

# Vidna funkcija po vstavitvi enodelnih toričnih hidrofilnih akrilnih intraokularnih leč s hidrofobno površino šest mesecev po operaciji sive mrene

Visual function after implantation of single-piece toric hydrophilic acrylic intraocular lenses with hydrophobic surface six months after cataract surgery

Alja Črnež,<sup>1</sup> Vladimir Pfeifer<sup>2</sup>

<sup>1</sup> OKC dr. Pfeifer,  
Ljubljana, Slovenija

<sup>2</sup> Očesna klinika, UKC  
Ljubljana, Slovenija

## Korespondenca/ Correspondence:

Vladimir Pfeifer, dr. med.,  
Očesna klinika, UKC  
Ljubljana, Grablovičeva  
46, 1000 Ljubljana,  
Slovenija  
Telefon: +386 1 5221900  
Faks: +386 1 5221969  
E-mail: pfeifer@pfeifer.si

## Ključne besede:

torična intraokularna  
leča, siva mrena, vidna  
funkcija, astigmatizem,  
roženica

## Key words:

toric intraocular lens,  
cataract, visual function,  
astigmatism, cornea

## Citirajte kot/Cite as:

Zdrav Vestn 2012;  
81: 1-40-4

Prispelo: 10. feb. 2012,  
Sprejeto: 10. apr. 2012

## Izvleček

**Izhodišče:** Določiti vidno funkcijo oči z roženičnim astigmatizmom, večjim od 1D, po odstranitvi sive mrene in vstavitvi enodelne torične hidrofilne akrilne intraokularne leče (IOL) s hidrofobno površino in ploščatimi haptikami šest mesecev po operaciji.

**Metode:** V prospektivno študijo so bili vključeni bolniki s sivo mreno in roženičnim astigmatizmom, večjim od 1D. Pred operacijo je bil izmerjen roženični astigmatizem, na roženico je bila označena predvidena os IOL, nato je bila s standardno fakoemulzifikacijo odstranjena siva mrena in vsajena torična enodelna hidrofilna IOL s hidrofobno površino v lečno kapsulo. Po posegu je bila določena najboljša nekorrigirana in korigirana vidna ostrina na daleč, roženični in interni astigmatizem in sprememba osi astigmatizma.

**Rezultati:** V študijo je bilo vključenih 34 oči (26 bolnikov). Srednja vrednost najboljše nekorrigirane vidne ostrine v logMAR šest mesecev po operaciji je bila 0,07 (SD: 0,11), najboljša korigirana vidna ostrina pa -0,01 (SD:0,06) srednja vrednost celotnega očesnega astigmatizma je bila 0,47 D (SD: 0,35). Srednja vrednost roženičnega astigmatizma preoperativno je bila 2,50 D (SD: 1,60), pooperativno pa 2,47 D (SD: 1,60). Os astigmatizma oči se je v povprečju spremenila za 3,6° (SD 3,3°).

**Zaključek:** Bolniki s srednjim do visokim roženičnim astigmatizmom imajo po vstavitvi torične enodelne hidrofilne IOL s hidrofobno površino zelo dobro nekorrigirano vidno ostrino šest mesecev po operaciji.

## Abstract

**Introduction:** To assess visual function of the eyes with corneal astigmatism higher than 1D after cataract surgery and implantation of a single-piece plate-haptic toric hydrophilic acrylic intraocular lens with hydrophobic surface six months postoperatively.

**Methods:** Patients with cataracts and corneal astigmatism higher than 1D were included into this prospective study. Predictive axis of IOL was marked on the cornea, standard phacoemulsification cataract surgery was performed and single-piece toric hydrophilic acrylic intraocular lens with hydrophobic surface was implanted into the lens capsule. Corneal astigmatism was measured pre- and postoperatively. Best-uncorrected and corrected distance visual acuity and change in axis orientation of astigmatism were measured postoperatively.

**Results:** 34 eyes of 26 patients were included into this study. Mean best distance-uncorrected visual acuity in logMAR was 0.07 (SD:0.11), mean best distance-corrected visual acuity was -0.01 (SD:0.06), mean astigmatism of the eyes was 0.47 D (SD:0.35). Mean corneal astigmatism pre and postoperatively, was 2.50 D (SD:1.60) and 2.47 D (SD:1.60), respectively. The astigmatism axis of the eyes has changed on average 3.6° (SD:3.3°).

