



INTRAOKULARNE LEČE – NOV POGLED NA SVET

► Rasto Snoj

Pomladi leta 1950 je v londonski Bolnici sv. Tomaža angleški oftalmolog Nicholas Harold Lloyd Ridley prvič uspešno vsadil umetno očesno lečo, ki jo je izdelala družba Rayner Company. Odtlej so oftalmologi s tovrstnim posegom že milijonom bolnikom s sivo mreno (katarakto) po vsem svetu spet odprli vrata v svet svetlobe in jim omogočili boljši vid.

VRESNICI JE RIDLEY PODOBNO OPERACIJO OPRAVIL ŽE NEKAJ MESECEV PREJ, tokrat pa je šlo za prvo trajno vsaditev. Na takšno zamisel je prišel med drugo svetovno vojno, ko je opazil, da angleški vojaški piloti z drobcem razbitega akrilnega stekla z zadetega letala ne dobijo alergične reakcije v očesu kot npr. pri navadnem steklu. Prve umetne akrilne leče so bile trde in velike, zato je bilo treba v roženici narediti kar osemmilimetrski rez, kar je povzročalo zaplete pri celjenju rane, pogosto pa se je kot posledica posega pojavil tudi astigmatizem.

Ridleyjev patent je prestal številne klinične preskuse in doživel pomembne izboljšave ter končno zaživel v medicinski praksi. K temu je največ pripomogel nov postopek fakoemulzifikacije, ki ga je leta 1967 vpeljal Američan Charles Kelman. Odtlej skozi bistveno manjšo zarezo vstavijo miniaturno ultrazvočno

sondo, ki utekočini lečo, to pa nato posrkajo in skozi isto odprtino vstavijo fleksibilno umetno lečo. Ta se ukrivi v pravilen položaj, rana pa se zaceli brez šivov.

V ZDA so implantacijo intraokularne leče (v nadaljevanju IOL) kot varno odobrili šele na začetku 80. let prejšnjega stoletja, zaradi porasta primerov sive mreine in delno tudi odprave same dioptrije pa je implantacij vedno več.

👉 Charles Kelman, oče fakoemulzifikacije – inovativni oftalmolog in džezovski saksofonist obenem (vir: internet)



► OSNOVNA FIZIKA LEČ
IN SESTAVLJENIH SISTEMOV

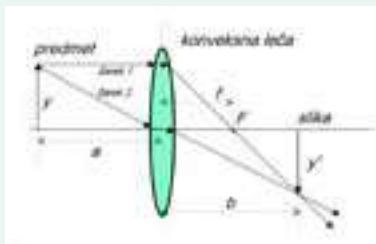
Oko je zapleten optični sistem, kjer je leča le eden od njegovih delov. K lom svetlobe in nastanku slike prispeva še trda prozorna roženica na skrajnem zunanem delu očesa, ki deluje kot leča s fiksno pozitivno goriščno razdaljo okoli 23 mm. Želatinasta steklovina v notranjosti očesa (lat. vitreous humour) in očesna tekočina (lat. aqueous humour) med roženico in lečo sta v glavnem

iz vode in pri izbiri IOL ne igrata pomembne vloge.

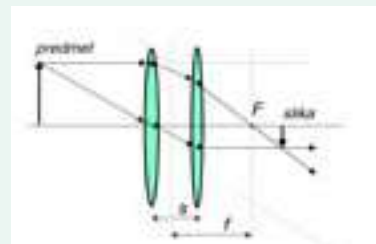
Očesna leča je fleksibilna in ji ciliarne mišice v določenem obsegu spreminjajo goriščno razdaljo, kar omogoča ostrenje – vendar je to drugačno kot pri steklenih lečah v fotoaparatih, ki imajo fiksno goriščno razdaljo. Tam na različno oddaljene predmete (drug a) ostrimo s spreminjanjem razdalje b med objektivom in elementom CCD (angl. charge coupled device) v fotoaparatu. Pri očesu pa je vrednost b fiks-

Konveksna leča izostri sliko opazovanega predmeta z razdalje a pred lečo na razdalji b za lečo po enačbi preslikave, ki se glasi $1/f = 1/a + 1/b$. Če je razdalja a večja od goriščne razdalje f (se pravi, da je predmet dovolj oddaljen od očesa), je slika realna in nastane na mrežnici očesa. Pri več zaporedno postavljenih tankih lečah se dioptrije (približno) seštevajo, torej velja $1/f = 1/f_1 + 1/f_2 - s/(f_1 \cdot f_2)$, kjer sta z indeksoma 1 in 2 označeni posamezni leči, s pa je razdalja med lečama in vpliva na pravilnost prejšnje izjave. Pri njeni majhni vrednosti (npr. kontaktne leče) zadnji člen zanemarimo.

