aaojournal.org/article/S0161-6420(15)01146-X/pdf). Accessed December 6, 2016
2. Falavarjani KG, Parvaresh M-M, Modarres M, Hashemi M, Samiy N. Intravitreal bevacizumab for pseudophakic cystoid macular edema; a systematic review. // J Ophthalmic Vis Res 2012; 7:235–239. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3520593/pdf/JOVR-07-235.pdf>. Accessed December 6, 2016
3. Wielders LHP, Lambermont VA, Schouten JSAG, van den Biggelaar FJHM, Worthy G, Simons RWP, Winkens B, Nuits RMMA. Prevention of cystoid macular edema after cataract surgery in nondiabetic and diabetic patients: a systematic review and meta-analysis. // Am J Ophthalmol 2015;
- 4 Vukicevic M, Gin T. Al-Qureshi. S. Prevalence of optical coherence tomography diagnosed post-operative cystoid macular oedema in patients following uncomplicated phacoemulsification cataract surgery. // Clin Experiment Ophthalmol 2012;40:282
- 5 Greenberg PB, Tseng VL, Wu WC, et al. Prevalence and predictors of ocular complications associated with cataract surgery in United States veterans. // Ophthalmology 2011;118:507–14.
- 6 Yonekawa Y, Kim IK. Pseudophakic cystoid macular edema. // Curr Opin Ophthalmol 2012;23:26–32.

- 7 Lobo C. Pseudophakic cystoid macular edema. // Ophthalmologica 2012;227:61–7
- 8 Impact of nepafenac 0.1% on macular thickness and postoperative visual acuity after cataract surgery in patients at low risk for cystoid macular oedema. Eye (Lond) 2010;24:90–6
- 9 Singh R, Alpern L, Jaffe GJ, et al. Evaluation of nepafenac in prevention of macular edema following cataract surgery in patients with diabetic retinopathy. // Clin Ophthalmol 2012;6:1259–69.
- 10 Vasavada AR, Raj SM, Shah A, Shah G, Vasavada V, Vasavada V. Comparison of posterior capsule opacification with hydrophobic acrylic and hydrophilic acrylic intraocular lenses. // J Cataract Refract Surg. 2011;37:1050–1059.
- 11 Ollerton A, Werner L, Fuller SR, Kavoussi SC, McIntyre JS, Mamalis N. Evaluation of a new single-piece 4% water content hydrophobic acrylic intraocular lens in the rabbit model. // J Cataract Refract Surg. 2012;38:1827–183
- 12 etz M, Jorgensen MR. New hydrophobic IOL material and understanding the science of glistenings. // Curr Eye Res. 2015;40:969–981
- 13 Taravati P, Lam DL, Leveque T, Van Gelder RN. Postcataract surgical inflammation. // Curr Opin Ophthalmol. 2012;23:12–18.
14. D. Tripti / R.S. Halder/ S. Geetha U.K./ Niyog / R.K. Khandal Published Online: 2013-08-31. Materials for intraocular lenses (IOLs): Review of developments to achieve biocompatibility

SUMMARY

USE OF OPTICAL COHERENCE TOMOGRAPHY IN DETECTION OF CYSTOID MACULAR EDEMA AFTER TREATMENT WITH NONSTEROIDAL ANTI-INFLAMMATORY DRUGS

Dvali M., Tsertsvadze O., Skhirtladze Sh.

Tbilisi State Medical University, Department of Eye Disease; Eye clinic “Akhali Mzera”, Tbilisi, Georgia

The aim of the study was to determine the correlation between implanted IOL material type to detect CME after NSAID use in cataract surgery. Study involved 94 eyes of 72 patients. Eyes were equally divided into two groups (n=47 in each). Post-operatively treatment regimen for participants from Group I included antibiotic and NSAID eye drops, while participants from group II were treated only with antibiotic eye drops. Acrylic hydrophobic intraocular lens (IOL) was implanted in all patients comprising both groups. No patient developed cystoid macular edema from either group (CME). In both groups (with or without NSAID eye drops cover) mean central retinal thickness (CRT) was 230 ± 0.005 microns before the surgery. No statistically significant changes of CRT was noted in both groups (5 ± 0.09 microns) ($p < 0.5$).

Study analysis has shown, that cystoid macular edema has not developed in patients, who underwent uncomplicated cataract surgery with hydrophobic IOL implantation, with or without NSAID eye drop cover. There was no statistically and clinically significant difference between the groups in terms of CRT.

Implantation of acrylic hydrophobic intraocular lens (IOL) has shown to provide high uveal biocompatibility.

Major risk factors of CME in cataract surgery are intra-operative surgical complications. Certain systemic and local ophthalmic diseases, as well as topical use of prostaglandin

analogs are also strongly linked to postoperative CME development.

In conclusion, usage of NSAID eye drops in combination with antibiotic regimen in eyes undergoing cataract surgery, showed to have a beneficial effect on prevention of postoperative CME.