**Conclusion:** Patients with medium to high corneal astigmatism and implanted single-piece toric hydrophilic acrylic IOLs with hydrophobic surface have very good visual function six months postoperatively.

## Uvod

Operacija sive mrene je danes ena najpogostejše opravljenih operacij na svetu in tudi ena najbolj uspešnih. S tehnološkim napredkom pri izdelavi intraokularnih leč (IOL) so mnogi bolniki danes po operaciji sive mrene delno ali popolnoma neodvisni od očal. S toričnimi IOL bi lahko bili bolniki z roženičnim astigmatizmom manj ali celo neodvisni od očal za daljavo. Zelo pomemben faktor pri odločitvi o vstavitvi torične IOL je motiviranost bolnika in njegova želja po neodvisnosti od očal. Pravilna usmerjenost toričnih IOL v lečni vrečki po operaciji je zelo pomembna, saj lahko v primeru, da je IOL nepravilno usmerjena, pride celo do večjega astigmatizma po operaciji, ki ima lahko tudi drugo os usmerjenosti in je to za bolnika zelo moteče ali celo nesprejemljivo. Pri rotaciji IOL za  $1^\circ$ , kar ustreza 0,1 mm razdalje ob limbusu, se zmanjša moč IOL za približno 3,3 %. Torična IOL popolnoma izgubi moč, ko je njena os spremenjena za  $\geq 30^\circ$ . Napake pred operacijo pri vstavitvi toričnih IOL so lahko posledica nepravilnih meritev roženičnega astigmatizma – keratometrije, nepravilno določene astigmatične moči IOL, nepravilnega izračuna osi IOL zaradi pomote pri vnosu podatkov v računalniški program za izračun toričnih IOL in nepravilne označitve predvidene osi IOL na roženici. Med operacijo lahko pride do napake v usmerjenosti IOL zaradi ciklotorzije očesa v ležečem položaju bolnika in slabo označenih osi na površini roženice. Spremembe osi IOL po operaciji lahko nastanejo zaradi ostankov viskoelastika pod IOL, zaradi velike lečne kapsule (predvsem pri visoko kratkovidnih bolnikih) in s tem večje možnosti rotacije IOL v njej in zaradi krčenja in brazgotinjenja lečne ovojnice po operaciji. Zadnje so v največji meri odvisne od oblike IOL.<sup>1</sup>

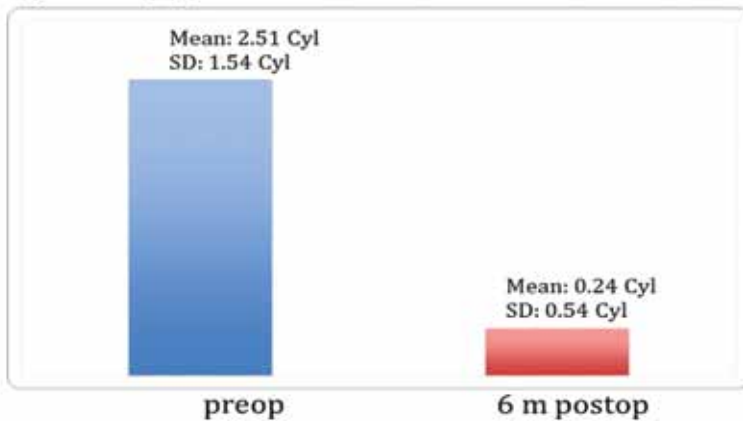
Namen študije je bil določiti vidno funkcijo oči z roženičnim astigmatizmom, večjim od 1D, po operaciji sive mrene in vstavitvi enodelne torične hidrofilne akrilne intraokularne leče (IOL) s hidrofobno površino pol leta operaciji.

