

## KLINIKINIAI TYRIMAI

### Antrinės kataraktos prevencija intraokuliniais lęšiais (vienerių metų klinikinio tyrimo rezultatai)

Reda Žemaitienė, Vytautas Jašinskas, Valerijus Barzdžiukas, Gerd U. Auffarth<sup>1</sup>

Kauno medicinos universiteto klinikų Akių ligų klinika, Lietuva

<sup>1</sup>Heidelbergo Karls Ruprecht universiteto Akių klinika, Vokietija

**Rakazodžiai:** kataraktos operacija, intraokulinis lęšis, antrinė katarakta, užpakalinės kapsulės drumstėjimas, priekinis kapsuloreksis.

**Santrauka.** Tyrimo tikslas. Įvertinti antrinės kataraktos vystymąsi priklausomai nuo implantuoto intraokulinio lęšio optinės dalies krašto formos bei medžiagos.

Tyrimo medžiaga ir metodai. Ištirti 165 tiriamieji, kurių amžiaus vidurkis operacijos metu buvo  $67,5 \pm 7,8$  metų. Pagal implantuotą lęšio modelį tiriamieji suskirstyti į keturias grupes: pirmą grupę ( $n=46$ ) – tiriamieji, kuriems implantuoti nemonolitiniai akriliniai hidrofobiniai intraokuliniai lęšiai, status optinės dalies kraštas („AcrySof“, modelis MA3OBA, „Alcon“); antrą grupę ( $n=38$ ) – implantuoti monolitiniai hidrofobiniai intraokuliniai lęšiai, status optinės dalies kraštas („AcrySof“, modelis SA3OAL, „Alcon“); trečią grupę ( $n=39$ ) – implantuoti naujos kartos silikoniniai intraokuliniai lęšiai, status optinės dalies kraštas („CeeOn 911A“, „Pharmacia“); ketvirtą grupę ( $n=42$ ) – implantuoti kieti monolitiniai polimetilmetakriliniai intraokuliniai lęšiai, apvalus optinės dalies kraštas („Crystal“, tipas 5, „Alcon“). Pacientai tirti praėjus 6 ir 12 mėnesių po operacijos. Vidutinė pacientų stebėsenos trukmė –  $12,4 \pm 0,9$  mėnesio. Antrinė katarakta arba užpakalinės lęšiuko kapsulės drumstumas vertintas visame intraokulinio lęšio optinės dalies plote ir centrinėje 3 mm skersmens dalyje EPCO 2000 programa.

Rezultatai. Užpakalinės kapsulės drumstumo indeksas (drumsties plotas padaugintas iš intensyvumo) visame intraokulinio lęšio optinės dalies plote, praėjus pusei metų po kataraktos operacijos, pirmoje tiriamųjų grupėje buvo  $0,002 \pm 0,001$ , antroje grupėje –  $0,007 \pm 0,002$ , trečioje grupėje –  $0,002 \pm 0,001$ , ketvirtoje grupėje –  $0,029 \pm 0,008$ , o praėjus vieneriems metams po operacijos –  $0,011 \pm 0,005$ ,  $0,025 \pm 0,006$ ,  $0,014 \pm 0,005$  ir  $0,122 \pm 0,021$ , atitinkamai. Nustatytas reikšmingas užpakalinės kapsulės drumstumo indekso skirtumas apvalų (polimetilmetakriliniai) ir statų (kitos grupės) optinės dalies kraštą turinčių intraokulinių lęšių grupėse ( $p < 0,05$ ).

Užpakalinės kapsulės drumstumo indeksas intraokulinio lęšio optinės dalies centrinėje 3 mm skersmens dalyje, praėjus pusei metų po kataraktos operacijos, pirmoje grupėje buvo  $0,000 \pm 0,000$ , antroje grupėje –  $0,001 \pm 0,001$ , trečioje grupėje –  $0,000 \pm 0,000$ , ketvirtoje grupėje –  $0,002 \pm 0,001$ , o praėjus vieneriems metams po operacijos –  $0,0001 \pm 0,0001$ ,  $0,018 \pm 0,007$ ,  $0,004 \pm 0,002$  ir  $0,028 \pm 0,009$ , atitinkamai. Praėjus vieneriems metams po operacijos, gautas reikšmingas skirtumas tarp pirmos („AcrySof“ MA3OBA) ir ketvirtos (polimetilmetakriliniai), trečios („CeeOn 911A“) ir ketvirtos (polimetilmetakriliniai) tiriamųjų grupių ( $p < 0,05$ ).

Išvados. Statų optinės dalies kraštą turintys sulankstomi intraokuliniai lęšiai („AcrySof“ MA3OBA, „AcrySof“ SA3OAL, „CeeOn 911A“) sustabdė antrinės kataraktos vystymąsi palyginti su apvalų kraštą turinčiais kietais polimetilmetakriliniais intraokuliniais lęšiais vienerių metų laikotarpiu po operacijos. Pagrindinė šio skirtumo priežastis – status sulankstomų intraokulinių lęšių optinės dalies kraštas, atliekantis barjero funkciją. Antrinės kataraktos vystymosi skirtumo, priklausomai nuo sulankstomų intraokulinių lęšių, turinčių statų optinės dalies kraštą, medžiagos (hidrofobinio akrilo ir silikono), stebėsenos laikotarpiu neišryškėjo.

### Ivadas

Antrinė katarakta, arba lęšiuko užpakalinės kapsulės drumstėjimas, tebėra dažniausia šiuolaikinės nekomplikuotos ekstrakapsulinės kataraktos ekstrakcijos vėlyvoji pooperacinė komplikacija.

Antrinė katarakta – lęšiuko epitelinių ląstelių, likusių ant priekinės lęšiuko kapsulės po kataraktos operacijos vešėjimo, augimo, migracijos ir transdiferenciacijos, padarinys (1).

Antrinė katarakta – tai svarbi problema socialiniu, finansiniu ir mediciniu požiūriu, kuriai spręsti reikia radikalių priemonių. Pirmą, po antrinės kataraktos gydymo – *neodymium: yttrium – aluminum – garnet* (Nd: YAG) lazerine kapsulotomija gali rasti sunkių komplikacijų, tokių kaip tinklainės, stiklakūnio, intraokulinio lęšio pažeidimo, antrinė glaukoma (2).

Antra, antrinei kataraktai gydyti reikia papildomų finansinių išteklių, didinančių pačios kataraktos chirurginio gydymo kainą. Medicinos literatūros duomenimis, kas ketvirtam pacientui po kataraktos operacijos antrinę kataraktą tenka gydyti lazeriu (3).