Keywords: cystoid macular edema, Non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs), Intraocular lens (IOL).

РЕЗЮМЕ

ВЫЯВЛЕНИЕ ЦИСТОИДНОГО МАКУЛЯРНОГО ОТЕКА ПОСЛЕ ЛЕЧЕНИЯ НЕСТЕРОИДНЫМИ ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ С ПОМОЩЬЮ ОПТИЧЕСКОЙ КОГЕРЕНТНОЙ ТОМОГРАФИИ

Двали М.Л., Церцвадзе О.Р., Схиртладзе Ш.З.

Тбилисский государственный медицинский университет, департамент глазных болезней; Глазная клиника “Ахали Мзера”, Тбилиси, Грузия

Целью исследования явилось определить корреляцию между типом материала имплантированных интраокулярных линз с цистоидным отеком сетчатки при инстилляции нестероидных противовоспалительных препаратов в хирургии катаракты.

В исследовании включены 72 пациента (94 глаза), которые были разделены на равные группы, по 47 в каждой. Пациенты I группы принимали антибиотик и нестероидные противовоспалительные препараты, во группе II - только антибиотик.

Анализ результатов клинических исследований показал, что в постоперационный период после имплантации гидрофобной линзы цистоидный отек сетчатки не развился ни в одной из групп ($230 \pm 0,005$ микрон). Степень изменений центральной толщины сетчатки клинически была незначительной ($5 \pm 0,09$ микрон, $p < 0.05$). Акриловый гидрофобный хрусталик показал, что обладает высокой увеальной биосовместимостью. Риск-факторами развития цистоидного макулярного отека после хирургии катаракты являются системные заболевания глаза, интраоперационные осложнения, высвобожденные во время операции простагландины и свободные радикалы. Анализ проведенного клинического исследования выявил, что после неосложненной факэмульсификации применение нестероидных противовоспалительных капель вместе с антибиотиками понижают риск развития цистоидного макулярного отека в постоперационном периоде.

რეზიუმე

მაკულის ცისტოიდური შეშუპების გამოვლენა ოპტიკური კოგერენტული ტომოგრაფიის მეშვეობით არასტეროიდული ანთების საწინააღმდეგო წვეთებით მკურნალობის შემდეგ

მ.დვალი, ო.ცერცვაძე, შ.სხირტლაძე

თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი, თვალის სნეულებათა დეპარტამენტი; თვალის კლინიკა „ახალი მზერა“, თბილისი, საქართველო

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა იმპლანტირებული ინტრაოკულარული ლინზების მასალის ტიპსა და ბადურის ცისტოიდურ შეშუპებას შორის კორელაციის განსაზღვრა ანთებისსაწინააღმდეგო არასტეროიდული პრეპარატების გამოყენების შემდეგ კატარაქტის ქირურგიაში.

კვლევაში ჩართული იყო 72 პაციენტი (94 თვალი), რომლებიც თანაბრად განაწილდა ორ ჯგუფად ($n=47$). I ჯგუფში შემავალი პაციენტები პოსტოპერაციულ პერიოდში იწვევებდნენ ანტიბიოტიკის და ანთებისსაწინააღმდეგო არასტეროიდულ წვეთებს, II ჯგუფის პაციენტები - მხოლოდ ანტიბიოტიკის წვეთებს.

კლინიკური კვლევის შედეგების ანალიზმა აჩვენა, რომ კატარაქტის ოპერაციის დროს ჰიდროფობური თვალშიდა ლინზის იმპლანტაციის შემდეგ პოსტოპერაციულ პერიოდში ბადურის ცისტოიდური შეშუპება არ განვითარდა არც ერთ ჯგუფში - 230 ± 0.005 მიკ-

რონი. ბადურის ცენტრალური სისქის ცვლილების ხარისხი კლინიკურად უმნიშვნელო იყო - 5 ± 0.09 მიკრონი ($p < 0.05$). აკრილის ჰიდროფობურმა ბროლმა აჩვენა, რომ აქვს მაღალი უვეალური ბიოთავსებადობა. კატარაქტის ქირურგიის შემდეგ განვითარებული მაკულის ცისტოიდური შეშუპების გამომწვევი ფაქტორებია თვალის სისტემური დაავადებების, ინტრაოპერაციული გართულებების, ოპერაციის დროს გამოთავისუფლებული პროსტაგლანდინები და თავისუფალი რადიკალები.

ჩატარებული კლინიკური კვლევის ანალიზის შედეგად ავტორებს გამოტანილი აქვთ დავასკვნა, რომ გაურთულებელი ფაკოემულსიფიკაციის შემდგომ ანთებისსაწინააღმდეგო არასტეროიდული წვეთების გამოყენება ანტიბიოტიკებთან ერთად ამცირებს მაკულის ცისტოიდური შეშუპების განვითარების რისკს ადრეულ პოსტოპერაციულ პერიოდში.