## Metode

V to prospektivno nerandomizirano študijo so bili vključeni bolniki s sivo mreno in roženičnim astigmatizmom, večjim od 1 dioptrije (D), izmerjenim s PCI biometrijo (IOLMaster, Zeiss Meditec AG, Nemčija). Študija je bila opravljena v skladu z načeli Kodeksa medicinske deontologije in Deklaracije iz Helsinkov. Po tem, ko so bili bolnikom razloženi postopki in možni zapleti, so vsi podpisali pristanek. Operacije je opravil en kirurg (VP) v Očesnem Kirurškem Centru dr. Pfeifer. Izključitvena merila so bila keratokonus, keratokonus fruste, iregularni astigmatizem, zelo različne keratometrične meritve, brazgotine na roženici, psevdokfoliacijski sindrom, matura siva mrena in zato nepregledno očesno ozadje, iridodoneza in fakodoneza, posttravmatska siva mrena, glavkom in vse patološke spremembe, ki bi lahko vplivale na končno vidno ostrino ali na položaj IOL v lečni vrečki.

Nekaj tednov pred operacijo so imeli bolniki opravljen oftalmološki pregled z refraktometrijo, vidno ostrino, meritvijo očesnega tlaka (IOP), pregledom sprednjih očesnih delov in očesnega ozadja pri široki zenici na špranjski svetilki. Nekaj dni kasneje so imeli opravljene 3 zaporedne meritve s PCI biometrijo (IOLMaster, Carl Zeiss Meditec AG, Nemčija) in z roženičnim topografom, aberometrom in refraktometrom (OPD-scan, NIDEK Inc., Fremont, California). Če so bile meritve ponovljive (astigmatizem se je z vsako meritvijo razlikoval za največ 0,5 D in je bila os astigmatizma različna za največ  $5^\circ$ ), so bili bolniki po pristanku vključeni v študijo. Podatki o meritvah so bili posredovani preko Zeiss on-line sistema za torične IOL proizvajalcu IOL, ki je nato poslal prav tako on-line tri različne predloge za IOL. Operater je določil najprimernejšo IOL, ki je bila naročena proizvajalcu. Vsaki tako izdelani IOL je bila priložena shema očesa z osjo orientacije IOL v očesu po operaciji. Na dan operacije je operater na špranjski svetilki s pomočjo zelo ozkega snopa svetlobe v položaju za retroiluminacijo označil os na roženici. Bolnik je imel glavo naslonjeno na polici za brado, čelo naslonjeno na naslonjalo za čelo, navpična os glave je morala biti

## Astigmatizem (Cyl)

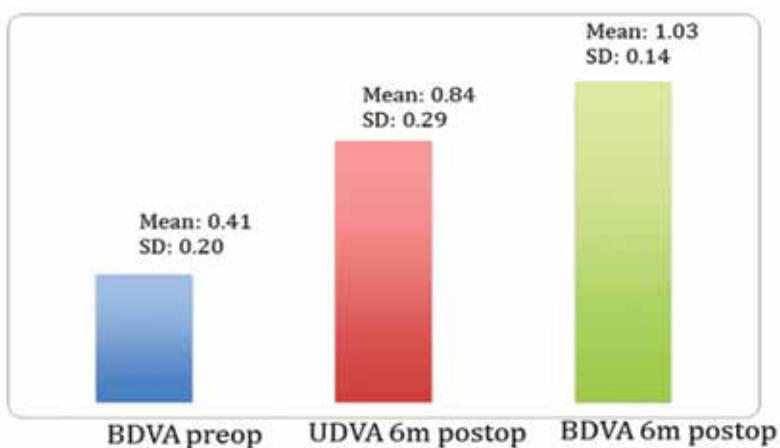


**Tabela 1:** Astigmatizem celega očesa pred in 6 mesecev po operaciji, izmerjen z refraktometrom (OPD). Srednja vrednost (Mean) in standardna deviacija (SD).

popolnoma navpična. S pomočjo roženičnega označevalca ob topični anesteziji je bila v roženični epitel v obliki zareze označena os IOL, ki je bila narisana na shemi. Operacija je potekala v lokalni anesteziji po standardnih postopkih: inciziji, vbrizganje viskoelastika, kapsuloreksa, hidrodisekcija, fakoemulzifikacija lečnega jedra, irigacija in aspiracija ostankov lečne skorje, poliranje zadnje lečne kapsule, vbrizganje viskoelastika v lečno kapsulo in v sprednjo očesno kamrico in vsaditev torične enodelne hidrofilne IOL s hidrofobno površino in ploščatimi haptiki (AT TORBI 709M, Zeiss, Meditec AG, Nemčija) s pripadajočim implantatorjem skozi odprtino, veliko 2,2 mm. Vstavljene IOL imajo premer optičnega dela 6 mm in celoten premer 11 mm. IOL je bila nato natančno usmerjena na označeno os na roženiči, viskoelastik je bil v celoti odstranjen, še posebej natančno izza IOL, vbrizgan je bil antibiotik v sprednjo očesno kamrico, inci-

**Tabela 2:** Najboljša korigirana vidna ostrina (BDVA) pred operacijo, najboljša nekorigirana (UDVA) in korigirana (BDVA) vidna ostrina 6 mesecev po operaciji. Srednja vrednost (Mean) in standardna deviacija (SD).