Trečia, šiuolaikinė kataraktos chirurgija – tai refrakcinė chirurgija. Vis dažniau dėl sferinių refrakcijos ydų (didelio laipsnio ametropijų ar anizotropijos) ir astigmatizmo operuojami jauni pacientai, todėl antrinės kataraktos vystymasis netoleruotinas (4). Operuojant kataraktą vaikams, greitas antrinės kataraktos išsivystymas gali būti ambliopijos priežastis, o tokios antrinės kataraktos prevencijos priemonės, kaip užpakalinė kapsulotomija, atlikta kataraktos operacijos metu – sunkių komplikacijų priežastis (5).

Skirtingų literatūros šaltinių duomenimis, antrinės kataraktos dažnis (Nd: YAG lazerinių kapsulotomijų dažnis) – 3–50 proc. per pirmuosius penkerius metus po operacijos (1, 6). Medicinos literatūroje pateikiamas skirtingas antrinės kataraktos dažnis priklauso nuo skirtingos pacientų stebėsenos trukmės, amžiaus, gretutinių akių ir sisteminių ligų galimo poveikio bei skirtingų antrinės kataraktos dažnio vertinimo metodikų. Naujaisiais medicinos literatūros duomenimis, antrinės kataraktos dažnis – 0,9–17,1 proc. implantavus sulankstomus intraokulinių lęšių modelius (7).

O. Nishi (8–11), D. Apple (1, 4, 7), Q. Peng (12, 13), G. Auffarth (14) ir kitų mokslininkų atlikti tyrimai padėjo suprasti endokapsulinės intraokulinių lęšių fiksacijos, jų optinės dalies krašto ir medžiagos, iš kurios pagaminti šie lęšiai, svarbą antrinės kataraktos prevencijai. Tačiau vis dar neaišku, ar optinės dalies kraštas ar medžiaga, iš kurios pagamintas intraokulinis lęšis, svarbesnis antrinės kataraktos prevencijai. Tyrimo tikslas – įvertinti antrinės kataraktos vystymąsi priklausomai nuo implantuoto intraokulinio

lęšio optinės dalies krašto formos bei medžiagos.

*Tirtųjų kontingentas ir tyrimo metodai.* Atliktas klinikinis tyrimas Kauno medicinos universiteto klinikų Akių ligų klinikoje 2001–2004 metais (Kauno regioninio biomedicininio tyrimų etikos komiteto leidimas, protokolo Nr. 66/2002). Jei pacientui buvo operuotos abi akys, tai abi jos laikytos atskirais tyrimo objektais. Į tyrimą įtraukti 50–80 metų pacientai, nesergantys gretutinėmis akių ir sisteminėmis ligomis, kuriems operacijos metu priekinė kapsulė dengė intraokulinio lęšio optinę dalį 360°, ir kuriems operacijos metu ir pooperaciniu laikotarpiu nebuvo komplikacijų.

Ištirti 165 tiriamieji, kurių amžiaus vidurkis operacijos metu buvo 67,5±7,8 metų, iš jų 93 buvo moterys, kurių amžiaus vidurkis operacijos metu – 67,9±7,5 metų, ir 72 vyrai, kurių amžiaus vidurkis – 67,0±8,1 metų ( $p>0,05$ ).

Pagal implantuotą intraokulinio lęšio modelį tiriamieji suskirstyti į keturias grupes: pirmą grupę ( $n=46$ ) – tiriamieji, kuriems implantuoti nemonolitiniai akriliniai hidrofobiniai intraokuliniai lęšiai, status optinės dalies kraštas („AcrySof“, modelis MA3OBA, „Alcon“); antra grupę ( $n=38$ ) – implantuoti monolitiniai hidrofobiniai intraokuliniai lęšiai, status optinės dalies kraštas („AcrySof“, modelis SA3OAL, „Alcon“); trečia grupę ( $n=39$ ) – implantuoti naujos kartos silikoniniai intraokuliniai lęšiai, status optinės dalies kraštas („CeeOn 911A“, „Pharmacia“); ketvirtą grupę ( $n=42$ ) – implantuoti kieti monolitiniai polimetilmetakriliniai intraokuliniai lęšiai, apvalus optinės dalies kraštas („Crystal“, tipas 5, „Alcon“).

Pirmos tiriamųjų grupės pacientų amžiaus vidurkis operacijos metu buvo 67,6±7,7 metų, antros grupės – 67,3±7,6 metų, trečios grupės – 66,9±7,9 metų, ketvirtos grupės – 68,2±8,1 metų ( $p>0,05$ ).

Visiems pacientams atlikta standartinė kataraktos fakoemulsifikacijos operacija. Planuojant implantuoti kietą polimetilmetakrilinį intraokulinį lęšį, padarytas odenos–ragenos tunelinis 3,0 mm pločio pjūvis. Planuojant implantuoti sulankstomą intraokulinį lęšį, padarytas 3,0 mm pločio ragenos tunelinis pjūvis. Atkūrus priekinę kamerą viskoelastinėmis medžiagomis („Provisc“, „Healon“ arba „Celoftal“), atliktas priekinis kapsuloreksis (suformuota vientisais kraštais apvali anga priekinėje lęšiuko kapsulėje). Panaudojant subalansuotą druskų tirpalą, atlikta hidrodisekacija (žievinių lęšiuko sluoksnių atidalijimas nuo kapsulės) ir hidrodelineacija (branduoliuko atidalijimas nuo žievinių sluoksnių). Lęšiuko branduolio fakoemulsifikacija atlikta bimanualine metodika „skaldyk ir valdyk“. Žievinių sluoksnių likučiai pašalinti atliekant manualinę irigaciją/aspiraciją. At-

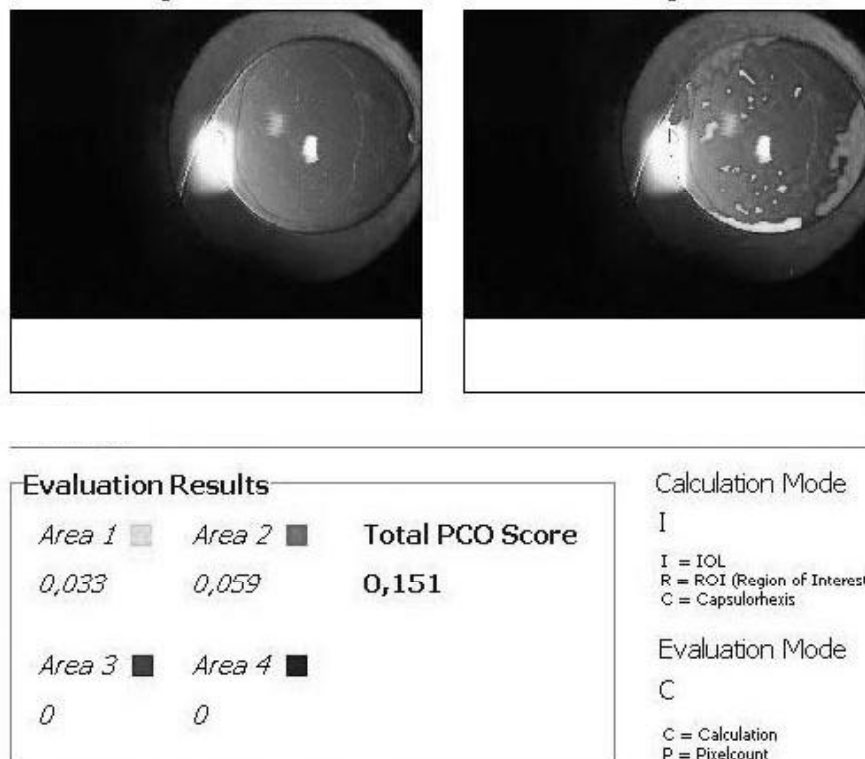
kūrus priekinę kamerą viskoelastinėmis medžiagomis ir padidinus pjūvį (implantuojant kietus intraokulinius lęšius iki 6 mm, o sulankstomus iki 4 mm), intraokulinis lęšis implantuojamas į kapsulės maišelį. Implantavus intraokulinį lęšį, viskoelastinės medžiagos kruopščiai išplaunamos iš priekinės kameros ir iš kapsulės maišelio, panaudojant manualinę irigacinę/aspiracinę sistemą, kartu nuvaloma nuo priekinės lęšiuko kapsulės epitelinės ląstelės silpnu vakuumu. Pjūvis nesiuvamas arba užsiuvamas viena atskira mazgine 10–0 etileno siūle.

