



Priručnik za

# fitovanje sklernalnih sočiva

Eef van der Worp

dr sci. Optometrista

# Priručnik za fitovanje skleralnih sočiva

## Sadržaj

Predgovor .....	IV
I. Uvod .....	1
II. Anatomija i oblik prednje površine oka .....	8
III. Dizajn Skleralnih Sočiva .....	16
IV. Fitovanje u pet koraka .....	23
V. Nošenje i održavanje skleralnih sočiva .....	38
Literatura .....	52

## Uredništvo

### Urednik

Eef van der Worp, BOptom, PhD FAAO FICLAC FBCLA FSLs – Vašington (SAD)/Amsterdam (Holandija)

Eef van der Worp je predavač i istraživač u oblasti kontaktnih sočiva. Eef je diplomu iz Optometrije stekao na Hogeschool van Utrecht u Holandiji (NL) a doktorirao na Univerzitetu u Maastricht-u (NL). Saradnik je na Fakultetu za Optometriju Pacific Univerziteta (SAD) i na Univerzitetu Maastricht, a po pozivu predaje na mnogim Fakultetima za Optometriju. Živi u Amsterdamu (NL) i Vašingtonu (SAD).

Fakultet za Optometriju Pacific Univerziteta, Forest Grove, OR (SAD)



Pacific Univerzitet je poslednje dve decenije vrlo aktivan na polju istraživanja u oblasti kontaktnih sočiva, a prednjači u edukaciji i istraživanju skleralnih sočiva. Veliki doprinos ovoj knjizi dala je Tina Graf sa Aalen Univerziteta u Nemačkoj, koja je rukovodila specijalnim projektom na Pacific Univerzitetu, u okviru koga je sprovedena studija o obliku prednje površine oka. Pisanju ove knjige mnogo je doprineo i tim za kontaktna sočiva Fakulteta za Optometriju Pacific Univerziteta, a naročito Patrick Caroline, Beth Kinoshita, Matthew Lampa, Mark André, Randy Kojima i Jennifer Smythe.

### Međunarodno uredništvo

Stephen P. Byrnes, Optometrista, FAAO – Londonderry, NH (SAD)

Steve Byrnes je diplomu iz Optometrije stekao na Fakultetu za Optometriju New England u Bostonu, MA (SAD) i radi u privatnoj ordinaciji koja se bavi primarnom zdr. zaštitom oka/vida sspecijalizovanom za kontaktna sočiva u Londonderry, NH (SAD). Konsultant je na mnogim školama i Fakultetima za Optometriju u SAD a radi i za Bausch+Lomb. Predaje i u inostranstvu o dizajnima, fitovanju i rešavanju komplikacija pri nošenju RGP sočiva.

Gregory W. DeNaeyer, Optometrista, FAAO FSLs – Columbus, OH (SAD)

Greg DeNaeyer je medicinski direktor Arena Eye Surgeons Klinike u Columbus, OH (SAD), specijalizovane za fitovanje skleralnih sočiva. Jedan je od urednika Contact Lens Spectrum-a. Piše i za Review of Cornea and Contact Lenses i Optometric Management. Predsednik je udruženja za edukaciju o skleralnim sočivima (Scleral Lens Education Society).

Donald F. Ezekiel, AM DipOpt DCLP FACLP FAAO FCLSA – Perth (Australija)

Don Ezekiel stekao je diplomu iz Optomerije na Univerzitetu Western Australia još 1957. god.

Postdiplomeske studije završio je u Londonu (UK) i tada je radio u ordinaciji Dr. Joseph Dallos-a, jednog od pionira kontaktologije koji ga je naučio istraživačkom radu i kako da sam pravi kontaktna sočiva za svoje pacijente. Laboratoriju za proizvodnju kontaktnih sočiva osnovao je u Australiji 1967. god. Stručnjak je i jedan od prvih ljudi koji su počeli da fituju skleralna sočiva.

Greg Gemoules, Optometrista – Coppell, TX (USA)

Greg Gemoules je diplomirao na Fakultetu za Optometriju u Ilinoisu (SAD). Preselio se u Teksas i otvorio ordinaciju u Coppell-u, predgrađu Dallas -a (SAD). Njegova ordinacija prerasla je u ozbiljan kabinet za kontaktologiju a njegovi radovi objavljeni su renomiranim kontaktološkim časopisima i udžbenicima. Jedan je od prvih koji su počeli da koriste OCT (optičku koherentnu tomografiju) za fitovanje skleralnih sočiva i na tu temu je predavao na mnogim naučnim skupovima.

Tina Graf, BSc – Trier (Nemačka)

Tina Graf diplomirala je optiku 2004. god. nakon čega je upisala Fakultet za Optometriju na Aalen Univerzitetu u Nemačkoj na kome je i diplomirala 2010. god. Za vreme i nakon studija radila je u Univerzitetskoj bolnici u Hajdelbergu i u više kontaktoloških kabineta. Rukovodila je istraživačkim projektom na Fakultetu za Optometriju Univerziteta Pacific u okviru koga se izvodila studija o obliku prednje površine oka, a rezultate te studije prezentovala je u svojoj doktorskoj disertaciji i na mnogim međunarodnim skupovima.

Jason Jedlicka, Optometrista, FAAO FSLs – Minneapolis, MN (SAD)

Jason Jedlicka je osnivač Instituta za Rožnjaču i Kontaktna Sočiva u Miniapolisu, MN (SAD), ustanove u koju se upućuju najteži slučajevi za tretman specijalnim kontaktnim sočivima, leče oboljenja rožnjače, vrše istraživanja i školovanje iz oblasti kontaktnih sočiva. Džejson je sekretar udruženja: Scleral Lens Education Society.

Lynette Johns, Optometrista, FAAO

Perry Rosenthal, dr. med.

Deborah Jacobs, dr. med. – Boston, MA (SAD)

Lynette Johns još od 2005. god. radi kao Optometrista u Boston Fondaciji za Vid. Diplomirala je na Fakultetu za Optometriju New England gde je završila i specijalizaciju iz oblasti rožnjače i kontaktnih sočiva. Asistent je na Fakultetu za Optometriju New England (USA) i počasni član Američke Akademije Optometrista.

Perry Rosenthal, osnivač kabineta za Kontaktna Sočiva u Massachusetts Zavodu za Oko i Uvo, korporacije Polymer Technology (Boston sočiva) (kupio ih je Bausch+Lomb 1983. god.) Boston Fondacije za Vid, pionir je u razvoju skleralnih sočiva/prostetskih naprava za korigovanje/lečenje poremećaja rožnjače. Čest je predavač na nacionalnim i međunarodnim skupovima o oboljenjima prednje površine oka, skleralnim sočivima i neuropatskom bolu.

Deborah Jacobs je još od 2006. god. medicinski direktor Boston Fondacije za Vid. Medicinski Fakultet završila je Univerzitetu Harvard (SAD) a master na Univerzitetu Oxford. Specijalizaciju iz Oftalmologije kao i "fellowship" iz Rožnjače i bolesti prednjeg segmenta oka završila je na Massachusetts Zavodu za Oko i Uvo, gde je i danas jedan od predavača. Trenutno je docent na katedri za Oftalmologiju na Univerzitetu Harvard.

Craig W. Norman FCLSA – South Bend, IN (SAD)

Craig Norman je direktor odeljenja za kontaktna sočiva Klinike South Bend u South Bend-u, IN (SAD). Počasni je na član Contact Lens Society of America i savetnik Instituta za GP sočiva. Radi za Bausch & Lomb d.o.o. kao klinički konsultant i savetnik za nastavu.

Jan Pauwels – Antwerpen (Belgija)

Jacob H. van Blitterswijk – Arnhem (Holandija)

Jan Pauwels, optometrista, vlasnik je preduzeća Lens Optical Technology i radi kao kontaktolog u tri belgijske univerzitetske bolnice, UZA Antwerpen, UZG Gent i CHU Liège. Studije optike i optometrije završio je u Briselu (Belgija) a većina posla koji obavlja vezana je za fitovanje kontaktnih sočiva na iregularne rožnjače.

Jaap van Blitterswijk je kontaktolog, dizajner, proizvođač i vlasnik više kabineta za kontaktologiju u Holandiji. Studije optike, optometrije i kontaktologije završio je u Rotterdamu, Holandija. Veći deo svog rada Jaap radi kao učitelj fitovanja specijalnih sočiva.

Kenneth W. Pullum, BSc FCOptom DipCLP FBCLA – Hertford (United Kingdom)

Ken Pullum je diplomirao 1974. god. na City University (UK), titulu FCOptom dobio je 1975. a DipCLP 1978. god., dok mu je počasno članstvo u BCLA dodeljeno 2006. Radi na odeljenju za kontaktna sočiva u očnim bolnicama Moorfields i Oxford (UK) kao stariji Optometrista, a radi i u kabinetu za Optometriju i kontaktna sočiva u Hertfordširu (UK). Specijalista je za primenu kontaktnih sočiva u medicinske svrhe, naročito u korekciji keratokonusa i inovator je u oblasti moderne primene skleralnih sočiva, o čemu je često pisao u naučnim časopisima i predavao na stručnim skupovima.

Christine W. Sindt, Optometrista FAAO FSLs – Iowa City, IA (SAD)

Christine Sindt je diplomirala na Fakultetu za Optometriju Ohio State Univerziteta (SAD). Specijalizaciju iz oblasti optometrijskog tretmana očnih oboljenja završila je na VA Medicinskom Centru u Klivelendu (SAD). Od 1995. god. radi na Klinici za Oftalmologiju i odeljenju za Nauku o Vidu Univerziteta u Ajovi (SAD), na kome je trenutno docent na katedri za Kliničku Oftalmologiju i direktor službe za Kontaktna Sočiva. Potpredsednik je udruženja Scleral Lens Education Society.

Sophie Taylor-West, BSc MCOptom

Nigel Burnett-Hodd, BSc FCOptom DipCLP – London (United Kingdom)

I Nigel Burnett-Hodd i Sophie Taylor-West rade u Najdželovom kabinetu za specijalna kontaktna sočiva u centru Londona (UK), koji se bavi najtežim slučajevima iz oblasti kontaktologije kao što je keratokonus, post-graft i post-LASIK rožnjača. Sofi Tejlor-Vest je vrlo zainteresovana za fitovanje korneo-skleralnih RGP i hibridnih kontaktnih sočiva, a deo svog radnog vremena provodi u Moorfields Eye Hospital (UK).

Najdžel Bnet Hod je bivši predsednik Britanskog Udruženja za Kontaktna Sočiva (BCLA) i Međunarodnog Udruženja Kontaktologa (International Society of Contact Lens Specialists).

Esther-Simone Visser, BOptom MSc

Rients Visser Sr – Nijmegen (Holandija)

Esther-Simone Visser diplomirala je 1995. god. na Fakultetu za Optometriju u Utrecht-u (Holandija). Master studije završila je 2004. god. na City University u Londonu (UK). Radi za Visser Kontaktološke Kabinete i u nekoliko univerzitetskih bolnica u Holandiji gde je nastavila da se specijalizuje iz oblasti medicinske primene kontaktnih sočiva. Kasnije se priključuje timu Rients Vissera koji se bavi fitovanjem i razvojem skleralnih sočiva. Mnogo je radova objavila i često je govorila na temu skleralnih sočiva.

Rients Visser je studirao Optiku, Optometriju i Kontaktna Sočiva u Rotterdam-u (Holandija). Specijalista je za primenu kontaktnih sočiva u medicinske svrhe i osnivač je Visser Centra za kontaktna sočiva, koji u svom sastavu ima 19 kabineta na različitim lokacijama, najčešće u okviru bolnica. Tim ovog centra, koji se bavi popularisanjem i fitovanjem skleralnih sočiva do sada je skleralima rešila oko 1700 pacijenata. Rients je često govorio i pisao o skleralnim i bifokalnim sočivima, a lično je razvio nekoliko dizajna sočiva.