Goriščna razdalja f tanke leče je določena z enačbo izdelovalcev leč $1/f = (n-1) \cdot (1/r_1 + 1/r_2)$, kjer je n lomni količnik leče, f goriščna razdalja, r_1 in r_2 pa krivinska polmera obeh ploskev. Ker je pred lečo in za njo drugačen material od zraka, se enačba malce spremeni, upoštevati pa moramo še realno debelino leče. Za osnovno razumevanje zadostuje, če vemo, da manjši krivinski polmeri leče (na sredini je debelejša) povečajo njeno dioptrijo (lomljivost), ki je preprosto definirana kot $D = 1\text{ m} / f$ (f zapišemo v metrih, enote se krajšajo, m v števcu pomeni enoto meter).



☞ Konveksna leča preslika predmet v realno sliko. Razdalja b od leče do slike na mrežnici je pri očesu fiksna. Skica je smiselna tudi za oko, če vrednost f upoštevamo kot skupno goriščno razdaljo vseh refraktivnih delov očesa in ne samo leče kot posameznega elementa. (Risba: Rasto Snoj)

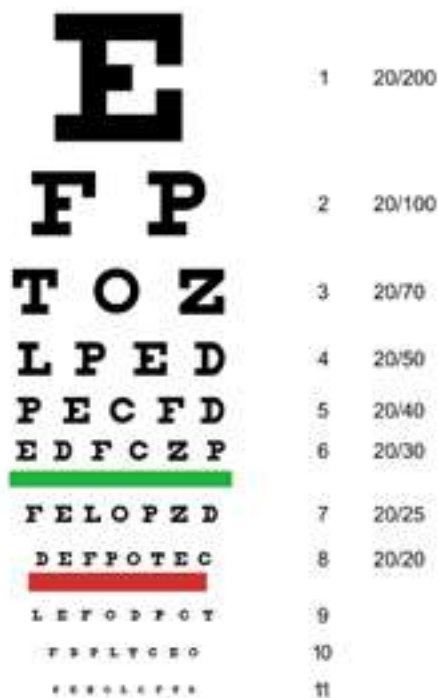


☞ Zaporedno postavljeni leči na razdalji s upodobita predmet podobno kot ena sama z manjšo goriščno razdaljo f od obeh. To velja samo, če je razdalja s dovolj majhna. (Risba: Rasto Snoj)

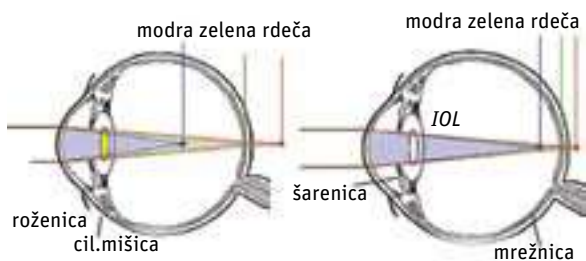
na in pogojena z obliko zrkla, ki se spreminja le v mladosti (zaradi rasti). Na manjše krivinske polmere leče (večjo debelino) in s tem manjšo goriščno razdaljo vpliva ciliarna mišica s stiskanjem, a bi tudi njen aksialni premik imel podoben učinek. Čeprav se opazovanju različno oddaljenih predmetov v naravnem očesu prilagaja le leča (spremenljiva goriščna razdalja f_2), velja enako tudi za učinkovito goriščno razdaljo očesa kot celote, zato ob npr. enaki razdalji b in manjši razdalji a vidimo dobro tudi na blizu.

Pri predolgem zrklu (prevelika vrednost b) ne moremo izostriti oddaljenih predmetov, saj slika nastane pred mrežnico. Temu rečemo kratkovidnost (miopija), pri njej pa si pomagamo z očali z negativno dioptrijo, ki svetlobo razpršijo že pred očesom. Osebe s kratkovidnostjo imajo vseeno pomembno prednost pred tistimi, ki dobro vidijo brez očal: pri njih je namreč najmanjša razdalja, pri kateri lahko še dobro vidijo, tudi zgolj 15 cm ali še manj, kar pomeni, da premorejo nekakšno naravno lupo. Te lepe lastnosti, da bi na blizu zelo dobro videli celo brez očal, žal ne povrne več nobena sodobna intraokularna leča.