Pacientai buvo tiriami pirmą parą po operacijos praėjus 6 mėnesiams ir vieneriems metams. Kiekvieno patikrinimo metu, išplėtus vyzdį *sol. Tropicamidi* 1 proc. ir po penkių minučių *sol. Cicloglyli* 1 proc. (praėjus 30 min.), retroiluminacinio apšvietimo ir standartinio padidinimo (padidinta 16 kartų) sąlygomis lęšiuko užpakalinės kapsulės fotografuotos skaitmenine plyšine lempa TOPCON SL 8 Z. Kapsulių vaizdai įrašyti į duomenų kaupimo bazę „Olympus Migra“ (Švedija). Vaizdų analizė ir užpakalinės lęšiuko kapsulės drumsčių apskaičiavimas atliktas EPCO 2000 kompiuterine programa.

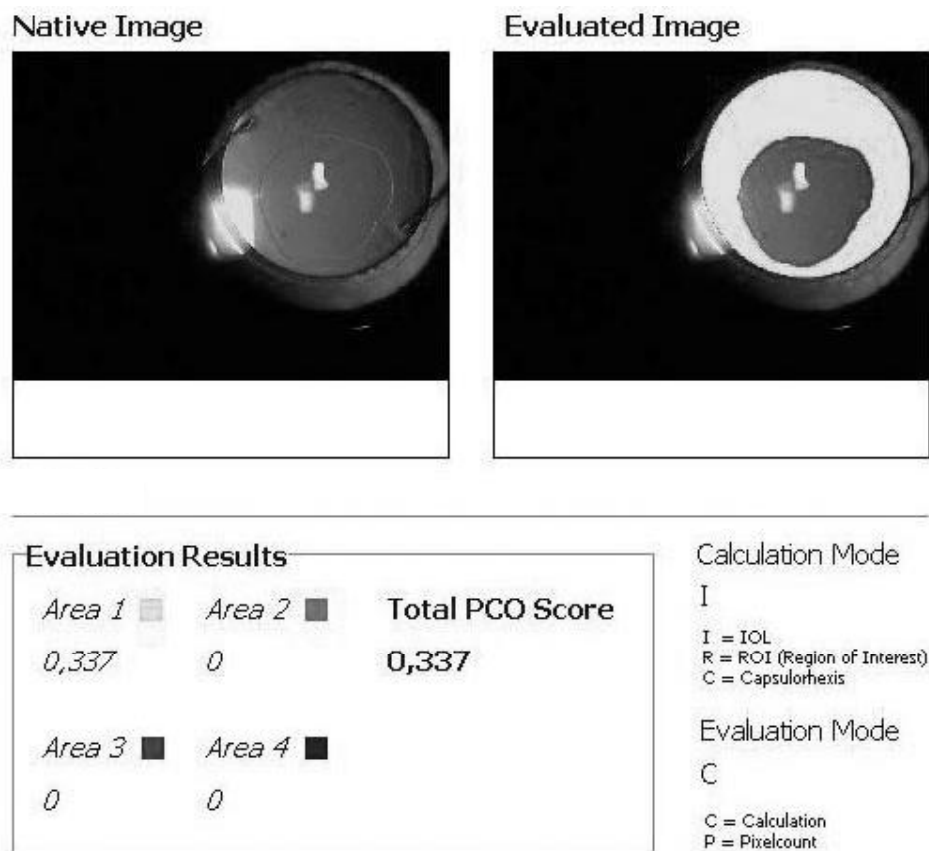
EPCO 2000 (angl. *evaluation of posterior capsule opacification*) – tai kompiuterinė lęšiuko kapsulių vertinimo sistema, sukurta M. Tetz ir bendraautorių.

Naudojant šią sistemą, skaitmeniniai užpakalinių lęšiuko kapsulių vaizdai įrašyti į programą. Pasirinkus norimą vertinti plotą (intraokulinio lęšio optinės dalies plotas arba šio lęšio optinės dalies centrinė dalis (3 mm)), pažymimas kapsulės drumsties plotas (0–1) ir drumsties intensyvumo laipsnis (0–4). Programa apskaičiuoja užpakalinės kapsulės drumstumo indeksą (drumsties plotas padaugintas iš intensyvumo) (1 pav.) (angl. *PCO score – posterior capsule opacification score*). Vertinamu plotu pasirinkus visą intraokulinio lęšio optinę dalį (pasirinktas vertinimo plotas prilygintas 1 arba 100 proc.) ir pažymėjus priekinę kapsulę, esančią ant intraokulinio lęšio optinės dalies pirmu drumstumo laipsniu, apskaičiuojamas procentais intraokulinio lęšio optinės dalies plotas, padengtas priekine kapsule (angl. *overlapping*) (2 pav.) (15).

Duomenų analizė atlikta standartiniais programinės įrangos paketais: „Statistica 5.5“, „Excel 2000“. Tolyginiams dydžiams vertinti naudotos šios statistinės charakteristikos: vidurkis, standartinis nuokrypis. Kiekybinių dydžių koreliacijos analizei apskaičiuotas Pearsono tiesinės koreliacijos koeficientas, o kokybiniais dydžiams – Spearmano. Hipotezė apie vidurkių skirtumo tikimybę tarp grupių buvo tikrinama naudojant Mann–Whitney U testą. Skirtumas statistiškai reikšmingas, kai  $p < 0,05$ .