## Predgovor i Zahvalnost

Ovaj priručnik je napisan na osnovu istraživanja obimne literature na temu fitovanja skleralnih sočiva i predstavlja pregled najnovijih saznanja i shvatanja o ovom fantastičnom metodu korekcije vida. Pošto se i sam bavim nastavom, trudio sam se da ovaj priručnik predstavlja objektivni i neutralan pregled različitih načina fitovanja sklerala, bez priklanjanja nekoj posebnoj tehnici fitovanja, klinici gde se sočiva fituju ili skleralnom sočivu neke određene firme, jer ipak, u različitim delovima sveta, problemu podešavanja sklerala pristupa se na različit način. Izgleda da je baš to što nisam poklonik jedne posebne tehnike fitovanja sklerala bilo od velike pomoći pri pisanju ovog priručnika. S druge strane, u cilju što kompletnijeg pregleda svega što se dešava na polju skleralnih sočiva, uska saradnja sa stručnima za fitovanje sklerala, koji, svaki za sebe radi sa nekim specifičnim dizajnom sočiva, njihove sugestije i saveti bili su mi više nego korisni. Česte posete ozbiljnim kabinetima za fitovanje sklerala, razgovor sa stručnjacima za sklerale pa čak i forumi na internetu posvećeni skleralnim sočivima kao što je websajt: sclerallens.org, mnogo su mi pomogli da ovaj priručnik učinim sadržajnijim.

Najteže mi je bilo, ali to u isto vreme smatram i najvećim uspehom u kreiranju ovog priručnika, da iz različitih filozofija fitovanja sklerala, izvučem najbolje delove i spojim ih u nešto što je zajedničko za sve. Bez doprinosa međunarodnog uredništva ne bih nikad završio ovaj priručnik. Osim sugestija pri samom pisanju, međunarodno uredništvo mi je puno pomoglo i indirektno, tako što sam koristio njihove publikacije i radove objavljene na internetu. Dragocenu pomoć, kako u objašnjenju anatomije prednjeg segmenta oka tako i pri prikazivanju osnovnih činjenica o skleralnim sočivima, pružili su mi i moduli za učenje kontaktologije koje je pripremila Međunarodno Udruženje Kontaktologa Predavača (IACLE). Ovom prilikom toplo ih preporučujem svim kontaktolozima. Za sve detelje o materijalu korišćenom za ovaj priručnik pogledajte poglavlje Literatura, na kraju priručnika.

Cilj ovog priručnika je da pomogne kontaktolozima da shvate skleralna sočiva, i to tako što će ih detaljnije upoznati sa karakteristikama oblika i topografije beonjače, objasniti im sam dizajn skleralnih sočiva i pružiti sažetak svega neophodnog za fitovanje bilo kog skleralnog sočiva. Priručnik prikazuje opšti pregled fitovanja, onako kako to rade najiskusniji fiteri sklerala na svetu. On pruža osnovna znanja koje bi kontaktolog trebalo da ima kada počne da fituje sklerale u svom kabinetu. Samim tim, ovaj priručnik nije u mogućnosti da opiše sve one specifične dizajne skleralnih sočiva i ne može biti nomogram za fitovanje svih danas postojećih tipova skleralnih sočiva.

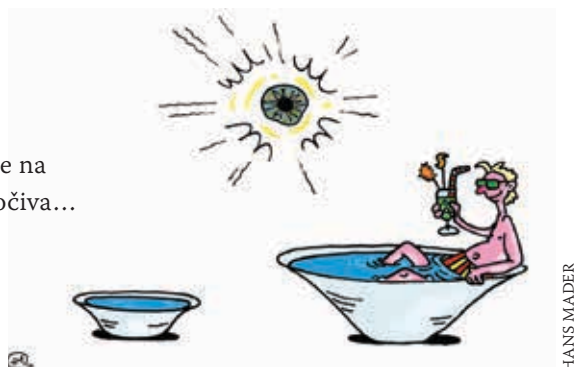
Savremeno korišćenje sklerala je još uvek u povoju, što mu i daje veliki potencijal. Fitovanje sklerala ne treba shvatati "crno-belo", pa i danas među fiterima i proizvođačima skleralnih sočiva postoje, od jednog do drugog kraja Sveta, velike razlike u stavovima.

Za potrebe praktične upotrebe skleralnih sočiva, ovaj priručnik pokušava da sažme ono što je zajedničko za različite dizajne i tehnike fitovanja. Za detaljnije informacije o pravilima za fitovanje specifičnih dizajna sklerala treba se obratiti proizvođaču i onima koji o tome imaju najviše znanja - njihovim stručnjacima za fitovanje.

Međunarodno Udruženje Kontaktologa Predavača je u svojoj publikaciji objavljenoj 2006. god., o fitovanju specijalnih kontaktnih sočiva napisalo: "Iako ih fituje vrlo mali broj kontaktologa, skleralna sočiva imaju potencijal da budu najoptimalniji modalitet za korekciju vida". Ova situacija se u međuvremeno značajno promenila jer je ova opcija korekcije vida već zauzela značajno mesto u svetu kontaktologije. Ovaj priručnik vas obaveštava o najnovijim dostignućima na polju skleralnih sočiva, koja su postala modalitet korekcije vida koji se vrlo brzo menja a u isto vreme vas i savetuje kako voditi brigu o pacijentu koji nosi sklerale.

Eef van der Worp

Navikavanje na  
skleralna sočiva...



# I. Uvod

- Terminologija
- Indikacije

Ideju da se rožnjača optički neutrališe uz pomoć rezervoara tečnosti koji se stavi na njenu prednju površinu prvi put je predložio Leonardo da Vinci još 1508. god. U ovom poglavlju biće ukratko opisan istorijat skleralnih sočiva, bićete upoznati sa terminologijom koja se danas koristi pri fitovanju skleralnih sočiva kao i sa indikacijama za njihovo korišćenje.

Kontaktna sočiva velikog dijametra, koja se oslanjaju na oko iza rožnjače smatraju se jednom od najboljih opcija za korekciju vida u slučajevima iregularnih rožnjača; ona mogu odložiti ili čak prevenirati hirurgiju rožnjače kao što mogu i da smanje mogućnost stvaranja ožiljka na rožnjači. Da bi izbegli bilo kakvu mehaničku traumu sočiva na rožnjaču, neophodno je da sočivo kompletno premosti-nadluči rožnjaču, tako da ni na jednom mestu ne postoji dodir sočiva i rožnjače. U stvari, ova sočiva i nisu "kontaktna sočiva", makar što se tiče površine rožnjače, što i jeste jedna od najvećih prednosti ovog modaliteta kontaktnih sočiva.

Poslednjih nekoliko godina sve su šire indikacije za fitovanje skleralnih sočiva, u početku to su bile samo jako iregularne rožnjače



Skleralno sočivo u ruci

Do par godina unazad, samo je nekoliko visoko specijalizovanih kontaktologa na svetu bilo u stanju da uspešno fituje skleralna sočiva i samo je mali broj proizvođača pravio skleralna sočiva. Danas, mnoge laboratorije za proizvodnju kontaktnih sočiva imaju u ponudi bar neki od dizajna skleralnih sočiva. Savremena tehnologija omogućila je proizvodnju kvalitetnijih dizajna sočiva, od boljih materijala, za manju cenu, sa većom reproducibilnošću, što je doprinelo očuvanju zdravlja oka, dužem vremenu nošenja sočiva i lakšem fitovanju.

Od skora, postoje internet sajtovi i udruženja posvećena skleralima, a sve su češći oftalmološki seminari i tekstovi u oftalmološkim časopisima o skleralnim sočivima. Najveću korist od toga što sve više kontaktologa fituje skleralna sočiva imaju pacijenti sa najtežim refrakcionim anomalijama oka.

Danas se ova sočiva mogu rezati na strugu i mnogo preciznije prate oblik prednje površine oka. Korišćenje gas-propusnih materijala u kontaktologiji, kako to opisuje Ezekiel 1983. god. je novi pomak napred u upotrebi sklerala; to je omogućilo bolju oksigenaciju a samim tim i poboljšanje zdravlja oka. Na dalji razvoj skleralnih sočiva negativno je uticala pojava manjih, danas standardnih, kornealnih gas-propusnih sočiva, kao i mekih sočiva. Međutim, skleralna sočiva su u poslednje vreme u svojim različitim dizajnima (zadnje torična, kvadrant-specifična i bifokalna) ponovo zauzela svoje mesto, i to kao rešenje za najkomplikovanije kontaktološke slučajeve.

## Terminologija

Terminologija vezana za skleralna sočiva je vrlo raznolika, često svojstvena jednoj klinici ili zemlji, vrlo zbunjujuća a ne retko i neadekvatna. Uobičajeno je da se različite vrste skleralnih sočiva klasifikuju na osnovu dijametra iako, bi možda bilo bolje da se klasifikuju na osnovu svrhe kojoj služe i "zone na koju se oslanjaju", jer kada se sklerali klasifikuju na osnovu dijametra onda njihovo ponašanje na oku može biti različito u zavisnosti od veličine očne jabučice. Kornealno sočivo je ono koje se u potpunosti oslanja na rožnjaču (za normalne oči odraslog čoveka, ova sočiva bi imala dijametar manji od 12.5mm).

U sledeću kategoriju ovog načina klasifikacije spadaju sočiva većeg dijametra, tzv. "skleralna sočiva" u najširem smislu reči, jer se sva ona makar jednim delom oslanjaju na beonjaču. Najmanje sočivo iz ove grupe koje se delimično oslanja na rožnjaču a delimično na beonjaču zove se korneo-skleralno, korneo-limbalno tj. limbalno sočivo. Često korišćen termin: semi-skleralno sočivo takođe označava ovu grupu iako ono nije pravo skleralno sočivo jer se ne oslanja samo na beonjaču. Ova kategorija sočiva se, za oko uobičajnih dimenzija najčešće pravi u dijametru 12.5-15.0 mm i u daljem tekstu zvaćemo ih korneo-skleralna sočiva.



GREG DENAEYER

Skleralno sočivo velikog dijametara kojim se obezbeđuje veliki rezervoar suza

Sledeća kategorija skleralnih sočiva, još većeg dijametara, je pravo tj. kompletno skleralno sočivo koje se u potpunosti oslanja na prednju površinu beonjače. U okviru ove grupe mogu se, kako po fitu tako i po svojoj svrsi izdvojiti nekoliko kategorija sočiva. Ova sočiva se grubo mogu podeliti na velika-skleralna i mini-skleralna koja se međusobno razlikuju po mestu oslonca a samim tim i po mestu gde ih beonjača i vežnjača nose tj. na kom mestu dolazi do mehaničkog dejstva sočiva na ova tkiva kao i po samom dizajnu. Ne zaboravite da, iako se zovu mini-skleralna, ova sočiva su i dalje većeg dijametara od korneo-skleralnih sočiva. Veličina mini-skleralnih sočiva kreće se od 15.0-18.0 mm.