Pri prekratkem zrklu je težava nasprotna – smo namreč daljnovidni in očesu je treba pomagati z dodatno zbiralno lečo (pozitivna dioptrija). Gre za hiperopijo, njej podobna prezbiopija pa je pogosta pri večini ljudi že kmalu po 40. letu starosti. Je posledica z leti spremenjene manj elastične leče in tudi opešane ciliarne mišice, kar vpliva na obliko leče, ki se ni zmožna več dovolj 'stisniti'. Leča ne omogoča več zadostnega zmanjšanja učinkovite goriščne



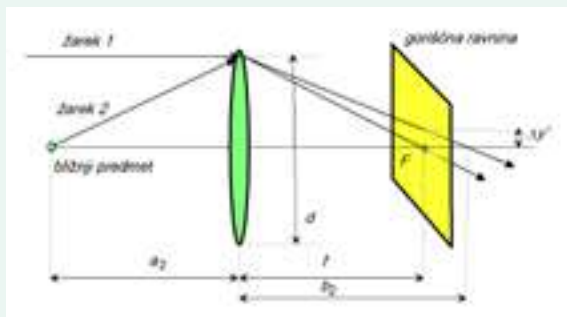
☞ S Snellovo karto ugotavljamo ostrino vida. Podčrtani primer (20/20) se nanaša na popolnoma oster vid (tudi brez astigmatizma), kotna ločljivost očesa pa je ena ločna minuta. (Za orientacijo navedimo, da je navidezni kotni premer Lune v povprečju okoli 30 minut.) Črke pod oznako 20/30 še lahko preberemo brez očal, ostro pa vidimo z očali z dioptrijo $-0,5$; ločljivost je 1,5 ločne minute. (Vir: internet)



☞ V prerezu očesa so vidni roženica, IOL (namesto odstranjene večje in debelejše naravne leče), šarenica in ciliarna mišica, mrežnica ter vidni živec. Oko v beli svetlobi zazna barvno napako (levo). V primeru s slike je na mrežnici izostrena le zelena svetloba, rdeča slika nastane za mrežnico (daljnovidnost), modra pa pred njo (kratkovidnost). Pri tistih IOL, ki korigirajo še barvno napako, je hkratna izostritev za vse tri barve boljša. Barvno nekorrigirano oko (levo) ima barvno napako dioptrije 1,2, korigirano (desno) pa le dioptrije 0,14. (Vir: internet)

Globinska ostrina je pomembna

☺ **Globinska ostrina; če je predmet v neskončnosti (žarek 1) ali pa samo na razdalji a_2 pred lečo (žarek 2), se slika premakne zgolj za razliko $b_2 - f$, v goriščni ravnini pa nastane majhno neostrinsko območje velikosti $2 \Delta y'$.** (Risba: Rasto Snoj)



Če bi gledali le v enobarvni svetlobi, bi lahko izostrili zgolj na eni razdalji a od predmeta, zaradi stalnega vpliva ciliarne mišice pa oko zlahka ostrí tudi na drugih razdaljah. V praksi to ni potrebno, saj ne razlikujemo ostre slike od neostre; podobno velja za element CCD, če je le neostrina manjša od neke minimalne in še dopustne. Ta je pri CCD-ju pogojena z velikostjo slikovnih elementov, pri očesu pa z velikostjo receptorjev svetlobe na mrežnici, tj. paličic in predvsem čepkov, ki so pogo-

sti na rumeni pegi. Če to za možgane še nezaznavno neostrino označimo z npr. $2 \Delta y'$, velja naslednja poenostavitev $a_2 = f d / (2 \Delta y')$, kjer je d premer zenice očesa, f goriščna razdalja očesa in a_2 razdalja, od katere pa do neskončnosti je vse videti enako ostro (čeprav v resnici ni). Očitno lahko oko na vrednost a_2 vpliva z zmanjšanjem f (ciliarne mišice stisnejo gibljivo očesno lečo, kar pomeni določen napor) ali pa z manjšanjem premera zenice (d). Na slednjega ne moremo zavestno vplivati, saj ga neodvisno od naše volje pogojuje predvsem osvetljenost: pri večji se namreč zmanjša, zato se zaradi sorazmerno manjše vrednosti a_2 področje (navidezne) ostrine razširi. Branje pri slabi svetlobi je utrujajoče, ker se mora ciliarne mišica nenehno prilagajati kar najmanjšim spremembam razdalje do knjige, pri več svetlobe pa se globinska ostrina poveča in napora ni.

razdalje za vid na bližino do 25 cm. Za lažje branje si kupimo očala, ki nadomestijo njen naravni dioptrijski primanjkljaj.