1 pav. Užpakalinės kapsulės drumstumo indekso (drumsties plotas padaugintas iš intensyvumo) įvertinimas visame intraokulinio lęšio optinės dalies plote EPCO 2000 programa



2 pav. Priekine kapsule dengiamo intraokulinio lęšio optinės dalies ploto įvertinimas EPCO 2000 programa

### Rezultatai

Užpakalinės kapsulės drumstumo indekso vidurkiai, įvertinus šį indeksą visame intraokulinio lęšio optinės dalies plote praėjus pusei metų ir vieneriems metams po kataraktos operacijos, pateikiami pirmoje lentelėje. Nustatytas statistiškai reikšmingas užpakalinės kapsulės drumstumo indekso vidurkių skirtumas apvalų (polimetilmetakriliniai intraokuliniai lęšiai) ir statų (kitos intraokulinių lęšių grupės) optinės dalies kraštą turinčių intraokulinių lęšių grupėse ( $p < 0,05$ ).

Užpakalinės kapsulės drumstumo indekso vidurkiai, įvertinus šį drumstumą intraokulinio lęšio optinės dalies centinėje 3 mm skersmens ploto dalyje praėjus pusei metų ir vieneriems metams po kataraktos operacijos, pateikiami antroje lentelėje. Užpakalinės kapsulės drumstumo indekso intraokulinio lęšio optinės dalies centre reikšmingas skirtumas nustatytas vertinant užpakalinių kapsulių drumstumą praėjus vieneriems metams po kataraktos operacijos tarp pirmos („AcrySof“ MA3OBA) ir ketvirtos (polimetilmetakriliniai) bei trečios („CeeOn 911A“) ir ketvirtos (polimetilmetakriliniai) tiriamųjų grupių.

Nė vienam pacientui per vienerius metus po kataraktos operacijos nebuvo atlikta Nd: YAG lazerinė kapsulotomija.

Priekine kapsule dengiamas intraokulinio lęšio optinės dalies plotas pirmą parą po operacijos, „AcrySof“ MA3OBA intraokulinių lęšių grupėje buvo 33,7 proc.±11,9 proc., „AcrySof“ SA3OAL intraokulinių lęšių grupėje – 35,5 proc.±13,6 proc., „CeeOn 911A“ intraokulinių lęšių grupėje – 36,4 proc.±13,4 proc. ir polimetilmetakrilinių intraokulinių lęšių grupėje – 33,8 proc.±13,6,  $p > 0,05$ . Priekine kapsule dengiamo intraokulinio lęšio optinės dalies plotas nesiskyrė grupėse praėjus pusei metų ir vieneriems metams po operacijos. Apskaičiuotas Pearsono koreliacijos koeficientas tarp užpakalinės kapsulės drumstumo indekso visame intraokulinio lęšio optinės dalies plote praėjus vieneriems metams po operacijos ir priekine kapsule dengiamo intraokulinio lęšio optinės dalies ploto. „AcrySof“ MA3OBA intraokulinio lęšio grupėje Pearsono koreliacijos koeficientas  $r = -0,307$ , kai  $p = 0,038$  (3 pav.). Kitose tiriamųjų grupėse nustatyta neigiama koreliacija statistiškai nereikšminga.

**1 lentelė. Užpakalinės kapsulės drumstumo indekso visame intraokulinio lęšio optinės dalies plote palyginimas tiriamųjų grupėse**

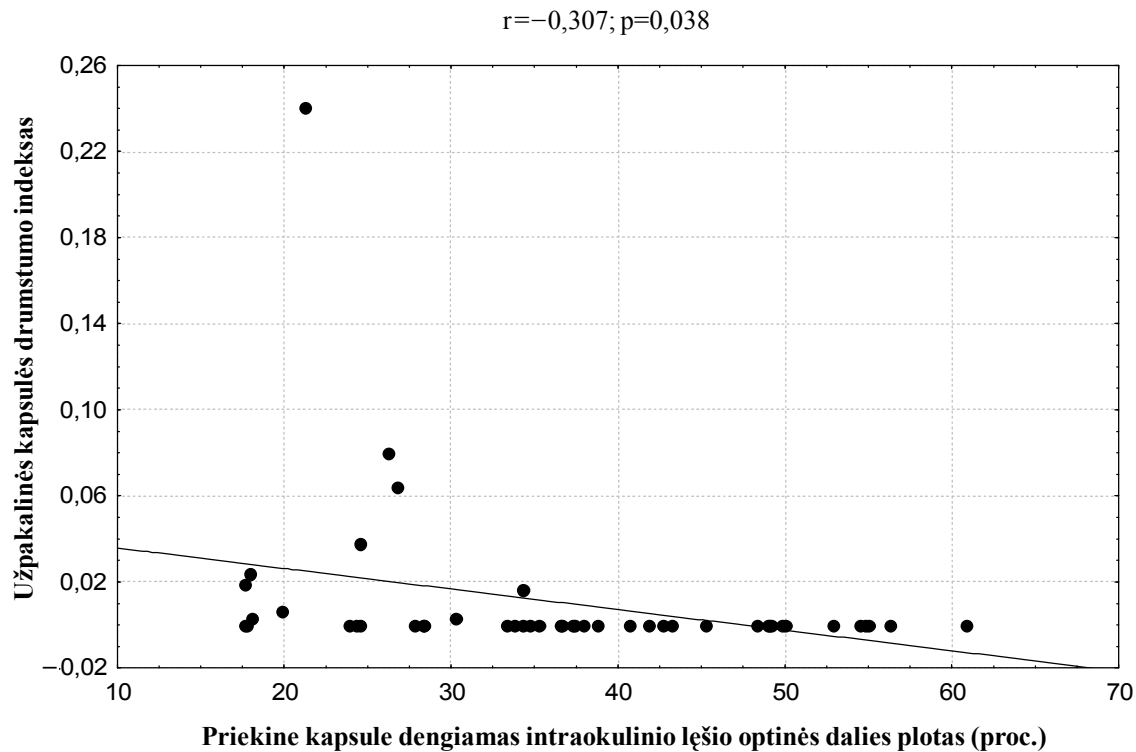
Patikrinimo laikas	Užpakalinės kapsulės drumstumo indeksas vidut.±SN	Užpakalinės kapsulės drumstumo indeksas vidut.±SN	p
6 mėn. 12 mėn.	1 grupė 0,002±0,001 0,011±0,005	2 grupė 0,007±0,002 0,025±0,006	p=0,31 p=0,02*
6 mėn. 12 mėn.	1 grupė 0,002±0,001 0,011±0,005	3 grupė 0,002±0,001 0,014±0,005	p=0,78 p=0,52
6 mėn. 12 mėn.	1 grupė 0,002±0,001 0,011±0,005	4 grupė 0,029±0,008 0,122±0,021	p=0,007* p=0,000*
6 mėn. 12 mėn.	2 grupė 0,007±0,002 0,025±0,006	3 grupė 0,002±0,001 0,014±0,005	p=0,23 p=0,14
6 mėn. 12 mėn.	2 grupė 0,007±0,002 0,025±0,006	4 grupė 0,029±0,008 0,122±0,021	p=0,02* p=0,000*
6 mėn. 12 mėn.	3 grupė 0,002±0,001 0,014±0,005	4 grupė 0,029±0,008 0,122±0,021	p=0,01* p=0,000*

\* statistiškai reikšmingas skirtumas tarp lyginamų grupių užpakalinės kapsulės drumstumo indekso vidurkių.  
SN – standartinis nuokrypis.