Dodatno zbunjuje i to da se termin "skleralno sočivo" koristi kada se govori o sočivima dijametara od 18.0 do 25.0 mm a u isto vreme i za sva ona sočiva koja imaju, makar donekle, oslonac iza granica rožnjače. U ovom priručniku, kada se pomene termin "skleralno sočivo", misli se na širok dijapazon sočiva velikog dijametara, međutim, ukoliko se govori o nekom specifičnom tipu sočiva onda će se koristiti terminologija adekvatna tom sočivu (npr. korneo-skleralno, kompletno-skleralno, mini-skleralno i veliko-skleralno)

Osim veličine mesta oslonca sočiva, najveća razlika između sočiva manjih i većih dijametara je i količina klirensa (clearance-prazan prostor između zadnje površine sočiva i prednje površine oka ispunjen suzama) ispod centralnog dela sočiva. Mala sočiva obično obezbeđuju samo minimalnu količinu rezervoara suza između zadnje površine sočiva i površine oka, dok sočiva velikog dijametara, skleralna sočiva, imaju skoro neograničen kapacitet rezervoara suza.

Ali ipak, svi dizajni (semi-) skleralnih kontaktnih sočiva pružaju, u poređenju sa kornealnim kontaktnim sočivima, mogućnost da adekvatnim fitom obezbede značajno veći klirens na centralnom-apikalnom delu. Baš ovaj klirens između sočiva i rožnjače ima sposobnost da smanji negativan mehanički uticaj sočiva na rožnjaču, što i jeste prednost bilo kog tipa skleralnog sočiva.



DON EZEKIEL

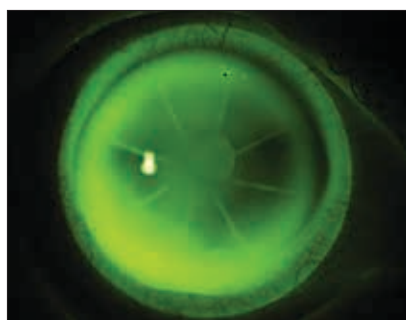
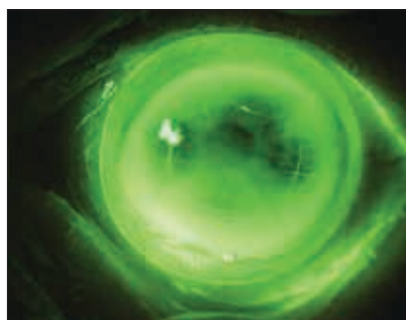
Pedijatrijsko skleralno sočivo za afakiju

To što skleralna sočiva nadlučuju-premošćuju rožnjaču čini ova sočiva spektakularno komfornim. Neki naši pacijenti koji sada nose skleralna sočiva su se bukvalno žalili svojim lekarima zašto ih ranije nisu fitovali skleralima kad su toliko udobna. Takođe viđamo mnogo pacijenata sa keratokonusom koji nose skleralno sočivo na jednom oku i da sa drugog oka žele da skinu kornealno GP sočivo da bi nosili skleralno iz istog razloga-bolji komfor.

Esther-Simone Visser et Rients Visser

## Terminologija

	Alternativni nazivi	Dijametar	Oslonac	Rezervoar Suza
Kornealno		8.0 do 12.5 mm	Celo sočivo sa osloncem na rožnjaču	Nema suznog rezervoara
Korneo-skleralno	Korneo-Limbalno Semi-skleralno Limbalno	12.5 do 15.0 mm	Sočivo sa osloncem na rožnjaču i beonjaču	Ograničen kapacitet suznog rezervoara
(Kompletno) Skleralno	Haptik	15.0 to 25.0 mm	Celo sočivo sa osloncem na beonjaču	
		Mini-skleralno 15.0 do 18.0 mm		Donekle ograničen kapacitet suznog rezervoara
		Veliko-skleralno 18.0 do 25.0 mm		Skoro neograničen kapacitet suznog rezervoara



Korneo-skleralna sočiva na rožnjačama nakon RK

SOPHIE TAYLOR-WEST

## Indikacije

Indikacije za fitovanje skleralnih sočiva su se poslednjih nekoliko godina značajno proširile, prvo je to bilo sočivo samo za fitovanje jako iregularnih rožnjača, a danas su indikacije za njihovu primenu česte i mogu se podeliti na:

### 1. Korekcija vida

Korekcija iregularnosti rožnjače u cilju poboljšanja vida je glavna indikacija za fitovanje skleralnih sočiva. Najveći deo iregularnih rožnjača predstavljaju ektazije rožnjače koje se mogu podeliti u dve grupe. Prva grupa su primarne ektazije rožnjače u koje spada keratokonus, keratoglobus i pelucidna marginalna degeneracija. U drugu grupu, sekundarnih ektazija spadaju stanja nakon refraktivne hirurgije, uključujući post-LASIK (laser assisted in-situ keratomileusis), post-LASEK (laser assisted epithelial keratoplasty), post-PRK (photorefractive keratectomy) i post-RK (radial keratotomy) kao i post-traumatske ektazije.

Rožnjača koja je bila podvrgnuta keratoplastici, naročito nakon perforativne keratoplastike, često ostane iregularna, te se u cilju rehabilitacije vida fituje kontaktno sočivo. Danas se, nakon keratoplastike, za

rehabilitaciju vida često odlučujemo za korekciju skleralnim sočivom. Druga stanja praćena iregularnošću površine rožnjače, koja u cilju korekcije vida zahtevaju kontaktno sočivo su povrede rožnjače; nakon kojih, osim iregularnosti prednje površine često, kao posledica stvaranja ožiljaka, imamo i problem smanjenja providnosti rožnjače. U tim slučajevima, na iznenađenje kako pacijenata tako i kontaktologa, skleralna sočiva često mogu obezbediti odličan vid. Još jedna česta indikacija za fitovanje sklerala je pad vizusa kao posledica ožiljaka na rožnjači nakon infekcija rožnjače, naročito Herpes Simplex virusom.

Ne zaboravite da su korneo-skleralna GP sočiva mnogo pogodnija za povremeno nošenje nego što su to kornealna GP sočiva, jer na njih nije potrebno nikakvo navikavanje. Veći dijametar GP sočiva podrazumeva manju iritaciju kapaka prilikom treptanja, pa navikavanje nije neophodno.

Jason Jedlicka 2010b



Degeneracije rožnjače, kao što su Terrien-ova marginalna i Salzmann-ova nodularna degeneracija, kao i distrofije rožnjače, još su jedna indikacija za fitovanje sklerala.

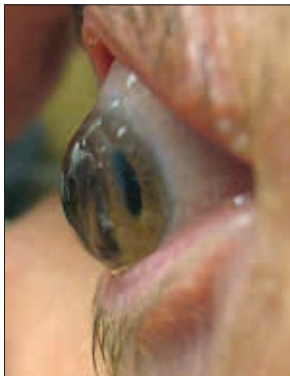
U pojedinim slučajevima, kod pacijenata sa visokom ametropijom, koji iz nekog razloga ne mogu uspešno biti fitovani kornealnim RGP sočivima, problem se može rešiti skleralnim sočivima (Visser 1997).

U pojedinim slučajevima skleralna sočiva se mogu iskoristiti da se u njih inkorporiraju prizme sa bazom horizontalno ili na gore jer su tada vrlo stabilne na oku. Ovo najčešće nije moguće izvesti sa kornealnim sočivima, jer bi ovakvo sočivo na oku značajno rotiralo (Millis 2005).

## 2. Zaštita rožnjače

Veliki broj pacijenata sa oboljenjem prednje površine oka, ili keratitisom izazvanim izlaganjem rožnjače vazduhu bez zaštite, mogu imati velike koristi od nošenja skleralnih sočiva, jer su ona u stanju da, dok su na oku, zadrže veliki rezervoar suza. Sjögren-ov sindrom je česta indikacija za nošenje skleralnih sočiva. U ovu kategoriju indikacija za nošenje sklerala spadaju i sledeća stanja: perzistentni defekti

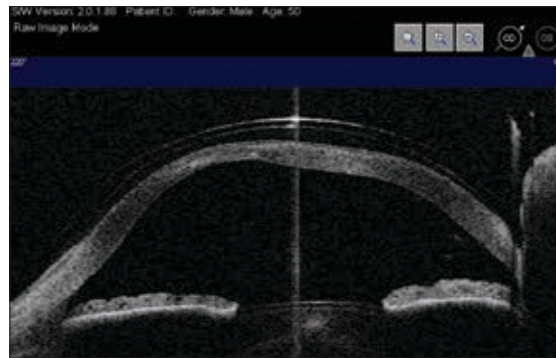
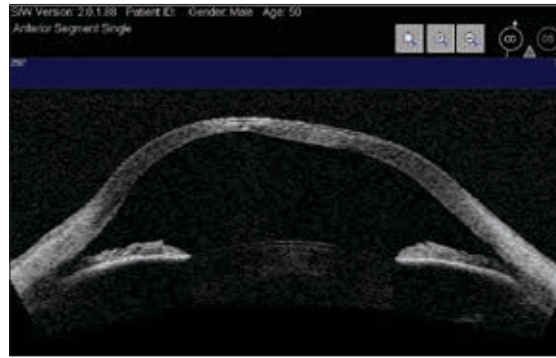
epitela rožnjače, Steven's Johnson sindrom, Graft Protiv Domaćina, okularni cikatricijalni pemphigoid, neurotrofični keratitis kao i atopični keratoconjunctivitis.



CHRISTINE SINDT

Kornealni graft koji je nemoguće fitovati bilo kojim drugim sočivom osim skleralnog

defekta epitela rožnjače, skleralno sočivo oslobađa antibiotik, dok u isto vreme obezbeđuje eko-sistem za oporavak/zarastanje prednje površine oka (Lim 2009). Jacobs i sar. su još 2008. god. razmatrali mogućnost korišćenja skleralnog sočiva kao medijuma za oslobađanje bevacizumaba, u cilju lečenja neovaskularizacija prednje površine oka. Rosenthal, iz Boston Fondacije za Vid (Rosenthal 2009b). je predložio aplikaciju skleralnog sočiva sa malim brojem modulatora natrijumovih kanala kao opciju u terapiji bola.



GREG GEMOULES

OCT snimci vrlo iregularne rožnjače bez i sa skleralnim sočivom za korekciju vida (Zeiss Visante®)

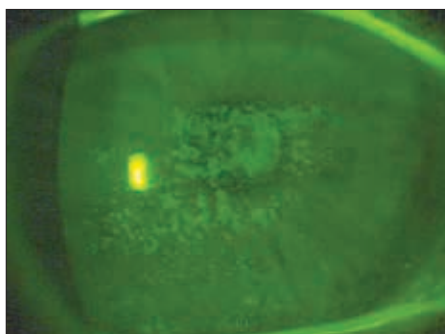
U slučajevima kada nije moguće kompletno zatvaranje kapaka, kao što je to kod koloboma kapaka, exophthalmus-a, ektropijuma kapaka, slabosti kranijalnih nerava i u stanjima nakon hirurgije ptoze kapaka, skleralna sočiva takođe mogu biti indikovana (Pullum 2005). I u slučajevima trihijaze i entropijuma kapaka skleralna sočiva su se pokazala kao veoma dobar metod zaštite prednje površine oka. U slučajevima symblepharona, npr. posle kauzoma, skleralno sočivo ima ulogu u održavanju konjunktivalne vrećice, prevenirajući zarastanje forniksa. Pokazalo se da u lečenju okularnih komplikacija akustičkog neurinoma skleralna sočiva daju odlične rezultate.

U poslednje vreme, skleralna sočiva se koriste kao medijum iz koga se oslobađaju medikamenti za lečenje različitih oboljenja i stanja prednje površine oka. Jedna od tih situacija je npr. pri lečenju perzistentnog



VISSER CONTACT LENS PRACTICE

Pelucidna marginalna degeneracija – odlična indikacija za skleralna sočiva.