## Snellen



ziji sta bili hidrirani, nato je bila še enkrat preverjena os IOL glede na označbe na roženiči s pomočjo roženičnega obroča. Vse operacije so potekale brez zapletov.

Bolniki so bili pregledani prvi dan, prvi teden, prvi mesec in približno šest mesecev po operaciji. Ob zadnjem pregledu so bile poleg osnovnega oftalmološkega pregleda na špranjski svetilki, avtorefrakometričnih meritev, določitve najboljše nekorigirane (UDVA) in korigirane vidne ostrine za daljavo (BCDVA) s Snellenovimi tabelami in meritev IOP, narejene tri meritve z roženičnim topografom, aberometrom in refraktometrom (OPD, Nidek Inc.). Bolnikom, ki so to želeli, so bila ob pregledu en mesec po operaciji poleg očal za bližino predpisana tudi očala za daljavo.

Za statistično obdelavo je bil uporabljen Studentov t-test.

## Rezultati

V študijo je bilo vključenih 34 oči 26 bolnikov. Povprečna starost bolnikov je bila 62,2 leti (od 30 do 89 let), 13 žensk, 13 moških. Srednja vrednost BCDVA pred operacijo v logMAR je bila 0,44 (SD:0,26; od 1,0 do 0,1), srednja vrednost sferne refrakcije oči merjena z refraktometrom (OPD) je bila -2,70 DSph (SD:5,41; od -13,50 do +9,25 DSph), srednja vrednost celotnega očesnega astigmatizma je bila 2,50 D (SD:1,54; od 1,00 do 7,25 D) in srednja vrednost roženičnega astigmatizma, merjena z aberometrom, je bila 2,50 D (SD:1,60; od 0,98 do 6,68 D).

Srednja vrednost predvidene končne sferične refrakcije je bila -0,30 DSph (od -0,94 do +0,23 DSph) in astigmatizma 0,30 D (od 0,02 do 0,47 D). Srednja vrednost sferične moči vstavljenih IOL je bila 15,65 DSph (SD:6,69; od 0,00 do 32,50 DSph), srednja vrednost cilindrične moči IOL pa 3,17 D (SD:1,94; od 1,00 do 9,00 D).

Srednja vrednost UDVA logMAR šest mesecev po operaciji je bila 0,07 (SD:0,11; od 0,2 do -0,1), BCDVA pa -0,01 (SD:0,06; od 0,1 do -0,1). Srednja vrednost subjektivne refrakcije je bila -0,13 DSph (SD:0,56; od -1,25 do +1,00 DSph) in 0,24 DCyl (SD:0,31; od 0,00 do 1,00 Dcyl). Srednja vrednost sferne refrakcije oči, merjena z refraktome-



**Slika 1:** Torična hidrofilna akrilna intraokularna leča s hidrofobno površino.

trom (OPD), je bila  $-0,37$  DSph (SD:0,77; od  $-1,75$  do  $+1,25$  DSph), srednja vrednost celotnega očesnega astigmatizma je bila  $0,47$  D (SD:0,35; od 0,00 do 1,12 D), srednja vrednost roženičnega astigmatizma, merjena z aberometrom, je bila  $2,47$  D (SD 1,60; od 0,73 do 6,62 D).

Srednja vrednost razlike med roženičnim astigmatizmom pred in po operaciji ni bila statistično značilno različna:  $0,02$  D (SD:0,44; od 0,00 do 1,14D;  $p > 0,05$ ). Razlika med predvidenim končnim astigmatizmom in izmerjenim končnim astigmatizmom celega očesa prav tako ne:  $0,34$  D (SD:0,28; od 0,01 do 1,12D;  $p > 0,05$ ). Srednja vrednost razlike v osi astigmatizma pred in po operaciji je bila  $3,6^\circ$  (SD  $3,3^\circ$ ; od  $0^\circ$  do  $10^\circ$ ). Očala za daljavo so želeli štiri bolniki. Šest mesecev po operaciji nobeno oko ni imelo fibroze zadnje kapsule.