**2 lentelė. Užpakalinės kapsulės drumstumo indekso centriniame 3 mm skersmens intraokulinio lęšio optinės dalies plote palyginimas tiriamųjų grupėse**

Patikrinimo laikas	Užpakalinės kapsulės drumstumo indeksas vidut.±SN	Užpakalinės kapsulės drumstumo indeksas vidut.±SN	p
6 mėn. 12 mėn.	1 grupė 0,000±0,000 0,0001±0,0001	2 grupė 0,001±0,001 0,018±0,007	p=0,67 p=0,04*
6 mėn. 12 mėn.	1 grupė 0,000±0,000 0,0001±0,0001	3 grupė 0,000±0,000 0,004±0,002	p=1 p=0,77
6 mėn. 12 mėn.	1 grupė 0,000±0,000 0,0001±0,0001	4 grupė 0,002±0,001 0,028±0,009	p=0,06 p=0,002*
6 mėn. 12 mėn.	2 grupė 0,001±0,001 0,018±0,007	3 grupė 0,000±0,000 0,004±0,002	p=0,69 p=0,11
6 mėn. 12 mėn.	2 grupė 0,001±0,001 0,018±0,007	4 grupė 0,002±0,001 0,028±0,009	p=0,50 p=0,28
6 mėn. 12 mėn.	3 grupė 0,000±0,000 0,004±0,002	4 grupė 0,002±0,001 0,028±0,009	p=0,08 p=0,01*

\* statistiškai reikšmingas skirtumas tarp lyginamų grupių užpakalinės kapsulės drumstumo indekso vidurkių.  
SN – standartinis nuokrypis.



**3 pav. Priekine kapsule dengiamo intraokulinio lęšio optinės dalies ploto koreliacija su užpakalinės kapsulės drumstumo indeksu (drumsties plotas padaugintas iš intensyvumo) visame intraokulinio lęšio optinės dalies plote „AcrySof“ MA3OBA grupėje praėjus vieneriems metams po operacijos**

### Rezultatų aptarimas

Medicinos literatūroje pateikiamas antrinės kataraktos dažnis (Nd: YAG lazerinių kapsulotomijų dažnis) – 3–50 proc. per pirmuosius 2–5 metus po kataraktos operacijos (1, 6). Jis tuo didesnis, kuo jaunesnio amžiaus pacientai (16). Antrinės kataraktos dažnis didėja ilgėjant pooperaciniam laikotarpiui. Antrinė katarakta išsivysto 11,8 proc. pacientų praėjus vieneriems metams po ekstrakapsulinės kataraktos ekstrakcijos ir intraokulinio lęšio implantavimo; 20,7 proc. – praėjus trejiems metams; 28,4 proc. – penkeriems metams po operacijos (6).

Viena didžiausių klinikinių tyrimų problemų, vertinant antrinės kataraktos dažnį ir išsivystymo trukmę – AK vertinimo metodikų įvairovė bei subjektyvumas. Regėjimo aštrumo nustatymas ir palyginimas su geriausiu buvusiu pooperaciniu regėjimo aštrumu, kontrastinio jautrumo nustatymas arba akinimo jautrumo testams įtakos gali turėti kiti veiksniai. Nd:YAG kapsulotomijų dažnis, kuris dažnai naudojamas kaip objektyvus antrinės kataraktos vertinimo metodas, nėra tikslus, nes indikacijos atlikti kapsulotomiją gali skirtis. Ir tik vertinant pačią užpakalinę lęšiuo kapsulę, galima tiksliai nustatyti antrinės kataraktos dažnį.

Šio tyrimo metu siekiant nustatyti skirtingų intraokulinio lęšių reikšmę antrinės kataraktos vystymuisi,

atliekant pacientų atranką, atsižvelgta į kitus veiksnius (pacientų amžių, gretutines ligas), galėjusius turėti įtakos antrinės kataraktos vystymuisi. Vertindami antrinės kataraktos vystymąsi, vertinome lęšiuo kapsulių drumstumą ir naudojome EPCO 2000 kompiuterinę sistemą, kuri plačiai naudojama klinikinėse studijose, tyrinėjančiose antrinės kataraktos problemą (14, 17). Jei tyrimui būtume naudoję antrinės kataraktos dažniui vertinti tik lazerinių kapsulotomijų dažnį, tai per vienerius metus po kataraktos operacijų šios ligos dažnis būtų lygus 0 visose tirtųjų grupėse. Įvertinus antrinės kataraktos dažnį objektyviai, nustatytas statistiškai reikšmingas šios ligos išsivystymo skirtumas tirtųjų grupėse stebėsenos laikotarpiu.

D. Apple nurodo šešis veiksnius, reikšmingus antrinės kataraktos prevencijai: 1) kruopštus žievių lęšiuo sluoksnių pašalinimas; 2) endokapsulinė intraokulinio lęšio fiksacija; 3) priekinio kapsuloreksio diametras mažesnis nei intraokulinio lęšio optinės dalies diametras; 4) biologiškai suderinamas intraokulinis lęšis; 5) maksimalaus kontakto tarp intraokulinio lęšio optinės dalies užpakalinio paviršiaus ir užpakalinės lęšiuo kapsulės susifomavimas (intraokulinio lęšio dizainas ir medžiaga); 6) intraokulinio lęšio optinės dalies status kraštas (7).

Dauguma klinikinių studijų, nagrinėjančių antrinės

kataraktos problema, mėgina atsakyti į klausimą, ar medžiaga, iš kurios pagamintas intraokulinis lęšis, ar optinės dalies krašto forma svarbesnis šios ligos prevencijai.