JASON JEDLIČKA

Slučaj pacijenta starog 55 god. sa sindromom suvog oka fitovanog mini-skleralnim sočivom – postignut je odličan komfor i smanjenje simptoma suvog oka. Na ovom sočivu se nalazi bifokalna prednja površina, čiji centar (2 mm) ima zonu sa adicijom od +2.00D. Vizus na oku sa ovim sočivom je 1.0 na daljinu i 0.8-0.9 na blizinu. – Jason Jedlicka

### 3. Kozmetska/Sport

Ručno bojena skleralna sočiva koriste se u kozmetske svrhe u različitim slučajevima a najčešće u slučajevima atrophia-e bulbi (Otten 2010). Obojeni sklerali su se koristili i u cilju smanjenja blještanja kod aniridije i albinizma (Millis 2005), mada bi ovo tehnički potpadalo pod kategoriju indikacija-korekcija vida a ne baš kozmetika. Skleralna sočiva su se takođe koristila iz kozmetskog razloga i u slučajevima ptoze. Skleralna sočiva mogu biti vrlo dobro opcija za ljude aktivne u vodenim sportovima kao što je water-polo ili veslanje, skijanje na vodi ili s druge strane za one koji su često izloženi prašini. Skleralna sočiva se često koriste pri snimanju filmova da bi se dobili specijalni efekti na očima.

Starosna ograničenja ne postoje kada je u pitanju nošenje skleralnih sočiva. Boston Fondacija za Vid je objavila retrospektivnu studiju o uspešnom fitovanju 47 očiju kod 31 pedijatrijskog pacijenta uzrasta od 7 meseci do 13 godina, sa oboljenjem prednje površine oka. Oboljenja prednje površine oka je kod dece mnogo češći razlog za nošenje sklerala nego što je to refraktivna greška oka.

Gungori i sar. 2008.

### Obična GP ili Skleralna Sočiva?

Zašto bi, bilo koji kontaktolog fitovao skleralno sočivo kada može da fituje klinički već dokazano, regularno-kornealno rigidno gas propusno (GP) sočivo? Pre svega zato što je rožnjača, kao jedan od najosetljivijih delova ljudskog tela-premošćena jer se skleralno sočivo ne oslanja na rožnjaču. U cilju očuvanja glavne karakteristike rožnjače-njene transparentnosti, njeni nervni završeci nemaju mijelinski omotač (koji je ne-providan) koga ima na većini drugih nerava u telu. Međutim ovo nerve čini "ogoljenim" a samim tim i osetljivim, tako da i najmanji mehanički stres, kao što je kontaktno sočivo na rožnjači, može da izazove osećaj diskomforta i bola.

Prednost upotrebe skleralnih sočiva kod ektazije u progresiji je to što ispupčenje rožnjače može da se odvija ispod sočiva koje komotno premošćuje/nadlučuje rožnjaču a da ne dođe do prevelikog dodira rožnjače sa sočivom; u isto vreme pacijent neće primetiti razliku u fitu niti će zahtevati re-fit.

Lynette Johns

Rožnjača je minimalno osetljiva na mehaničku traumu, što je čini vrlo pogodnom da se na nju osloni sočivo. Dakle, iako na prvi pogled izbor skleralnog sočiva zbog njene veličine deluje kontraintuitivno, ona su se pokazala, iako glomazna kao vrlo udobna. Kada im prvi put postavimo skleralno sočivo, pacijenti bez izuzetka budu oduševljeni komforom. Skleralna sočiva suštinski ne dodiruju rožnjaču i zbog toga ne izazivaju nikakvo ili u najgorem slučaju jedva minimalno krivljenje rožnjače (kontaktnim sočivom izazvan corneal warpage). Skleralno sočivo je izgleda odličan način da se rožnjača vrati na svoj pređašnji oblik, nakon neželjenog (PMMA sočiva) ili željenog krivljenja (ortokeratologija) rožnjače.

Kornealna sočiva su neudobna ne toliko zbog toga što su u kontaktu sa rožnjačom već zato što se pri treptanju kapci očešu o ivice sočiva što ih čini pokretljivim i izazivaju osećaj grebanja. S obzirom da su ivice normalno pozicioniranih skleralnih sočiva "ušuškane" ispod kapaka, interakcija kapak-sočivo je eliminisana.

Sophie-Taylor-West i  
Nigel Burnett Hodd

Još jedno objašnjenje zašto je komfor pri nošenju skleralnih sočiva tako dobar je to što pri nošenju sočiva većeg dijametra dolazi do mnogo manje interakcije sočiva sa kapcima.

U studiji CLEK (Collaborative Longitudinal Evaluation of Keratoconus), osam godina je na različitim lokacijama u SAD praćeno 1,209 obolelih od keratokonusa.. Rezultati CLEK studije pokazale su da stvaranje ožiljaka kod keratokonusa dovodi do sniženja kontrastne osetljivosti što negativno utiče na vidnu funkciju. Ova činjenica je vrlo značajna jer pacijenti oboleli od keratokonusa već imaju značajno smanjenu kontrastnu osetljivost kao posledicu velikog stepena aberacija svetla visokog reda, pre svega vertikalne kome. Faktori rizika za pojavu ožiljaka bili su: keratometrija veća od 52.00 D, nošenje kontaktnih

sočiva, značajno tačkasto bojenje rožnjače, uzrast: mlađi od 20 god. (Barr 1999). Savetuje se izbegavanje pritiska kontaktnog sočiva na apeks rožnjače. Ovo je naročito bitno u slučajevima centralnog keratokonusa jer bi pojava ožiljka u centralnom delu rožnjače sigurno dovela do značajnog pada vidne oštine.

Još nešto, iako oboleli od keratokonusa obično imaju visok astigmatizam rožnjače koji bi teoretski mogao da se koriguje toričnim sočivima, u praksi to ne funkcioniše. U zadnje i bi-toričnim RGP sočivima, meridijan sa najslabijom snagom je obavezno pod uglom od 90 stepeni u odnosu na meridijan sa najjačom snagom što najčešće, naročito u odmaklijim fazama bolesti nije slučaj sa meridijanima na rožnjači sa keratokonusom. Međutim, skleralno sočivo koje nadlučuje celu rožnjaču bi uz pomoć suznog sočiva ispod njega bilo u stanju da koriguje ovakav toricitet. Dalje, skleralna sočiva imaju velike optičke zone što olakšava vidnu funkciju onda kada dođe do decentracije sočiva na oku. Ovo je naročito značajno kod pacijenata sa keratoglobusom i decentriranim konusom (Bennett 2009). Generalno, skleralna sočiva imaju tendenciju da se bolje centriraju na oku, od manjih GP sočiva.

Poslednjih 10 godina, od kada se koristi kornealna topografija i novi, sofisticirani dizajni sočiva (različitog nivoa asfericiteta ili za kvadrant specifična), fitovanje GP-ja je značajno lakše i preciznije. Uprkos tome,

RGP kontaktna sočiva velikog dijametra koja se makar jednim svojim delom oslanjaju na oko iza granica rožnjače smatraju se jednom od najboljih opcija za korekciju vida u slučajevima praćenim iregularnom rožnjačom. Ona često mogu odložiti ili čak prevenirati hirurgiju a takođe mogu smanjiti šansu za ožiljavanjem rožnjače.

smanjenje mehaničkog stresa rožnjače izazvanog sočivom je i dalje veliki izazov za kontaktologe. U velikom broju slučajeva skleralno sočivo može biti izvanredna opcija za rehabilitaciju vida jer, za postizanje pravog klirensa iznad rožnjače, bez ikakvog mehaničkog dodira sočiva i oka, a u isto vreme za postizanje maksimalnih optičkih rezultata, savetuje se da se izbegava bilo kakav kontakt rožnjače i sočiva tako što će se rožnjača sočivom premostiti.



DON EZEKIEL

Oko fitovano skleralnim sočivom nakon povrede rožnjače sa defektom dužice



VISSER CENTAR ZA KONTAKTNA SOČIVA

Loše fitovano kornealno GP sočivo na rožnjači posle perforative keratoplastike

## Skleralna sočiva ili hirurgija?

Glavna indikacija za korekciju vida skleralnim sočivima je ektazija rožnjače, uključujući keratokonus. Američka Nacionalna Fondacija za Keratokonus je 2010. god. procenila da će 15 do 20 procenta svih pacijenata sa keratokonusom morati u jednom trenutku biti operisano, najverovatnije keratoplastika. Stopa preživljavanja kornealnog grafta nakon perforativne keratoplastike je 74% nakon 5 godina, 64% nakon 10 godina a 27% 20 godina nakon operacije, dok samo mali broj, 2% preživi 30 godina (Borderie 2009). Parcijalne keratoplastike (lamelarna keratoplastika) kod kojih se samo prednji slojevi rožnjače zamenjuju smanjuju rizik od odbacivanja grafta ali su sub-

optimalni vidni rezultati – zabrinjavajući (Jedlicka 2010a).

Međutim, i kad se keratoplastike obave sa uspehom i budu bez komplikacija duže vreme, mnogi pacijenti nakon transplantacije rožnjače zbog velikog stepena iregularnosti i astigmatizma rožnjače i dalje zahtevaju korekciju vida kontaktnim sočivima, najčešće kornealnim RGP. Najnovija tehnologija u hirurgiji rožnjače je cross-linking rožnjače. Još uvek nemamo rezultate o uspehu ove metode na duže staze. Cilj ove hirurške procedure je da zaustavi napredovanje keratokonusa i za sada rezultati obećavaju. Mada se promene na rožnjači ovom metodom zaustavljaju, one se ne mogu vratiti na početni stadijum te je neka vrsta korekcije vida potrebna i nakon obavljenog cross-linking-a rožnjače.

Procenjuje se da će najveći broj pacijenata sa ektazijom rožnjače u cilju postizanja optimalne oštine vida morati u jednom trenutku početi da nosi GP sočiva. Studija koju je sproveo Smiddy i sar. 1988. god. pokazala je da je 69% pacijenata upućenih na keratoplastiku moglo proći i bez hirurgije, samo uz dobru korekciju RGP sočivima. Ovi podaci nas samo opominju da je potrebno da kontaktolozi dobro procene sve opcije za korekciju kontaktnim sočivima, uključujući i korekciju skleralnim sočivima, pre nego što se pacijent uputi na hirurško lečenje. Obavezno utvrdite koliko se vid može korigovati uz pomoć skleralnih sočiva pre nego što pacijenta uputite na keratoplastiku. Ovo je naročito bitno za slučajeve ožiljaka na rožnjači nakon Herpes Simplex keratitisa.

Studija je pokazala da je 69% pacijenata upućenih na keratoplastiku moglo proći i bez hirurgije, samo uz dobru korekciju RGP sočivima.

Smiddy i sar. 1988.god.

---

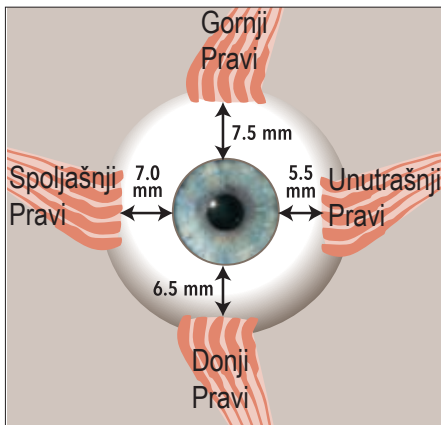
### Zapamtite:

- *Indikacije za fitovanje skleralnih sočiva su se značajno proširile, od sočiva fitovanog samo u slučajevima jako iregularne rožnjače do mnogih drugih slučajeva kao što je zaštita rožnjače i u kozmetske svrhe.*
  - *I kad se keratoplastike obave sa uspehom i budu bez komplikacija duže vreme, mnogi pacijenti nakon transplantacije rožnjače zbog velikog stepena iregularnosti i astigmatizma rožnjače i dalje zahtevaju korekciju vida kontaktnim sočivima.*
  - *Za postizanje potpunog klirensa iznad rožnjače, savetuje se da se izbegava bilo kakav kontakt rožnjače i sočiva tako što će se rožnjača sočivom premostiti.*
-

## II. Anatomija i Oblik Prednje Površine Oka

- Koja se sve tkiva nalaze na prednjoj površini oka?
- Kog je oblika limbus i prednja sklera?