## Razpravljanje

V naši študiji je bila srednja vrednost celotnega očesnega astigmatizma šest mesecev po operaciji  $0,47$  D (SD: 0,35), kar se ujema z rezultati študije Alia s sodelavci,<sup>2</sup> v kateri so za popravo astigmatizma po operaciji sive mrežnice prav tako uporabili enako torično enodelno hidrofilno IOL s hidrofobno površino. V njihovi študiji je bila srednja vrednost tri mesece po operaciji  $0,45$  D (SD: 0,63). V primerjavi z drugimi študijami toričnih IOL drugih modelov in materiala<sup>3-6</sup> so bili rezultati z našimi IOL nekoliko bolj-

ši, kot že zaključuje Alio v svoji študiji. Koshiy<sup>1</sup> s sodelavci poroča o ostanku povprečnega astigmatizma  $0,84$  D; Bauer<sup>6</sup> pri 74 %  $< 0,75$ D, pri 91 %  $< 1,00$ D. Srednja vrednost razlike med roženičnim astigmatizmom pred in po operaciji je bila v naši študiji  $0,02$  D (SD: 0,44), kar je v skladu s predvidenim kirurško induciranim astigmatizmom okoli  $0,2$  D, ki je bil vračunan v formulo za izračun moči IOL. Vidna ostrina se je močno izboljšala po operaciji in je bila pri 85,3 % obeh enaka ali boljša od  $0,1$  v logMAR, kar je prav tako opisal Alio.<sup>2</sup> Rezultati vidne funkcije oči po operaciji v teh dveh študijah so nekoliko boljši od rezultatov ostalih prej naštetih študij.

Iz objektivnega podatka, pridobljenega z OPD, da os astigmatizma po operaciji odstopa v povprečju za  $3,6^\circ$  (SD:3,3 $^\circ$ ) od osi roženičnega astigmatizma pred operacijo, torej želene usmerjenosti IOL, sklepamo, da sta metoda, po kateri smo označevali os astigmatizma pred operacijo, in tehnika operacije, s katero smo usmerili torično IOL, zelo natančni in uporabni za zdravljenje tovrstnih refraktivnih anomalij ter dajejo boljše rezultate od sorodnih metod, opisanih v literaturi; na primer študija Visserja s sodelavci.<sup>7</sup> V njihovi študiji je os astigmatizma po operaciji odstopala v povprečju za  $4,9^\circ$  (SD:2,1 $^\circ$ ). Os astigmatizma so označili z barvnim peresom na roženični epitel. Barva se lahko razlije po epitelu, zato je kasneje med operacijo os težko zelo natančno določiti.

Največja zahteva za torične IOL je stabilnost v lečni vrečki.<sup>8</sup> Položaj in usmerjenost IOL se lahko spremeni po operaciji zaradi krčenja lečne kapsule<sup>9</sup> in ker se te spremembe v največji meri dogajajo v prvih treh mesecih po operaciji,<sup>10</sup> je končne rezultate najbolje ocenjevati več kot tri mesece po operaciji.<sup>2</sup> Tudi oblika IOL lahko vpliva na njihovo stabilnost v lečni kapsuli. Shimizu<sup>11</sup> je v svoji študiji pokazal, da so najmanj stabilne IOL s C-haptikami. Chua<sup>12</sup> s sodelavci je prikazal, da je stabilnost enodelnih akrilnih IOL s C-haptikami večja kot stabilnost silikonskih IOL s ploščatimi haptikami, vendar je pomankljivost te študije v tem, da sta IOL iz različnih materialov, kar lahko pomembno vpliva na stabilnost. Študije<sup>13,14</sup> so

namreč pokazale manjšo stabilnost toričnih IOL iz silikonskega materiala. Upoštevati moramo tudi, da imajo Azijske oči v povprečju daljšo aksialno dolžino kot oči bele rase in torej večjo lečno kapsulo, kar prispeva k manjši stabilnosti leč. Manjšo stabilnost IOL pri očeh z večjo aksialno dolžino je dokazal Shah s sodelavci.<sup>15</sup> Bolniki iz naše študije so bili pregledani šest mesecev po operaciji, zato lahko sklepamo na dolgoročno stabilnost uporabljenih IOL.