1998 metais O. Nishi su bendraautorais pateikė intraokulinio lęšio optinės dalies barjero funkcijos sampratą – antrinės kataraktos vystymąsi stabdo status intraokulinio lęšio optinės dalies kraštas. O. Nishi atliko tyrimą, kur naudojo hidrofobinius akrilinius intraokulinius lęšius („AcrySof“), optinės dalies kraštas status, ir polimetilmetakrilinius intraokulinius lęšius, optinės dalies kraštas apvalus. Tiriant histologiškai triušių akis praėjus trims savaitėms po operacijos, „AcrySof“ intraokulinių lęšių grupėje pastebėtas užpakalinės kapsulės išsilenkimas ir glaudus optinės intraokulinio lęšio dalies status krašto apgaubimas kapsule. Lęšiuko epitelinių ląstelių migravimas sustabdytas ties šiuo kapsulės išsilenkimu. Polimetilmetakrilinių intraokulinių lęšių, turinčių apvalų optinės dalies kraštą, grupėje staigus kapsulės išsilenkimas nesusiformavo ties apvaliu optinės dalies kraštu ir lęšiuko epitelinės ląstelės galėjo nekliudomai migruoti link užpakalinės kapsulės centro (8). Vėliau O. Nishi atliko tyrimus su intraokuliniais lęšiais, pagamintais iš skirtingų medžiagų (hidrofobinis akrilas ir polimetilmetakrilinas (9), hidrofobinis akrilas ir silikonas (10), bet turinčiais vienodą, t. y. statų optinės dalies kraštą. Visais atvejais, nepriklausomai nuo intraokulinio lęšio medžiagos, tiriant histologiškai, pastebėtas staigus kapsulės išsilenkimas palei statų optinės dalies kraštą, t. y. susiformavo status kampas tarp intraokulinio lęšio optinės dalies krašto ir užpakalinės kapsulės bei lęšiuko epitelinių ląstelių migravimas buvo inhibuotas.

Įvertinus šio tyrimo duomenis, tiek praėjus pusei metų, tiek vieneriems metams po operacijos, nustatytas statistiškai reikšmingas antrinės kataraktos išsivystymo skirtumas lyginant intraokulinius lęšius, turinčius apvalų optinės dalies kraštą (polimetilmetakriliniai intraokuliniai lęšiai), su intraokuliniais lęšiais, turinčiais statų optinės dalies kraštą (akriliniai ir silikoniniai intraokuliniai lęšiai). Kaip ir daugelis kitų studijų (8–11, 14, 18), mūsų atlikta studija patvirtina O. Nishi hipotezę apie intraokulinio lęšio optinės dalies krašto formos svarbą antrinės kataraktos vystymuisi.

F. Casprini su bendraautorais, siekdamas išspręsti tą pačią hipotezę, tyrė intraokulinius lęšius, pagamintus iš hidrofobinio akrilo, bet turinčius skirtingą optinės dalies kraštą – statų („AcrySof“ MA3OBA) arba apvalų („Sensar AR 40“). Antrinės kataraktos dažnis buvo nedidelis abiejose tiriamųjų grupėse ir skirtumas išryškėjo tik praėjus dvejiems metams po

operacijos, kai buvo tikimasi didesnio skirtumo tarp tiriamųjų grupių (19). G. Auffarth su bendraaut., vertinęs užpakalinės kapsulės drumstumo indeksą skirtingų intraokulinių lęšių grupėse, nustatė šį indeksą reikšmingai mažesni intraokulinių lęšių, turinčių statų optinės dalies kraštą („AcrySof“ MA3OBA ir „CeeOn 911A“). Tačiau tarp intraokulinių lęšių, turinčių apvalų optinės dalies kraštą, akrilinių hidrofobinių intraokulinių lęšių („Allergan AR40“) grupėje užpakalinės kapsulės drumstumo indeksas buvo žymiai mažesnis negu polimetilmetakrilinių intraokulinių lęšių grupėje („Pharmacia 811“) ir ypač skyrėsi nuo akrilinių hidrofiliųjų intraokulinių lęšių („Corneal ACR6“) (14). Tą galima paaiškinti tik akrilinės hidrofobinės medžiagos stipriomis adhezinėmis savybėmis, kurios užtikrino tvirtą kontaktą tarp intraokulinio lęšio optinės dalies ir užpakalinės lęšiuko kapsulės susidarymą, lęšiuko epitelinių ląstelių migravimo sustabdymą ir antrinės kataraktos išsivystymą naudojant akrilinius hidrofobinius intraokulinius lęšius (14, 19).

Ištyrę tris grupes pacientų, kuriems implantuoti intraokuliniai lęšiai, turintys statų kraštą, bet pagaminti iš skirtingos medžiagos (hidrofobinio akrilo ar silikono), nenustatėme užpakalinės kapsulės drumstumo skirtumo tiriamųjų grupėse. Ypač mažas šis indeksas nustatytas „AcrySof“ MA3OBA ( $0,011 \pm 0,005$ ) ir „CeeOn 911A“ intraokulinių lęšių ( $0,014 \pm 0,005$ ) grupėse. „AcrySof“ SA3OAL grupėje užpakalinės kapsulės drumstumo indeksas buvo kiek didesnis ( $0,025 \pm 0,006$ ), tačiau reikšmingas skirtumas nustatytas tik lyginant su „AcrySof MA3OBA“ grupe ( $p=0,02$ ) ir tik praėjus vieneriems metams po operacijos (abu intraokuliniai lęšiai pagaminti iš tos pačios medžiagos), o lyginant su silikoniniais intraokuliniais lęšiais („CeeOn 911A“), reikšmingo skirtumo nenustatyta. Įvertinus tyrimo duomenis, vienerių metų laikotarpiu po operacijos, negalime atsakyti į klausimą, kuri intraokulinių lęšių medžiaga (hidrofobinis akrilas ar silikonas) geriau užtikrina antrinės kataraktos prevenciją. Galbūt į šį klausimą galėsime atsakyti įvertinę tyrimo duomenis praėjus dvejiems ar daugiau metų po operacijos.

Priekinis kapsuloreksis svarbus antrinės kataraktos prevencijai, nes: a) užtikrina stabilų intraokulinio lęšio fiksaciją kapsulės maišelyje ir kartu laiko simetriškai įtemptą užpakalinę kapsulę; b) pagerėja žievinių masių pašalinimas tinkamai atlikus hidrodisekaciją; c) sulipus priekinei ir užpakalinei kapsulei, lęšiuko epitelinės ląstelės neįauga tarp užpakalinės kapsulės ir intraokulinio lęšio (1); d) intraokulinis lęšis izoliuojamas nuo uvealinio trakto – intraokulinis lęšis geriau biologiškai suderinamas su akies audiniais (20).

Studijos, kur buvo tiriama priekinio kapsuloreksio dydžio reikšmė antrinės kataraktos vystymuisi, tyrėjai nustatė, kad antrinės kataraktos prevencija geriau užtikrinama, kai priekinis kapsuloreksis yra mažesnis už intraokulinio lęšio optinę dalį ir  $360^\circ$  ją padengia. Esant kapsuloreksiui didesniau už intraokulinio lęšio optinę dalį arba tik iš dalies ją dengiant (decentruotas priekinis kapsuloreksis intraokulinio lęšio optinės dalies atžvilgiu), sulimpa priekinė ir užpakalinė kapsulė ir lęšiuko epitelinės ląstelės nuo priekinės kapsulės (ne iš ekvatoriaus srities), išskiriančios alfa lygiųjų raumenų aktiną, t. y. galinčios sukelti kontrakciją, migruoja ant užpakalinės kapsulės ir greitai po operacijos (praėjus tik dviems savaitėms po operacijos) sukelia užpakalinės kapsulės susiraukšlėjimą. Tai sudaro sąlygas ekvatorinėms lęšiuko epitelinėms ląstelėms įaugti aplink kapsulės raukšles ir sukelti intensyvią užpakalinės kapsulės padrumstėjimą (4 pav.). Esant priekiniam kapsuloreksiui mažesniau už intraokulinio lęšio optinę dalį, antrinės kataraktos vystymasis kitoks – ekvatorinės lęšiuko epitelinės ląstelės palaipsniui įauga iš periferijos link centro ir kapsulė susiraukšlėja retai (5 pav.) (21, 22). Kad moderniausi intraokuliniai lęšiai, turintys statų optinės dalies kraštą, užtikrintų antrinės kataraktos prevenciją, būtina atsižvelgti į visus šešis minėtus D. Apple veiksnius. Ir tik priekiniam kapsuloreksiui dengiant intraokulinio lęšio optinę dalį  $360^\circ$ , įmanomas intraokulinio lęšio optinės dalies stataus krašto barjero efektas (7, 10, 23).