Goriščno razdaljo očesa merimo od glavne ravnine, ki leži med lečo in roženico. Pri prilagajanju na neskončno oddaljene predmete je f okoli 18 mm in oko ima dioptrijo približno 55 ali več. Okoli 2/3 te gre na račun roženice, ostalo (manj od 20 dioptrij) pa na račun očesne leče, saj se dioptrije približno seštevajo.

Vse leče imajo optične napake (ŽIT 2015/7–8; tematska priloga *Teleskopi*), ki vplivajo na ostrino slike. To velja tudi za roženico in očesno lečo,

vendar pa jih kakovostne intraokularne leče znajo odpraviti.

▶ OSNOVNA DELITEV INTRAOKULARNIH LEČ

Poznamo psevdofakične in fakične IOL, pri čemer so prve nadomestek za odstranjeno naravno lečo, druge pa vstavijo pred naravno lečo in tako spremenijo dioptrijo očesa. V nadaljevanju bodo opisane samo psevdofakične IOL, ki so pogostejše. Poleg preprostejših enožariščnih leč so v rabi še t. i. premijske leče, kamor spadajo večžariščne (multifokalne) leče, leče s povečano globinsko ostrino EDOF (angl. Elongated Depth of

Field) in akomodacijske leče. Premijske so difrakcijske, refrakcijske ali kombinacija obeh. Difrakcijske so lahko neapodizirane ali apodizirane, pri čemer z apodizacijo označujemo različno višino stopnice Fresnelove optike na ploskvi leče, gledano radialno od središča proti robu leče.

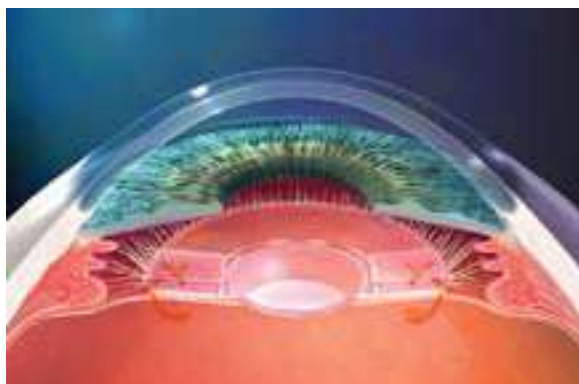
Večžariščne leče so se pojavile okoli leta 1980, tedaj znani izdelovalci pa so bili 3M, Upjohn in Domilens. Zaradi neizdelane tehnologije in strogih zahtev oblasti se niso takoj uveljavile. Ameriški proizvajalec AMO je za refrakcijsko večžariščno lečo ReZoom dobil dovoljenje FDA šele leta 1997. Premer zenice zdravega mladega očesa je do 8 mm, vendar številne IOL dosega le 6 mm, zato v mraku izgubimo nekaj svetlobe.

Akomodacijske leče delimo na tiste z enim optičnim elementom (Crystalens Bausch+ Lomb, Tetraflex, FluidVision, ELENZA) in tiste z dvema elementoma (AMO Synchrony).

Akomodacijske intraokularne leče

Te leče spreminjajo obliko zaradi delovanja ciliarne mišice, torej podobno kot pri odstranjeni naravni leči. Znan predstavnik je model Crystalens newyorškega proizvajalca Bausch&Lomb. Teoretično gre za sistem, ki funkcionalno posnema delovanje naravne leče in tudi svetlobe prepusti le toliko, kot dopušča zenica. Leča ima velike haptike – 'izrastke' iz leče, s katerimi jo med

☺ Akomodacijska leča z enim optičnim elementom Crystalens, akomodirana na daljavo; če se intraokularna leča oddalji od roženice, se poveča razdalja s (formula!) in dioptrija očesa se zmanjša, sicer velja obratno. (Vir: Bausch&Lomb)