U poslednje vreme, sve su češće indikacije za skleralna sočiva. Postavlja se pitanje koliko je u stvari naše poznavanje anatomije i oblika prednje površine oka i da li je ono dovoljno da bi smo uspešno fitovali skleralna sočiva?



### Anatomija prednje površine oka

Na osnovu knjiga koje smo pročitali iz anatomije oka i adneksa oka, znamo da je udaljenost insercija tetiva pravih očnih mišića udaljena oko 7mm od limbusa: temporalno, gore i dole (7.0 mm, 7.5 mm i 6.5 mm), dok je nazalno, udaljenost limbusa od insercije unutrašnjeg pravog mišića samo 5 mm. Ako znamo je da prosečan dijametar rožnjače 11.8 mm onda se dobija da je za prosečno oko, u horizontalnom meridijanu moguće napraviti skleralno sočivo (pretpostavka je da se sočivo ne pomera) maksimalnog dijametara 22.00 do 24.00 mm inače će doći u kontakt sa pripojem mišića, a to nije poželjno.

### Anatomija Konjunktive

Skleralno sočivo se u stvari direktno oslanja na vežnjaču; ali s obzirom da ona nema svoj oblik, već prati oblik beonjače, kada govorimo o obliku prednje površine oka iza ivica rožnjače, mislimo u stvari na oblik sklere, a sočivo koje se oslanja na ovaj deo oka je skleralno sočivo, a ne konjunktivalno sočivo. Vežnjača je sluznica koja se sastoji od rastresitog i providnog vaskularno-vezivnog tkiva. Vežnjača je najtanja kada se nalazi preko Tenonove kapsule i jako je bitno da bude rastresita (labava), jer tako ima mogućnost da se slobodno pokreće preko očne jabučice. Konjunktiva se sastoji od epitela i strome. Pet slojeva epitela rožnjače na limbusu prelazi u 10-15 slojeva epitela vežnjače. Površinske ćelije konjunktivalnog epitela imaju na sebi mikroplike i mikrovili

Priponi tetiva spoljašnjeg, gornjeg i donjeg pravog mišića oka udaljeni su od limbusa oko 7 mm, dok je nazalno, udaljenost limbusa od insercije unutrašnjeg pravog mišića samo 5 mm.

Skleralno sočivo se u stvari direktno oslanja na vežnjaču; ali s obzirom da ona nema svoj oblik, već prati oblik beonjače, kada govorimo o obliku prednje površine oka iza ivica rožnjače, mislimo u stvari na oblik sklere.

ali nisu tako fine pa površina vežnjače nije tako glatka kao površina rožnjače. Stroma vežnjače je sačinjena od labavo vezanih snopova kolagenih vlakana.

## Priponi spoljašnjih očnih mišića

Tetive očnih mišića pripajaju se za oko ispod vežnjače, na beonjači. Zbog anatomskeg položaja bulbusa u orbiti spoljašnji pravi mišić (temporalni) se svojim telom obmotava oko očne jabučice i sve vreme je u kontaktu sa njom bez obzira na pokrete oka. S druge strane, uprkos anteriornijem pripoju, unutrašnji pravi mišića pri poketu oka ka unutra (medijalno) ostaje bez kontakta sa očnom jabučicom. U jednom poglavlju knjige Contact Lenses koju su napisali Phillips i Speedwell, Ken Pullum (2005. god.) je naglasio da teoretski, ovakvi pripoju mišića mogu, ukoliko se nose skleralna sočiva velikog dijametra, da dovedu do lateralnog pomeranja sočiva ili njegovog blagog izdizanja iznad rožnjače. On takođe primećuje da je limbus na temporalnoj strani rožnjače manje naglašen nego na nazalnoj, jer je i centar zakrivljenosti temporalnog dela beonjače kontralateralno pomeren. Suštinski, po Pullum-u, ovo znači da je nazalni deo beonjače "blaži" tj. većeg poluprečnika zakrivljenosti nego temporalni deo.

Limbus je na temporalnoj strani rožnjače manje naglašen nego na nazalnoj jer je i centar zakrivljenosti temporalnog dela beonjače kontralateralno pomeren.

Ken Pullum 2005.



PATRICK CAROLINE

Normalan oblik limbusa-sklere gledan iz profila

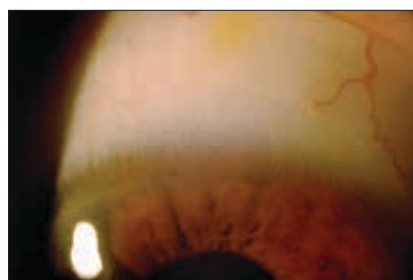
## Anatomija Beonjače

Neprovidna beonjača čini veći deo zida oka koji u prednjem delu očne jabučice prelazi u providnu rožnjaču. Još 1961. god. Duke-Elder piše da je debljina beonjače na limbusu 0.8 mm, ispred mesta gde se pripajaju pravi mišići 0.6 mm, iza pripoja pravih mišića oka je debela 0.3 mm a od 0.4 do 0.6 mm na ekvatoru bulbusa, dok je u blizini glave vidnog živca njena debljina i ceo 1.00 mm

U proseku je poluprečnik zakrivljenosti beonjače oko 13.00 mm, dok je prosečan radijus rožnjače 7.80 mm. Dužina ekvatora bulbusa je 24.10 mm transverzalno 23.60 mm vertikalno što ukazuje na to da oblik rožnjače nije isti u svim meridijanima.

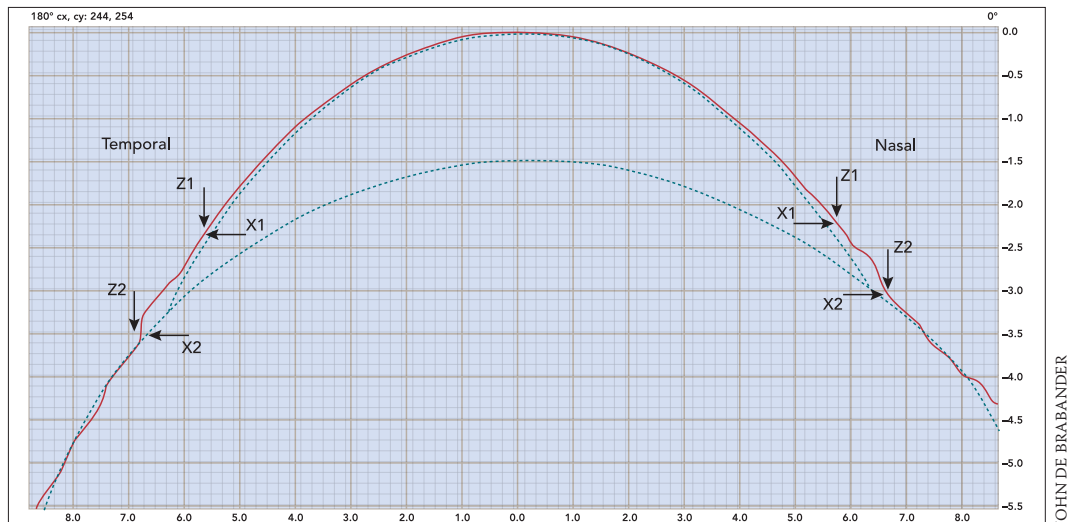
Beonjača je metabolički vrlo ne-aktivna, izdržljiva i dugovečna, sa minimalnim brojem krvnih sudova i nerava, što je čini manje senzitivnom od rožnjače. Ispod gornjeg sloja beonjače-episklere nalazi se najdeblji sloj beonjače-substantia propria sclerae (tj. skleralna stroma), građena od isprepletanih kolagenih vlakana koja daju čvrstinu beonjači, a samim tim i celom bulbusu. Sklera nije providna baš zbog toga što su joj kolagena vlakna isprepletana bez pravila. Limbus je zona prelaska između providne rožnjače i ne-providne sklere. U stvari, iako je limbus znatno širi (1.5 mm u horizontalnom i oko 2.0 mm u vertikalnom delu), pravo mesto prestanka rožnjače i početka beonjače je mesto prekida Bowman-ove membrane.

Kolagena vlakna strome beonjače su nepravilnog rasporeda i različite debljine i spontano prelaze u pravilna i jednako debela vlakna strome rožnjače. I dok se petoslojni epitel rožnjače od limbusa pa nadalje pretvara u 10-15 slojni epitel vežnjače, Bowman-ova membrana prelazi u konjunktivalnu stromu i Tenon-ovu kapsulu. Radijalni produžeci epitela u obliku klinova stvaraju tzv. Vogt-ove Palisade, kojih više ima u gornjim i donjim kvadrantima limbusa i koje u tamnoputih ljudi mogu biti pigmentovane. Stroma rožnjače nastavlja se u stromu beonjače.



HANS KLOES

Limbus sa Palisadama Vogt



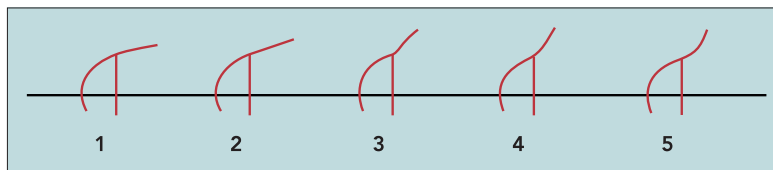
Izgled limbusa i sklere gledano iz profila sa MST (Maastricht Shape Topograf). Obrati pažnju na zaravnjeniji oblik nazalnog dela beonjače – John de Brabander. Preuzeto iz Clinical Manual of Contact Lenses, Bennett I Henry (Van der Worp 2009.)

## Oblik prednjeg dela sklere i limbusa

Oduvek se mislilo da su limbus i prednji deo beonjače, onaj odmah iza limbusa zakrivljeni ali izgleda da to baš i nije pravilo.

Na osnovu informacija dobijenih uzimanjem otisaka prednje površine normalnih i keratokoničnih očiju, zaključuje se da u nekim slučajevima beonjača ne prati zakrivljenost periferne rožnjače već se produžava tangencijalno na nju. Ovo potvrđuje i konturna mapa dobijena eksperimentima na Univerzitetu u Maastrichtu, korišćenjem specijalnog topografa (MST, Van der Worp 2009), koji je jedan od prvih topografa koji daje sliku limbusa i sklere do 18.0 mm dijametra prednje površine oka. Dakle, vrlo često je prelaz periferne rožnjače u limbus i prednji deo sklere zaravnjen tj. tangencijalan na perifernu rožnjaču, što se može i videti na slici gore.

Dugo su se limbus i prednji deo beonjače, onaj odmah iza limbusa smatrali zakrivljenim, ali izgleda da to baš i nije pravilo.