Naujausių studijų duomenimis, nustatyta neigiama koreliacija tarp priekine kapsule padengto intraokulinio lęšio optinės dalies ploto ir užpakalinės kapsulės drumstumo radimosi (14), ypač svarbu, kad priekinė kapsulė dengtų intraokulinio lęšio optinę dalį  $360^\circ$  (14, 23). Mes taip pat nustatėme neigiamą koreliaciją tarp

šių dviejų dydžių, tačiau tik „AcrySof“ MA3OBA grupėje koreliacija buvo statistiškai reikšminga. Manome, kad tai įvyko dėl per trumpos pacientų stebėsenos (vieneri metai po operacijos) ir stebėsenos laikotarpiu dar nežymaus laipsnio antrinės kataraktos (mažo užpakalinės kapsulės drumstumo indekso).

Šio tyrimo duomenys rodo, kad kurių (kapsuloreksio ir intraokulinio lęšio optinės dalies dydžio santykis, intraokulinio lęšio optinės dalies krašto forma) veiksniai svarbą antrinės kataraktos prevencijai. Kitų veiksniai (medžiagos, iš kurios pagamintas intraokulinis lęšis) svarbai patvirtinti būtina ilgesnė pacientų stebėseną.

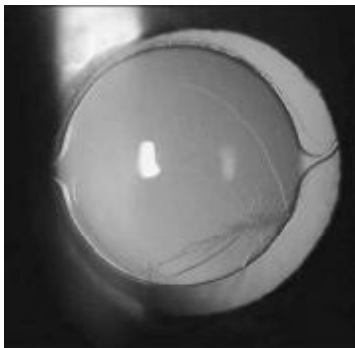
### Išvados

1. Statų optinės dalies kraštą turintys sulankstomi intraokuliniai lęšiai (akriliniai ir silikoniniai) užtikrina antrinės kataraktos prevenciją palyginus su apvalų kraštą turinčiais kietais polimetilmetakriliniais intraokuliniais lęšiais.

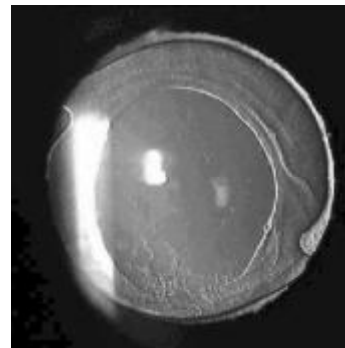
2. Per vienerius metus po kataraktos operacijos neišryškėjo antrinės kataraktos vystymosi skirtumas priklausomai nuo sulankstomų intraokulinio lęšių, turinčių statų optinės dalies kraštą, medžiagos (hidrofobinio akrilo ir silikono).

3. Per vienerius metus po kataraktos operacijos nustatyta reikšminga neigiama koreliacija tarp priekine kapsule dengiamo intraokulinio lęšio optinės dalies ploto ir užpakalinės kapsulės drumstėjimo akrilinių hidrofobinių nemonolitinių intraokulinio lęšių grupėje. Kitų tirtųjų grupėse nustatyta neigiama koreliacija nebuvo reikšminga.

4. Intraokulinio lęšių stataus optinės dalies krašto barjero funkcijai susidaryti būtina sąlyga – simetriškas ir mažesnis už intraokulinio lęšio optinę dalį priekinis



**4 pav.** Antrinės kataraktos vystymasis, kai priekinė kapsulė nedengia arba dengia intraokulinio lęšio optinę dalį mažiau nei  $360^\circ$



**5 pav.** Antrinės kataraktos vystymasis, kai yra reliatyviai mažas intraokulinio lęšio optinę dalį  $360^\circ$  dengiantis priekinis kapsuloreksis



kapsuloreksis.

5. Vertinant antrinės kataraktos dažnį objektyviais metodais, kai vertinama užpakalinė kapsulė, antrinės

kataraktos vystymosi skirtumai išryškėja tiksliau ir anksčiau negu atsiranda indikacijos atlikti lazerines kapsulotomijas, t. y. pablogėja regos funkcijos.

## Prevention of posterior capsule opacification using different intraocular lenses (results of one-year clinical study)\*

Reda Žemaitienė, Vytautas Jašinskas, Valerijus Barzdžiukas, Gerd U. Auffarth<sup>1</sup>

*Clinic of Ophthalmology, Kaunas University of Medicine Hospital, Lithuania*

*<sup>1</sup>Eye Clinic, University of Heidelberg, Germany*

**Key words:** cataract surgery, intraocular lens, posterior capsule opacification, secondary cataract, anterior capsulorrhexis.

**Summary.** *Aim.* To evaluate and to compare the preventive effect of different intraocular lenses from different material with a round or sharp optic edge design on posterior capsule opacification.

*Methods.* Our clinical study included 165 patients. Mean follow-up was 12.4±0.9 months, mean patient age was 67.5±7.8 years. Patients in the group 1 (n=46) were implanted acrylic three-piece hydrophobic intraocular lenses, sharp optic edge (AcrySof, MA3OBA, Alcon), in the group 2 (n=38) – acrylic hydrophobic single piece intraocular lenses, sharp optic edge (AcrySof, SA3OAL, Alcon), in the group 3 (n=39) – silicone three-piece intraocular lenses, sharp optic edge (CeeOn 911A, Pharmacia), and in the group 4 (n=42) – polymethyl methacrylate single piece intraocular lenses, round optic edge (Crystal, 5T, Alcon). The posterior capsule opacification was evaluated for the entire optic and in the central 3-mm zone using EPCO 2000 Software.

*Results.* Posterior capsule opacification values of the entire optic were 0.002±0.001 in the AcrySof MA3OBA group, 0.007±0.002 in the AcrySof SA3OAL group, 0.002±0.001 in the CeeOn 911A group, 0.029±0.008 in the polymethyl methacrylate intraocular lens group 6 months after surgery. The values were 0.011±0.005, 0.025±0.006, 0.014±0.005 and 0.122±0.021, respectively, one year after surgery. The intraocular lenses types with sharp-edge design (acrylic and silicone) showed significantly lower posterior capsule opacification values than round-edge optic design polymethyl methacrylate lenses (p<0.05).