Difrakcijska tehnologija večžariščnih leč

Večinoma gre za bikonveksne leče. Lomni količnik materiala in ukrivljenosti obeh ploskev (r_1 in r_2) določajo njeno refrakcijsko dioptrijo, ki je navadno od +5 do +30. Ploskvi imata lahko več žariščne difrakcijske ali refrakcijske elemente. Tako se lahko spreminja debelina Fresnelovih con in s tem fazni zamik med optičnimi potmi posameznih žarkov. Difrakcijska dioptrija se prišteje k refrakcijski. Pri odprti zenici delujejo podobno kakor pri zaprti, kar pa ne velja za čiste refrakcijske večžariščne leče. Te imajo refrakcijske profile na posameznih conah, ki lahko izostrijo

sliko različno oddaljenih predmetov, vendar odprtina zenice odloča o tem, katere zunanje cone bodo prepustile svetlobo. Refrakcijski in difrakcijski elementi so včasih združeni, kar ob primernem načrtovanju poveča globinsko ostrino.

Večžariščne leče se kljub zavajajočemu imenu izkažejo le na dveh daljavah (neskončno in blizu), zato so v bistvu dvožariščne, novejše trižariščne podizvedbe pa dosega dobro ostrino v treh točkah – v neskončnosti, na srednjih razdaljah (okoli en meter ali nekaj manj) ter zelo blizu, vmesna ostrina pa je slabša.



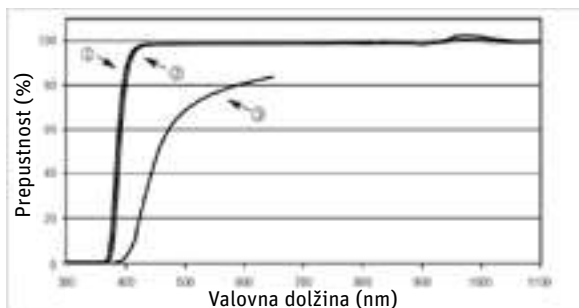
Od strani posneto oko razkriva prisotnost akomodacijske leče FluidVision. Intraokularne leče v očesu od zunaj sicer niso vidne. (Vir: internet)

posegom pritrdijo na strukturo ciliarne mišice. Akomodacijske IOL omogočajo dober stik z mišico ter njen vpliv na razdaljo do roženice in s tem goriščno razdaljo očesa.

Abbottov odgovor na Bausch & Lombov izziv je bilo komercialno neuspešno lečje Synchrony iz dveh elastično povezanih leč. Ciliarna mišica učinkuje na spremembo razdalje med lečama v paru. Vsaditev je zahtevna in terja razmeroma velik vrez.

Kalifornijski PowerVision ponuja s silikonskim oljem napolnjeno akomodacijsko IOL FluidVision, ki ji ciliarna mišica s pomočjo balonastih haptikov spreminja obliko in omogoča ostrenje v razponu di-

Primerjava krivulj svetlobne prepustnosti intraokularne leče AMO Tecnis Symphony pri različnih dioptrijah leče (1 in 2) ter očesa značilnega 53-letnika (3); velika razlika nastane v modrem delu spektra. (Vir: AMO)



oprije 3,5. Leča oponaša delovanje naravne leče in je enožariščna, vendar s spremenljivo goriščno razdaljo. Nima motečih halojev (kolobarjev svetlobe) in izgube kontrasta, sicer pogostih neželenih lastnosti večžariščnih leč, a je vreznina dokaj velika.

Leče s povečano globinsko ostrino (EDOF)

Novo generacijo IOL izdeluje ameriško podjetje AMO. V Evropi se na voljo že dve leti, dovoljenje FDA za uporabo v ZDA pa so dobile šele lansko poletje. Tecnis Symphony ZXROO je na videz večžariščna leča, a je narejena po načelu podaljšanega gorišča (angl. extended focus). Gre za difrakcijski asferični hibrid med klasičnimi eno- in večžariščnimi lečami. Kromatična aberacija je skoraj nasprotna tisti, ki jo daje roženica; končna barvna napaka je neopazna, kar pripomore k precej večji globinski ostrini. Torična izvedba ZXT hkrati odpravlja še astigmatizem. V primerjavi z običajnimi večžariščnimi lečami povzroča neizrazite haloje, kar izboljša kontrast. Posebna odlika leč Symphony pa je gladka defokusna krivulja brez izrazitih področij zmanjšane ostrine vida, vse od neskončnosti do razdalje približno 45 cm (pri dobri svetlobi).