Zaradi oblike IOL, ki zagotavlja stabilnost, in pod pogojem, da so vsi postopki, opisani v metodah, pred in med operacijo natančno izvedeni, je končni rezultat operacije dobra vidna funkcija.

## Zaključki

Pri bolnikih v naši študiji ni bilo zapletov in lahko zaključimo, da je za bolnike z roženičnim astigmatizmom, večjim od 1D pred operacijo, torična enodelna hidrofilna akrilna IOL s hidrofobno površino in ploščatimi haptikami dobra izbira, ki močno izboljša kakovost življenja.

## Literatura

1. Koshy JJ, Nishi Y, Hirschall N, Crnej A, Gangwani V, Maurino V, et al. Rotational stability of a single-piece toric acrylic intraocular lens. *J Cataract Refract Surg* 2010; 36: 1665–1670.
2. Alió JL, Agdeppa MC, Pongo VC, et al. Microincision cataract surgery with toric intraocular lens implantation for correcting moderate and high astigmatism: pilot study. *J Cataract Refract Surg*. 2010 Jan; 36(1): 44–52.
3. Mendicutte J, Irigoyen C, Aramberri J, et al. Foldable toric intraocular lens for astigmatism correction in cataract patients. *J Cataract Refract Surg*. 2008 Apr; 34(4): 601–7.
4. United States Food and Drug Administration. Summary information for: ACRYSOF Toric Posterior Chamber Intraocular lens 930014/So15-P930014/So15. Issued September 2005. Accessed August 11, 2009. Available at: <http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cftopic/pma/pma.cfm?num=p930014so15>.
5. Chang DF. Early rotational stability of the longer Staar toric intraocular lens: fifty consecutive cases. *J Cataract Refract Surg*. 2003 May; 29(5): 935–40.
6. Bauer NJ, de Vries NE, Webers CA, et al. Astigmatism management in cataract surgery with the Acrysof toric intraocular lens. *J Cataract Refract Surg*. 2008 Sep; 34(9): 1483–8.
7. Visser N, Berendschot TTJM, Bauer NJC, Jurich J, Kersting O, Nuijts RMMA. Accuracy of toric intraocular lens implantation in cataract and refractive surgery. *J Cataract Refract Surg* 2011; 37: 1394–1402.
8. Ruhswurm I, Scholz U, Zehetmayer M, et al. Astigmatism correction with a foldable toric intraocular lens in cataract patients. *J Cataract Refract Surg*. 2000 Jul; 26(7): 1022–7.
9. Ohmi S. Decentration associated with asymmetric capsular shrinkage and intraocular lens size. *J Cataract Refract Surg*. 1993 Sep; 19(5): 640–3.
10. Strenn K, Menapace R, Vass C. Capsular bag shrinkage after implantation of an open-loop silicone lens and a poly(methyl methacrylate) capsule tension ring. *J Cataract Refract Surg*. 1997 Dec; 23(10): 1543–7.
11. Shimizu K, Misawa A, Suzuki Y. Toric intraocular lenses: correcting astigmatism while controlling axis shift. *J Cataract Refract Surg*. 1994 Sep; 20(5): 523–6.
12. Chua W-H, Yuen LH, Chua J et al. Matched comparison of rotational stability of 1-piece acrylic and plate-haptic silicone toric intraocular lenses in Asian eyes. *J Cataract Refract Surg* 2012; 38: 620–624.
13. Chang DF. Early rotational stability of the longer Staar toric intraocular lens; fifty consecutive cases. *J Cataract Refract Surg* 2003; 29: 935–940.
14. Till JS, Yoder PR Jr, Wilcox TK, Spielman JL. Toric intraocular lens implantation: 100 consecutive cases. *J Cataract Refract Surg* 2002; 28: 295–301.
15. Shah GS, Praveen MR, Vasavada AR, Vasavada VA, Rampal G, Shastri LR. Rotational stability of a toric intraocular lens: Influence of axial length and alignment in the capsular bag. *J Cataract Refract Surg* 2012; 38: 54–59.