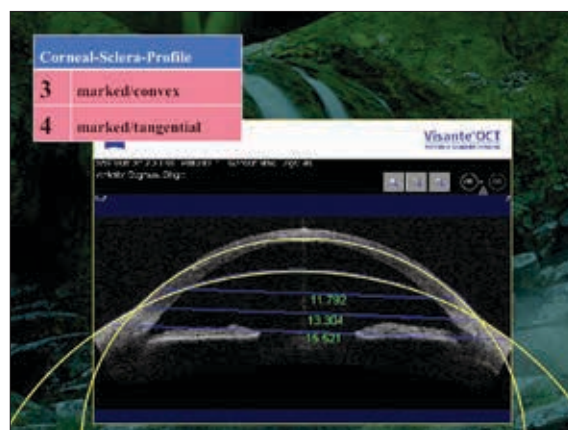
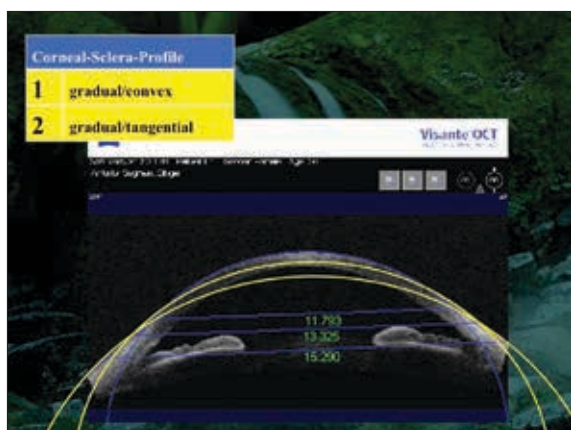
Različiti profili prelaska rožnjače u skleru

Zahvaljujemo se Daniel Meier/die Kontaktlinse

temu može se naći u jednoj nemačkoj knjizi o kontaktnim sočivima. Švajcarski kontaktolog u svojoj knjizi die Kontaktlinse (1992.) definiše različite oblike zone prelaska rožnjače u skleru. On opisuje pet različitih modela: postepen prelazak rožnjače u skleru gde je profil sklere ili konveksan (profil 1) ili tangencijalan (profil 2), ili nagli prelaz rožnjače u beonjaču gde skleralni deo opet može biti konveksan (profil 3) ili tangencijalan (profil 4). Kao peti model, on opisuje konveksan oblik rožnjače koji prelazi u konkavni oblik beonjače (profile 5). Ovi različiti Mejerovi profili postepeno imaju sve manju sagitalnu dubinu, tako da profil 1 ima najveću sagitalnu dubinu a profil 5 ima najmanju sagitalnu dubinu; ovo je važan parametar pri fitovanju skleralnih sočiva.

### Limbus iz profila

Iznenadujuće je koliko se malo zna o obliku limbusa, koji je inače vrlo bitan parametar pri fitovanju mekih i skleralnih sočiva. Jedna, od inače vrlo malog broja publikacija objavljenih na ovu



Profili korneo-sklere načinjeni na osnovu OCT (Zeiss Visante®) snimaka prednjeg segmenta oka: sa postepenim prelazom (slika levo) i naglim prelazom (slika desno).

Preštampano uz saglasnost Contact Lens Spectrum, Wolters Kluwer Pharma Solutions, Inc., © 2010, all rights reserved

Mejerove studije i još jedna studija koju su objavili Rott-Muff i sar. (2001.god) u die Kontaktlinse, pokušale su da dođu do podatka o učestalosti određenih profila prelaza rožnjače u beonjaču u opštoj populaciji. Rezultati svih ovih studija su neverovatno slični: Profil 2 (postepeno-tangencijalni) je najčešći oblik prelaska a za njim sledi profil 3 (naglo-konveksan), dok je način tranzicije kao u profilu 1 (postepeno-konveksan) treći po učestalosti. Profil 4 (naglo-tangencijalni) se vrlo retko viđa, dok se konveksno-konkavan način prelaska rožnjače u beonjaču (profil 5) skoro nikada ne viđa.

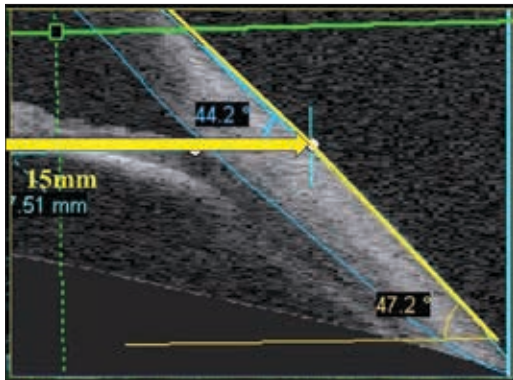
Postavlja se pitanje koliko precizno kontaktolozi subjektivno mogu procenjivati ove različite profile korneo-skleralnih prelaza. Nekoliko godina kasnije ovaj problem je opisan u članku objavljenom u časopisu die Kontaktlinse (Bokern 2007. god.). Autori tog članka su ispitali 73 kontaktologa i našli da je korneo-skleralni profil na isti način procenilo samo njih 54 procenata, dok je neke druge profile prelaska na isti način procenilo još manji procenat fitera.

Već je poznato da se optička koherentna tomografija (OCT) koristi za dobijanje slike prednjeg segmenta oka. U maloj studiji (2010b) Van der Worp i sar. su pokušali da korišćenjem OCT-a i odgovarajućeg softvera na bolji način vizuelizuju korneo-skleralne profile, tako što će pronaći najbolje odgovarajući krug čija će linija najbliže moguće proći kroz periferiju rožnjače i prednji deo sklere. Analizom rezultata dobijenih pregledom 46 različitih profila dobijeno je da je srednja vrednost radijusa periferije rožnjače 9.10 (od 7.80 mm do 10.80 mm) a da je srednja vrednost radijusa prednjeg dela beonjače (srednja vrednost od nazalnog i temporalnog dela sklere) 12.40 mm (od 10.10 mm do 16.60 mm). Iz iznetog se može primetiti da su neki radijusi periferije rožnjače bili čak i blaži od radijusa nekih prednjih beonjača. Srednja razlika između radijusa periferije rožnjače i prednjeg dela beonjače je 3.40 mm (od 1.50 mm do 6.50 mm) i ona se koristi kao granica postepenog i naglog prelaza rožnjače u beonjaču koju je ranije opisao Mejer u svojim studijama. Po ovom kriterijumu raspodela postepenog i naglog prelaza je 50-50. Ukoliko tri različita ispitivača posmatraju i potom procenjuju iste limbalne profile, u 75 procenta situacija subjektivna procena ispitivača odgovarala je objektivno izmerenom i kompjuterom analiziranom podatku, dok su se u 70 procenata slučajeva sva tri ispitivača slažu u proceni vrste profila jedan sa drugim.

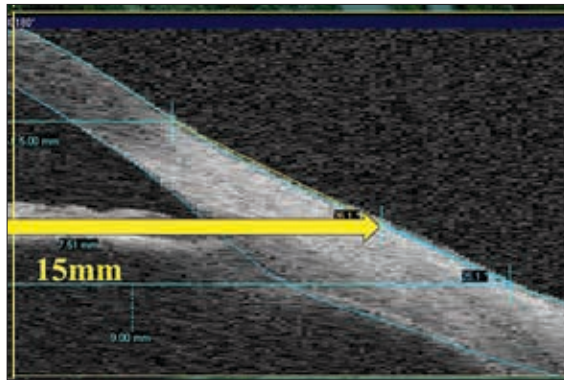
### Limbalni i Skleralni uglovi

Iako nam ove do sada iznete činjenice daju dovoljno informacija da dobijemo solidan uvid u Oblik zone prelaza iz rožnjače u beonjaču, što nam pomaže pri fitovanju sočiva, OCT je i dalje od velike pomoći iako može da meri samo pojedinačne meridijane (npr. horizontalne), te ne može stvoriti topografsku sliku kao što to može kornealna topografija. Ali ako koristimo OCT tako što, koristeći eksperimentalni metod manuelno obrađujemo više meridijana snimljenih OCT-om, možemo donekle stvoriti sliku kako izgleda normalan limbus i prednji deo sklere. Još jedna mana OCT-a, makar kad se koristi u svom standardnom modu, je to što može da meri samo 16.0 mm prednje površine oka, međutim ukoliko se instrument blago





Strmi uglovi prednjeg segmenta oka dobijeni sa Zeiss Visante® OCT: 44.2 za limbalni i 47.2 stepena za skleralni ugao.  
(Pacific Univerzitet – Studija o obliku beonjače)



Tupi (blagi) uglovi prednjeg segmenta oka dobijeni sa Zeiss Visante® OCT: 26.1 za limbalni i 25.1 stepen za skleralni ugao  
(Pacific Univerzitet – Studija o obliku beonjače)

decentrira, lako se može snimiti 20.0 mm i više, pa od toga dobiti kvalitetna slika prednje površine oka (van der Worp 2010a).

Teoretski razmišljajući, očekivali bi smo da je limbalna zona konkavnog oblika ali baš nasuprot opštem mišljenju i na osnovu OCT snimaka 96 očiju, 48 normalnih osoba, oblik zone prelaska rožnjače u beonjaču snimljen u 8 različitih pravaca (nazalno, dole-nazalno, dole, dole-temporalno, temporalno, gore-temporalno, gore-gore-nazalno) je najčešće ne-zakrivljen tj. prav. Samo u ¼ ispitanih očiju oblik korneo-skleralnog prelaza je na snimku imao konkavni oblik a samo poneki konveksan oblik. Da bi vam ilustrovali koliko od oka do oka limbus može biti različitog oblika, nije loše spomenuti da je samo na jednom oku OCT snimak otkrio različite oblike limbusa u različitim pravcima snimanja, od pravog preko konveksnog do konkavnog. Što se tiče oblika i izgleda prednjeg dela beonjače (između 15.0 i 20.0 mm u dijametri); i u ovoj zoni bi smo očekivali da beonjača ima konveksan oblik, međutim izgleda da je i prednji deo beonjače u najvećem broju slučajeva pravog oblika (tangencijalna), konveksnog oblika u oko trećine slučajeva a retko konkavnog oblika.

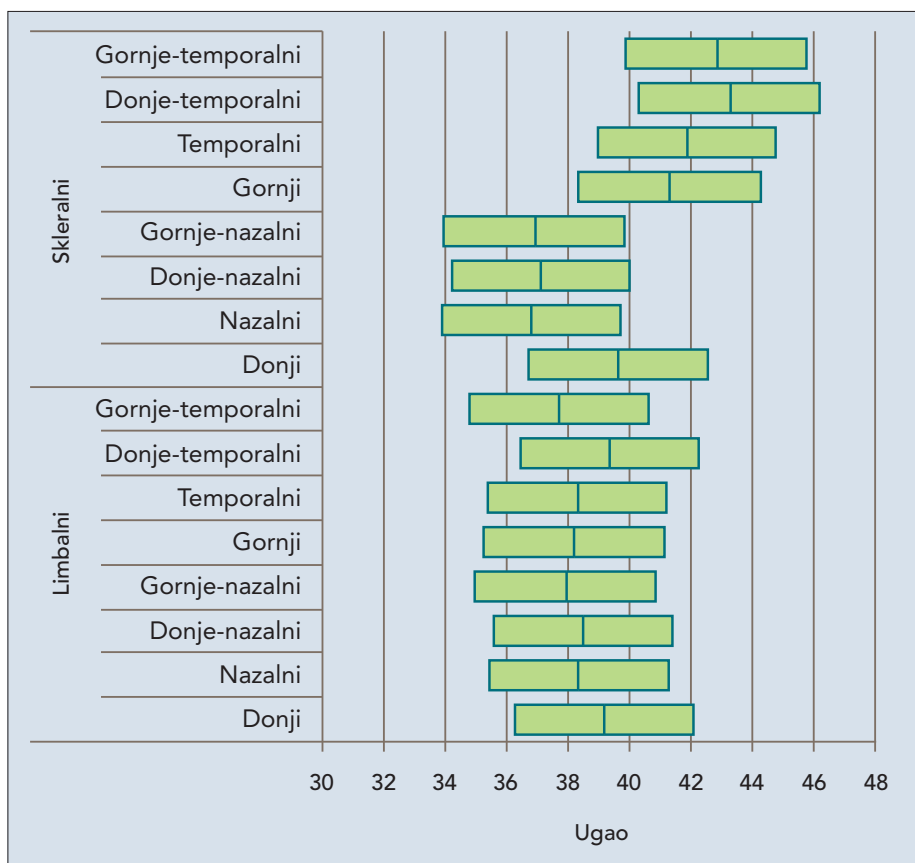
Suma-sumarum, rezultati studije koju je sproveo Univerzitet Pacific ukazuju na nekoliko stvari: u svojim naporima da dizajniraju ili fituju skleralna sočiva kontaktolozi ne treba da, kao što bi to teoretski bilo logično, očekuju da je oblik limbalne zone i prednjeg dela beonjače obavezno konveksno/konkavnog oblika. Ova studija predlaže da kada se fituju skleralna sočiva najčešće treba koristiti tangente (ili vrlo blage krivine) umesto uglova. Još jedna bitna stvar da se upamti je i to da postoje velike individualne razlike u izgledu i obliku limbalne i zone prednjeg dela sklere, te su razlike nekad prisutne i u okviru samo jednog oka, u različitim njegovim meridijanima.