Posterior capsule opacification values of the central 3-mm zone were 0.000±0.000 in the AcrySof MA3OBA group, 0.001±0.001 in the AcrySof SA3OAL group, 0.000±0.000 in the CeeOn 911A group, 0.002±0.001 in the polymethyl methacrylate intraocular lens group 6 months after surgery. The values were 0.0001±0.0001, 0.018±0.007, 0.004±0.002 and 0.028±0.009, respectively, one year after surgery.

Posterior capsule opacification values differences between AcrySof MA3OBA and polymethyl methacrylate intraocular lenses' groups and between CeeOn 911A and polymethyl methacrylate intraocular lenses' groups one year after cataract surgery were established (p<0.05).

*Conclusions.* The sharp-edge foldable intraocular lenses types (AcrySof MA3OBA, AcrySof SA3OAL, CeeOn 911A) showed statistically significant difference in posterior capsule opacification values in one-year follow-up time. The effect of these foldable lenses for prevention of posterior capsule opacification is mainly a result of rectangular, sharp-edged optic design, which creates a sharp capsular bend. A role of material of intraocular lenses (hydrophobic acrylate and silicone) in prevention of posterior capsule opacification during one-year follow-up was not established.

---

Correspondence to R. Žemaitienė, Clinic of Ophthalmology, Kaunas University of Medicine Hospital, Eivenių 2, 50010 Kaunas, Lithuania. E-mail: redazem@centras.lt

---

\* The full-length article in English can be found at <http://medicina.kmu.lt>

**Literatūra**

1. Apple DJ, Solomon KD, Tetz MR, Assia EI, Holland EY, Legler UFC, et al. Posterior capsule opacification. Major review. *Surv of Ophthalmol* 1992;37:73-105.
2. Shah GR, Gills JP, Durham DG, Ausmus WH. Three thousand YAG lasers in posterior capsulotomies: An analysis of complications and comparison to polishing and surgical discussion. *Ophthalmic Surg* 1986;17:473-7.
3. Health Care Financing Administration. The 1998 Medicare Frequency Data tables. Washington: U. S. Dept. of Health & Human Services; 2000.
4. Apple DJ, Peng Q, Vesessoock N, Werner L, Pandey SK, Escobar-Gomez M. Surgical prevention of posterior capsule opacification. Part 1: Progress in eliminating this complication of cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2000;26:180-7.
5. Jensen AA, Basti S, Greenwald MJ, Mets MB. When may the posterior capsule be preserved in pediatric intraocular lens surgery? *Ophthalmology* 2002;109:324-7.
6. Schaumberg DA, Dana MR, Christen WG, Glynn RJ. A systematic overview of the incidence of posterior capsule opacification. *Ophthalmology* 1998;105:1213-21.
7. Apple DJ, Peng Q, Vesessoock N, Werner L, Pandey SK, Escobar-Gomez M. Eradication of posterior capsule opacification. *Ophthalmology* 2001;108:505-18.
8. Nishi O, Nishi K, Sakanishi K. Inhibition of migrating lens epithelial cells at the capsular bend created by the rectangular optic edge of a posterior chamber intraocular lens. *Ophthalmic Surg Lasers* 1998;29:587-94.
9. Nishi O, Nishi K. Preventing posterior capsule opacification by creating a discontinuous sharp bend in the capsule. *J Cataract Refract Surg* 1999;25:521-6.
10. Nishi O, Nishi K, Wickström K. Preventing lens epithelial cell migration using intraocular lenses with sharp rectangular edges. *J Cataract Refract Surg* 2000;26:1543-9.
11. Nishi O, Nishi K, Akura J. Speed of capsular bend formation at the optic edge of acrylic, silicone, and poly (methyl methacrylate) lenses. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:431-7.
12. Peng Q, Apple DJ, Vesessoock N, Werner L, Pandey SK, Escobar-Gomez M. Surgical prevention of posterior capsule opacification. Part 2: Enhancement of cortical cleanup by focusing on hydrodissection. *J Cataract Refract Surg* 2000; 26:188-97.
13. Peng Q, Apple DJ, Vesessoock N, Werner L, Pandey SK, Escobar-Gomez M. Surgical prevention of posterior capsule opacification. Part 3: Intraocular lens optic barrier as a second line of defence. *J Cataract Refract Surg* 2000;26:198-213.
14. Auffarth GU, Golescu A, Becker KA, Völcker HE. Quantification of posterior capsule opacification with round and sharp edge intraocular lenses. *Ophthalmology* 2003;110:772-80.
15. Tetz MR, Auffarth GU, Sperker M, Blum M, Völcker HE. Photographic image analysis system of posterior capsule opacification. *J Cataract Refract Surg* 1997;23:1515-20.
16. Knight-Nanan D, O'Keefe M, Bowell R. Outcome and complications of intraocular lenses in children with cataract. *J Cataract Refract Surg* 1996;22:730-6.
17. Findl O, Buehl W, Menapace R, Georgopoulos M, Rainer G, Siegl H. Comparison of 4 methods for quantifying posterior capsule opacification. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:106-11.
18. Jašinskas V, Žemaitienė R, Jasinskienė A, Timinskienė R, Koncevičiūtė R. Antrinės kataraktos dažnumas implantuojant polimetilmetakrilinius ir akrilinius dirbtinius intraokulinius lęšius. (Posterior capsule opacification after implantation of a polymethylmethacrylate and acrylic hydrophobic intraocular lenses.) *Lietuvos bendrosios praktikos gydytojas* 2003;7:454-9.
19. Casprini F, Tosi GM, Quercioli PP, Caporossi A. Comparison of AcrySof MA3OBA and Sensar AR40 acrylic intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:1130-4.
20. Pande MV, Spalton DJ, Marshall J. Continuous curvilinear capsulorhexis and intraocular lens biocompatibility. *J Cataract Refract Surg* 1996;22:89-97.
21. Ravalico G, Tognetto D, Palomba MA, Busatto P, Baccara F. Capsulorhexis size and posterior capsule opacification. *J Cataract Refract Surg* 1996;22:98-102.
22. Hollick EJ, Spalton DJ, Meacock WR. The effect of capsulorhexis size on posterior capsular opacification: one-year results of a randomized prospective trial. *Am J Ophthalmol* 1999;128:271-9.
23. Aykan Ü, Bilge AH, Karadayi K, Akin T. The effect of capsulorhexis size on development of posterior capsule opacification: small (4.5 to 5.0 mm) versus large (6.0 to 7.0 mm). *Eur J Ophthalmol* 2003;13:541-5.

*Straipsnis gautas 2004 02 12, priimtas 2004 05 13  
Received 12 February 2004, accepted 13 May 2004*