Intraokularna leča Tecnis Symphony omogoča takšen pogled kot oko človeka v starosti poznih štiridesehtih let, ko se že pojavijo prve težave pri branju drobnega tiska, sicer pa je vid še dober.

V kategorijo intraokularnih leč s povečano globinsko ostrino (EDOF) spada še najnovjša progresivna leča MiniWell Ready proizvajalca SIFI Medtech s Sicilije, ki je po

nekaterih lastnostih še boljša in z manj haloji; je namreč nedifrakcijska. Podobno zmogljiva je tudi leča Acriva Reviol Tri-ED, ki je sicer difrakcijska trižariščna, s povečano globinsko ostrino.

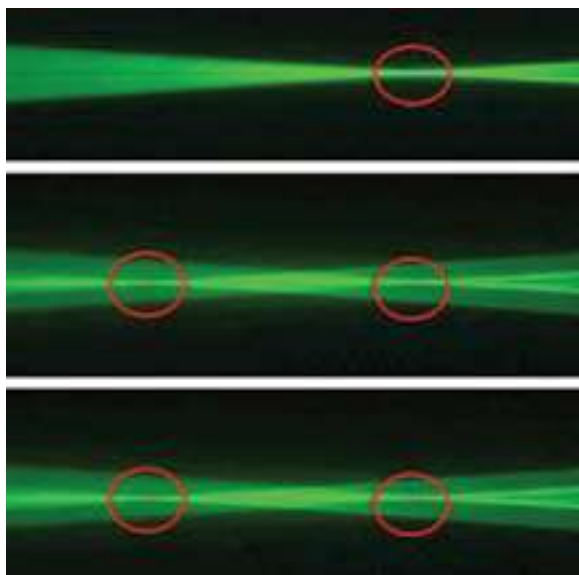
Zavedati se moramo, da kljub prepričljivemu reklamiranju posameznih izdelovalcev še vedno ne obstajajo idealne IOL. Morda bodo pri branju drobnega tiska v slabih svetlobnih razmerah potrebna očala za na blizu ali pa bodo motili haloji okoli luči in zmanjšan kontrast.

ELENZA ali leča prihodnosti

Revolucionarna leča ELENZA Sapphire Autofocal IOL ameriškega proizvajalca Pixel Optics ne samo, da popolnoma nadomesti zdravo očesno lečo, temveč jo v marsičem tudi izboljša. Gre namreč za programabilni vsadek. Zenica se pri pogledu na daljavo odzove drugače kot pri pogledu v bližino; ne reagira le na spremenjen energijski tok svetlobe z razširitvijo pri manj in z ožjenjem pri več svetlobe. Prav ta pojav izrablja leča ELENZA. Pri prilagajanju (akomodaciji) se zenica nekoliko zmanjša, hitrost spremembe je funkcija razdalje, kar zazna poseben senzor, vgrajena elektronika aktivne optike – ta je zaradi varnosti vstavljena v stekleno kapsulo – pa hipoma krmili lečo. Do pridobitve vseh certifikatov, ki bodo temu izdelku omogočili široko uporabo, bo še dolga pot, saj se takšne zapletene zamisli v praksi večkrat ne izkažejo najboljše.

► NEKATERE TEŽAVE PRI VSADITVI IOL

Čeprav sta odstranitev naravne očesne leče in vsaditev umetne na nje-



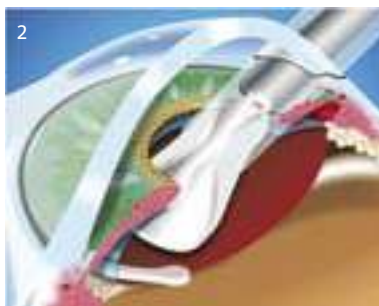
no mesto postali že rutinski poseg, vseeno lahko pride do nekaterih zapletov. Tako se na primer zaradi neizogibnih sprememb na roženici med samim posegom lahko pojavi astigmatizem SIA (angl. Surgically Induced Astigmatism), kar je odvisno predvsem od velikosti vreznine v roženici. Pri sodobnih IOL je ta že manjša od 2 mm, zato je SIA zdaj manj pogost.