„Teoretski razmišljajući očekivali bi smo da je limbalna zona konkavnog oblika a prednja površina beonjače konveksna; na kraju krajeva oko je u obliku jabučice (očna). Međutim, nasuprot opšte prihvaćenom mišljenju, oblik zone prelaska rožnjače u beonjaču kao i oblik prednjeg dela beonjače je, sudeći po snimcima OCT-a najčešće prav tj. ravan...”

Pacific Univerzitet–  
Studija o obliku rožnjače

Studija koja je rađena na Fakultetu za Optometriju Univerziteta Pacific, na 96 očiju kod 48 normalnih ispitanika između ostalog, merila je i korneo-skleralni prelaz od 10.00 do 15.00 mm dijametra (u ovoj studiji definisan kao limbalni ugao) kao i ugao dela prednje površine beonjače dijametra od 15.0 mm do 20.0 mm (skleralni ugao) i to sve uglove u odnosu na horizontalnu ravan kao referentnu.

Tablica prikazana na sledećoj strani pokazuje prosečne vrednosti uglova izmerenih u svim zonama. Iz ove tablice se vidi da je u prosečnom oku nazalni deo obično blaže zakrivljen od ostalih, što se slaže sa nalazima topografije rožnjače gde su periferni delovi nazalnih kvadranta rožnjače takođe najblaže zakrivljeni. Međutim, ova pojava je mnogo manje izražena kod limbalnih uglova nego kod skleralnih uglova. Grubo gledano, može se reći da su limbalni uglovi u



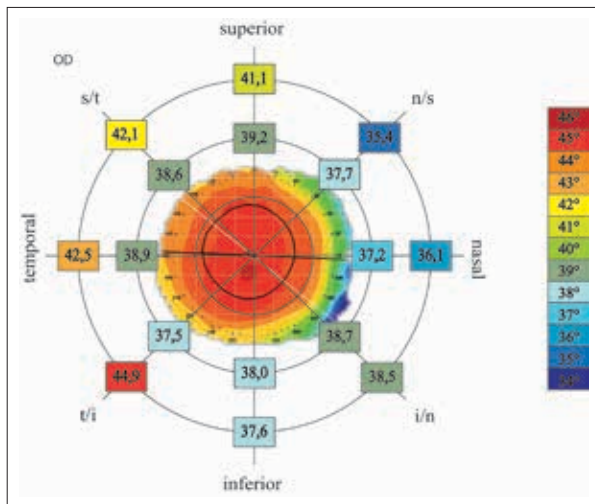
Pregled prosečnih izmerenih vrednosti limbalnih i skleralnih uglova u različitim meridijanima—kvadrati predstavljaju (linija u centru) prosečnu vrednost intervala pouzdanosti od 84%.  
(Univerzitet Pacific – Studija o obliku beonjače)

svim meridijanima vrlo slični i nema statistički značajne razlike u njihovim vrednostima. Ali ovo ne važi za skleralne uglove: naročito je velika razlika između uglova nazalnih i donje-temporalnih delova prednje beonjače. Izgleda da je, makar što se tiče skleralnih uglova, razlika u uglovima različitih sektora prednje beonjače statistički značajna, veličina uglova u donjem segmentu prednje beonjače imaju ulogu “repera” oko koga se kreću vrednosti uglova iz nazalnih sektora koji su manji i uglovi izmereni u temporalnim sektorima koji su veći.

Kad bi na osnovu ovih podataka probali da napravimo jednu opštu sliku “modela oka”, ono bi izgledalo ovako: donji deo oka tipično je isti i za limbalni i za skleralni ugao koji se među sobom skoro ne razlikuju. Temporalni deo prednje površine oka tipično je strmiji u odnosu na druge delove, pa su i vrednosti uglova manje. Oblik gornjeg dela oka je nešto između nazalnog i temporalnog oblika s tim što postoji značajna razlika između limbalnih i skleralnih uglova.

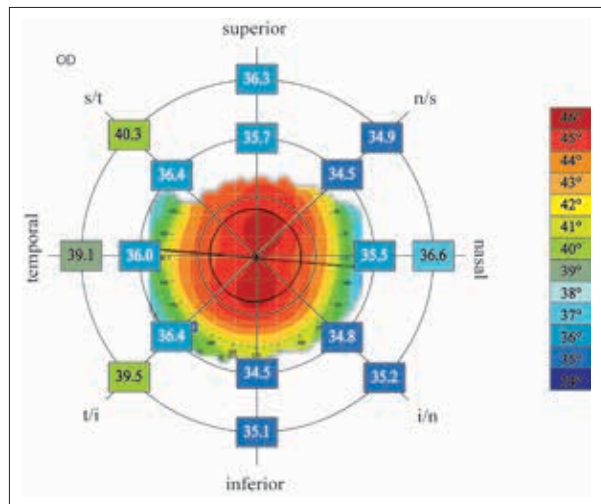
U okviru limbalne zone razlike u veličini uglova su male, prosečno oko 1.8 stepeni, mada postoje značajne individualne varijacije. U skleralnoj zoni razlike u veličini uglova su veće (prosečno čak do 6.6 stepeni) ali i ovde su velike individualne razlike. Procenjeno je da je 1 stepen razlike u veličini ugla skleralne zone predstavlja otprilike 60 mikrona razlike u sagitalnoj dubini. Ovo bi značilo da u okviru limbalne zone može doći do 100 mikrona razlike u sagitalnoj dubini, dok u skleralnoj zoni ove razlike u sagitalnoj dubini mogu ići i do 400 mikrona. Ovo može biti od velikog kliničkog značaja za oblik beonjače.

Što se tiče toriciteta beonjače, nije još sasvim jasno da li se toricitet rožnjače produžava i na skleru (npr. da li se a la regle astigmatizam može naći i na beonjači ukoliko ga ima rožnjača). Pretpostavlja se da je tako, naročito ukoliko je kornealni astigmatizam kongenitalni. Do sada nisu objavljivane naučne studije na ovu temu, koje bi potvrdile ovu pretpostavku.



Normalno oko u studiji Pacific Univerziteta. Prikazani su limbalni i skleralni uglovi snimljeni u 8 pravaca a preko tog snimka postavljen je snimak kornealne topografije tog oka. Površina rožnjače je sferična a vidi se nazalno “ublažavanje” limbalne i prednje skleralne zone kao i njihovo “postrmljavanje” temporalno.  
(Pacific Univerzitet – Studija o obliku beonjače)

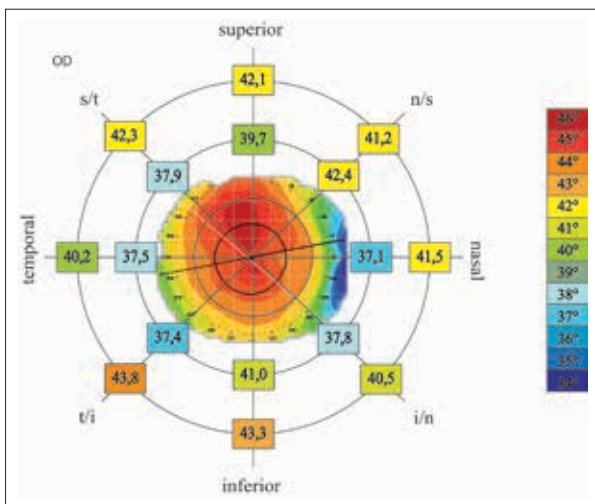
Ono što su ove studije pokazale je da normalno-prosečno oko tj. njegova prednja površina iza rožnjače, nije rotaciono simetrična (torična je tj. nije jednako zakrivljena u različitim kvadrantima). Čini se da je za prosečno oko rotaciono ne-simetrično sočivo, kao što je torično ili “za kvadrant specifično” sočivo, inače već dostupna na tržištu, sočivo



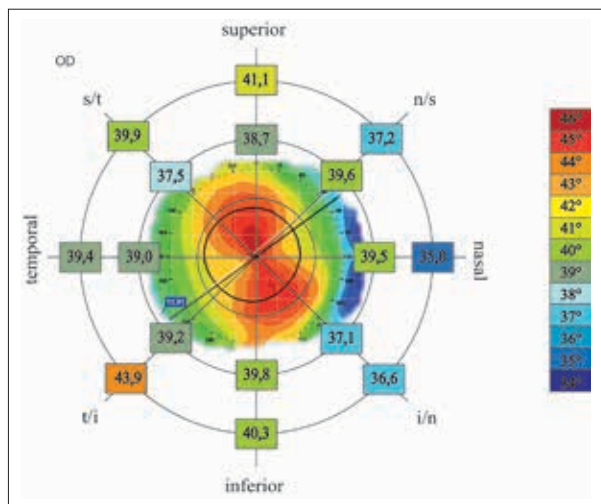
Desno oko normalnog ispitanika, limbalni i skleralni uglovi na ovom snimku su vrlo “blagi” (Pacific Univerzitet – Studija o obliku beonjače)

Preuzeto uz saglasnost časopisa Contact Lens Spectrum, Wolters Kluwer Pharma Solutions, Inc., © 2010, all rights reserved

U okviru limbalne zone razlike u veličini uglova su male, prosečno oko 1.8 stepeni; U skleralnoj zoni razlike u veličini uglova su veće (prosečno čak do 6.6 stepeni); ovo je od velikog kliničkog značaja za procenu oblika skleralne zone.



Desno oko normalne osobe: ovo oko izgleda prilično strmo sa relativno malom razlikom kako u okviru limbalnog tako i skleralnog prstena (što i nije u skladu sa zaključkom dobijenim u studiji)  
(Pacific Univerzitet – Studija o obliku beonjače)



Desno oko normalne osobe sa toričnom rožnjačom i rotaciono ne-simetričnim oblikom prednje površine oka (Pacific Univerzitet – Studija o obliku beonjače)

Rezultati studije Pacific Univerziteta pokazuju da se zaključak da je oblik prednje površine oka iza rožnjače rotaciono ne-simetričan, slaže sa kliničkim iskustvom o takvom obliku prednje površine oka. Danas se rotaciono ne-simetrična skleralna sočiva u mnogima kontaktološkim kabinetima upotrebljavaju mnogo češće nego rotaciono simetrična (sferna i asferna)



Bi-torično korneo-skleralno sočivo na toričnom oku

izbora jer ono najviše prati oblik oka. Naročito ako je sočivo veće od 15.0 mm, prednosti rotaciono ne-simetričnog sočiva dolaze do izražaja.