Disfotopsija je moteč pojav pri večžariščnih lečah, ko v vidnem polju pride dočasne črtnine na določenih mestih (če gre za negativno disfotopsijo; pri pozitivni disfotopsiji ob robu vidnega polja opazimo svetel lok). Pogostejša je pri visoki dioptriji IOL. Po mnenju nekaterih gre za notranje refleksije na ostrih robovih IOL, ki naj bi sicer zmanjšali verjetnost za nastanek lahko odpravljivega pooperativnega zapleta, imenovanega sekundarna katarakta PCO (angl. Post Capsular Opacification).

Redki zapleti so povezani z uporabljenimi materiali, npr. kalcifikacija in katarakti podobna motnost pri

🔗 Nazorna razlika med enožariščno (zgoraj), večžariščno (na sredini) in EDOF-lečo (spodaj); (vir: AMO)

⇒ Postopek odstranitve naravne leče in njene nadomestitve z intraokularno lečo; najprej s fakoemulzifikacijo odstranijo motno naravno lečo (1), nato pa s posebnim injektorjem skozi vreznino v roženici vsadijo intraokularno lečo (2), ki se razpne v končno lego (3). (Vir: internet)



☺ Dva modela Alconove apodizirane večžariščne leče AcrySof IQRestor; levi model SN6AD1 (+3,0 D) omogoča najostrejši vid na neskončni razdalji in razdalji 33 cm, desni model SN6AD3 (+4,0 D) pa na neskončni razdalji in bližnji razdalji 25 cm. Ko je zenica pri močni svetlobi zaprta, leča posreduje približno enako količino svetlobe bližnjemu in oddaljenemu gorišču. (Vir: Alcon)

hidrofilnih akrilnih lečah (hidroksietil metakrilat in hidrofilni akrilni monomer), ki zahteva novo operacijo. So pa te leče zelo upogljive in ne zahtevajo velike vreznine.

Hidrofilna snov je tudi poseben silikon, ki ga uporabljajo že od leta

1984; lomni količnik je le okoli 1,45, kar ni veliko. Zato so leče debelejšje in pojavljajo se zamotnitve. Nekatere novejšje vrste že vsebujejo tehnologijo LAL (angl. Light Adjustable Lens) – pooperativno s kratkotrajno izpostavljenostjo UV-svetlobi sprožijo fotopolimerizacijo in spremembo oblike leče, kar deluje kot nekakšen 'fine tuning'.

Številni materiali so hidrofobni in so elastične različice izvirnega polimetil metakrilata (PMMA). Prva taka leča je bila AcrySof 3-Piece Lens podjetja Alcon Laboratories (skupina Novartis) iz Forth Wortha v Teksasu. Lomni količniki so visoki (do 1,55), vendar pa morajo leče natančno vstaviti in vrezlina ob vsađitvi je nekoliko večja kot pri hidrofilnih, saj so manj upogljive. Se pa zato vedno vrnejo v prvotno obliko.

▶ ZNANI IZDELOVALCI INTRAOKULARNIH LEČ

Belgijsko podjetje Physiol so leta 1986 ustanovili na Univerzi v Liegu. Leta 2006 so razvili prvo hidrofilno IOL z vgrajenim modrim filtrom, ki naj bi ščitil rumeno pego pred degradacijo. Njihove najpomembnejše leče Finevision so asferične bikonveksne in poleg korekcije na daljavo zagotavljajo še +3,5 dioptrijskega dodatka na bližino (razdalja 30 cm) in +1,75 (60 cm) za srednje razdalje. Gre za difrakcijsko trižariščno optiko z dvema difrakcijskima strukturama, ki so jo v tem podjetju kot prvi razvili leta 2010.

Tudi nemški optični izdelovalec visoko preciznih naprav Carl Zeiss izdeluje trižariščne leče Lisa AT.

Najpopularnejši model prej omenjenega teksaškega podjetja Alcon

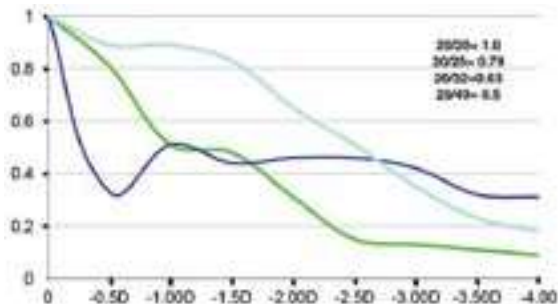


je večžariščna asferična leča AcrySof IQ ReSTOR, ki ima – odvisno od izvedbe – sedem ali tudi več difrakcijskih con. Lahko je izdelana v različici s sredinsko cono za opazovanje na daljavo ali pa zagotavlja 60 % svetlobe za pogled na bližino in preostalih 40 % na daljavo. Ima tudi UV-filter in – odvisno od izvedbe – še modrega (leče so rumenkaste), ki oponaša barvno prepustnost naravnega očesa pri mladem človeku. Izdelujejo tudi novo trižariščno lečo AcrySof IQ PanOptix.

Ameriški Abbott Medical Optics (AMO) je pomemben izdelovalec medicinske optike in član velike globalne skupine Abbott. Začetki AMO segajo v leto 1976, ko je Heyer-Schulte Medical Optics Center začel z oftalmološkimi raziskavami implantacijskih leč. Po preimenovanju v American Medical Optics in nekaj menjavah lastnikov se je podjetje leta 2009 znašlo pod okriljem skupine Abbott in je zdaj bolj znano pod kratico AMO, sedež pa ima v kalifornijski Santa Ani. Svoji standardni večžariščni leči Tecnis ZKB in Tecnis ZLB (za različno najmanjšo bližino branja) so nadgradili z novim modelom Symphony.

SPLETNI NASLOVI

- ▶ powervisionlens.com/powervision-solution/
delovanje leče FluidVision
- ▶ www.cascadeeyeskin.com/multifocal-lens/
premijske leče
- ▶ crstoday.com/2013/06/an-autofocal-accommodating-iol/
leča ELENZA
- ▶ www.youtube.com/watch?v=RITvOcr5_2c
prikaz postopka vsaditve intraokularne leče



◊ Primerjava defokusnih krivulj za standardno enožariščno lečo (zelena), trižariščno lečo Carl Zeiss Lisa AT (temno modra) in lečo AMO Tecnis Symphony (svetlo modra); pri preskusu ostrine za neskončno oddaljene predmete se vse izkažejo enako dobro. Leča Tecnis Symphony resda izstopa z najbolj ravno krivuljo do razdalje 65 cm, kjer doseže ostrino (20/25), zato pa je leča Lisa AT boljša za razdalje pod 40 cm. Leča Symphony daje tudi boljši kontrast; podobnega ima le enožariščna leča. Enote na ordinati pomenijo 1 / minimalnim kotom ločljivosti, podanim v ločnih minutah, abscisa pa ustreza 1 m / razdaljo v metrih, s katere opazujemo. Idealna ostrina (vrednost na ordinati) je 1. (Vir: dr. Amir Hamid, Cataract Surgery).

Leta naredijo svoje in tudi avtorja tega prispevka je zaradi napredujoče nuklearne katarakte doletelo hitro povečevanje dioptrije, zato se je po zbiranju vseh dostopnih informacij in njihovi temeljiti proučitvi odločil za operacijo. Vstavitve intraokularnih leč AMO Symphony je opravil prof. dr. Marko Hawlina v Portorožu. Povsem neboleča operacija je trajala le deset minut. Prvi dan po posegu je bil zaznamovan z izrazitimi kolobarji svetlobe (haloji) okoli vseh svetlih predmetov, in sicer predvsem zaradi široko odprte zenice, kar je bila posledica kapljic, vstavljenih v oko pred operacijo. Ostrina na daleč je bila kmalu zelo dobra, na razdalji pod en meter pa še ne; dioptrija se je od -6 znižala praktično na nič! V naslednjih dneh se je tudi to izboljšalo, na razdalji od pol metra naprej je vse videti ostro, in to naenkrat (brez akomodacije). Močna točkasta svetila ponoči še vedno obdajajo šibki kolobarji – nekoliko močnejše le prvi –, ki pa se pri približanju spremenijo v neizrazito enakomerno bleščanje, česar se kmalu navadiš. Ker je svetlobna prepustnost velika in vsem vidnem spektru, je med očesom z naravno lečo in očesom z IOL dokajšnja barvna razlika v kratkovalovnem delu, kar pa ni moteče. Čeprav se je treba posloviti od edinega privilegija kratkovidnih, tj. gledanja na ekstremno bližino, pa vstavitve IOL v celoti vzeto pomeni izjemno izboljšanje vida.