Ovu činjenicu potvrđuje i kliničko iskustvo: ne-sferičan oblik beonjače opisao je još ranije ranije Visser i sar. (2006.god.). U poslednje vreme se rotaciono ne-simetrična skleralna sočiva u mnogima kontaktološkim kabinetima upotrebljavaju mnogo češće nego rotaciono simetrična (sferna i asferna).

---

#### Zaključci:

- *U normalnom oku nazalni deo beonjače je obično blaže zakrivljen u odnosu na druge delove oka, što se slaže i sa izgledom topografije rožnjače.*
  - *Po svemu sudeći oblik limbusa i prednjeg dela sklere je češće prav (ravan tj. tangencijalan) nego zakrivljen.*
  - *Većina očiju je iza rožnjače rotaciono ne-simetrična što zahteva rotaciono ne-simetrična sočiva kao što su torična i „za kvadrant specifična“.*
-

## III. Dizajn Skleralnih Sočiva

- Kako izgleda standardna geometrija skleralnog sočiva?
- Koji su nam savremeni dizajni skleralnih sočiva danas dostupni?

Dizajn skleralnih sočiva razvijao se počev od staklenih sočiva pravljenih krajem 19. veka do današnjih sofisticiranih, kompjuterski dizajniranih, najsavremenijih sočiva pravljenih po meri svakog ponaosob (custom made). Moderan način fitovanja skleralnih sočiva se sastoji u korišćenju već napravljenih skleralnih sočiva organizovanih u probne setove koji se koriste pri odabiru najprihvatljivijeg fita. Ovde ćemo do detalja opisati skleralna sočiva iz probnog seta. Ranije, kada se tek počinjalo sa fitovanjem skleralnih sočiva češće su se uzimali otisci sa prednje površine oka, što ćemo u okviru ovog poglavlja kasnije ukratko opisati.

### Skleralna sočiva iz probnog seta

Iako se različita skleralna sočiva napravljena u različitim laboratorijama međusobno donekle razlikuju, sva ona su u suštini iste osnovne geometrije. U ovom poglavlju će se opisati osnovne karakteristike standardnog sferičnog (rotaciono simetričnog) skleralnog dizajna kao i osobine novijih rotaciono ne-simetričnih (toričnih i “za kvadrant specifičnih”), kao i bifokalnih dizajna skleralnih sočiva. Na kraju ovog poglavlja biće takođe diskutovano i o fenestraciji i materijalima za proizvodnju kontaktnih sočiva, jer su oni od velike važnosti za kvalitet dizajna i fita.

#### Sferni Dizajni

Majka svih kontaktnih sočiva je sferno skleralno sočivo. Geometrija ovih sočiva se može podeliti u tri zone:

1. Optička zona
2. Zona tranzicije
3. Zona oslonca

Kad se duže vreme bavite fitovanjem sklerala i postanete iskusniji sa njima onda se možete odlučiti za jednu od laboratorija za proizvodnju sklerala i njihove konsultante. Saveti od konsultanata vas mogu učiniti da se osećate manje sposobnim da sami kontrolišete parametre sočiva ali ukoliko vas to brže dovede do uspešnog fita, onda se isplati.

Stephen Byrnes

#### 1. Optička zona

Optička zona skleralnog sočiva je optički aktivan deo sočiva koji stvara optički željeni efekat. Prednja površina optičke zone može biti sferična ili asferična. Asferične površine na sočivu mogu umanjiti neke aberacije svetla koje se normalno javljaju u oku, ali do toga dolazi samo ukoliko se sočivo dobro centrira na oku.

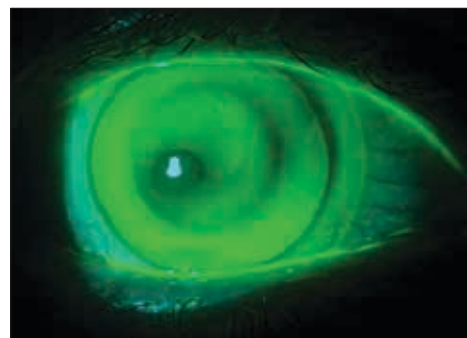
Oblik zadnje površine optičke zone sočiva bi u idealnom slučaju trebalo da bude približno sličnog oblika kao što je oblik prednje površine rožnjače. Na ovaj način bi se iz optičke zone skleralnog sočiva formirao (i video) ravnomerni retrolentalni “klirens” ispunjen suzama. Da bi zadnja

površina optičke zone sočiva što približnije pratila oblik prednje površine rožnjače, njena zakrivljenost se može „ublažiti” ili „postrmiti” promenom radijusa bazne krivine.

Ja više volim da fitujem sočiva koristeći probni set nego empirijski. Vrlo je nezgodno ukoliko empirijski određujete skleralna sočiva kada na samom početku fitovanja odlutate sa parametrima sočiva van onih koje imate u probnom setu. Ukoliko mi je to potrebno, naručicu sočiva 0.5 mm veća ili manja od dijametra sočiva u mom probnom setu-ali smatram da promene dijametra veće od 0.5 mm mogu dati potpuno drugačiji fit.

Lynette Johns

Za razliku od kornealnih GP sočiva, zadnja površina optičke zone skleralnog sočiva obično ne dodiruje rožnjaču. Ukoliko se koriste skleralna sočiva manjeg dijametra kao što su korneo-skleralna sočiva obično se predlaže neki oblik “paperjastog dodira” na centar rožnjače jer je kompletan klirens, iako poželjan kod nekih težih slučajeva uznapredovalog keratokonusa, teško postići. Stručnjaci za fitovanje korneo-skleralnih RGP sočiva tvrde da se zadovoljavajuć fit može postići i uz ovaj blagi dodir na rožnjaču, dokle god postoji adekvatan klirens u većem delu prostora između zadnje površine sočiva i rožnjače. U slučaju da je ipak potreban veći klirens treba izabrati sočivo većeg dijametra. Za više detalja vezano za ovu temu pogledajte sledeće poglavlje ovog priručnika: korak 2 u fitovanju, koji opisuje kako odabrati adekvatnu sagitalnu dubinu i kako postići adekvatan klirens iznad rožnjače



Laki dodir korneo-skleralnog sočiva na oku sa keratokonusom

Ista pravila optike koja važe za kornealna važe i za skleralna GP sočiva: snaga post-lentalnog suznog sočiva može se menjati po grubom pravilu da promena radijusa od 0.10 mm čini promenu od 0.50 D snage sočiva. Ukoliko je razlika između radijusa bazne krivine poručenog skleralnog sočiva i sočiva iz probnog

Decentrirano skleralno sočivo neće samo decentrirati optiku sočiva već će pomeriti veliko suzno sočivo na oku. Skleralno sočivo koje pada dole stvara prizma efekat sa bazom na dole. Dislokacija centra zakrivljenosti van vidne osovine (u centimetrima) pomnoženo snagom na površini sočiva određuje snagu prizma efekta koji je nastao zbog pomeranja sočiva anteriorno. Prizma efekat bilo kog sočiva koje je fitovano podudarno (alajment) ili skoro podudarno biće vrlo mali.

Douthwaite 2006

seta velika onda je možda bolje koristiti jedan od nomograma za preciznije određivanje parametara skleralnog sočiva kao što je Heineov nomogram. Na primer, ukoliko zamenimo 7.80 mm radijus bazne krivine za 0.40 mm, u sočivo sa radijusom 8.20 mm, gruba korekcija snage će biti 2.00 D mada u stvari realno dolazi do 2.33 D promene snage (ukoliko se koristi indeks prelamanja 1.336)(Douthwaite 2006). Još nešto: svakih 100 mikrona povećanja sagitalne dubine dodaje otprilike 0.12 D snage. Međutim, za visoko iregularne rožnjače ova teoretska optička pravila ne važe baš uvek. Ukoliko je moguće, da bi se izbegle ovakve greške, trudite se da izaberete sočivo iz probnog seta koje najviše odgovara pacijentu ili čak, ukoliko takvog sočiva nema u probnom setu-empirijski odredite sočivo.

Asferična prednja površina skleralnog sočiva može u poređenju sa sferičnom, u slučajevima kada se sočivo podešava na ektatičnu rožnjaču dati bolje optičke rezultate pa i vid (Hussoin et al 2009).

## 2. Zona tranzicije

Između optičke zone i zone oslonca, skleralno sočivo ima zonu tranzicije koja se još zove i srednje-periferna ili limbalna zona. Ova zona povezuje tačku A (mesto gde se završava optička zona) i tačku B (početak zone oslonca). Ova zona određuje sagitalnu dubinu sočiva. U slučajevima kada su skleralna sočiva u probnom setu raspoređena po sagitalnoj dubini, korak gore (ili dole) u sagitalnoj dubini u stvari znači menjanje zone tranzicije na sočivu. Ove promene su obično ne-zavisne od parametara optičke zone i zone oslonca.

Skleralnim sočivima velikog dijametra, zona tranzicije obezbeđuje da sočivo ne dodiruje rožnjaču i limbus. Geometrija zone tranzicije nije baš najbitiniji deo dizajna sočiva velikog dijametara. Vrlo često se, u cilju definisanja parametara ove zone sočiva primenjuju veoma dugi i komplikovani algoritmi (Rosenthal 2009b), što objašnjava neke od razlika između različitih dizajna sočiva. Alternativno, ova zona se sastoji od serije perifernih krivina koja se prostire skroz, sve do zone oslonca.

Kada fitujemo skleralna sočiva manjeg dijametra, naročito korneo-skleralna sočiva, važno je uzeti u obzir oblik zone tranzicije i obezbediti da on prati oblik limbusa kako bi se minimizirao mehanički pritisak na ovaj deo oka, jer klirens na limbusu retko postoji (to je mesto gde se sočivo oslanja). Kod nekih dizajna sočiva, oblik zone tranzicije se može prilagođavati, tako postoje sočiva različitih profila kako bi sočivo što preciznije pratilo oblik limbusa. Dok neki drugi dizajni sklerala u cilju prilagođavanja svog oblika limbalnoj zoni koriste veliki broj perifernih krivina koje se mogu menjati.

Zona oslonca koja se još naziva i haptic zona je u stvari mesto gde se sočivo “podešava-fituje” i gde sočivo dolazi u kontakt sa okom. Reč “haptic” potiče od grčke reči koja znači “vezati-zalepiti”.

### 3. Zona oslonca

Deo skleralnog sočiva koji se oslanja na i pokušava da prati prednju površinu oka zove se zona oslonca, još se naziva i skleralna zona ili haptic zona. Ovo je u stvari mesto gde se sočivo “podešava-fituje” i gde dolazi u kontakt sa okom. Reč “haptic” potiče od grčke reči koja znači “vezati-zalepiti”. Karakteristike i dizajn ove zone zavise donekle od kategorije sočiva (pogledaj I poglavlje ovog priručnika). Zona oslonca je deo kojim se sočivo oslanja na oko i to je termin nezavisan od veličine sočiva i od mesta gde se sočivo oslanja.

Kada se fituju kompletno skleralna sočiva, geometrija zadnje površine zone oslonca skleralnog sočiva mora da bude podudarna sa oblikom beonjače ili, ukoliko se fituju korneo-skleralna sočiva da bude podudarna sa oblikom limbusa. Važno je ravnomerno rasporediti pritisak preko cele zone oslonca što će obezbediti da se rožnjača kompletno premosti a tako će se postići i adekvatan klirens.

Zona oslonca je obično ravna krivina, ili serija krivina najčešće radijusa zakrivljenosti od 13.5 do 14.5 mm, kojima se može isfitovati većina normalnih očiju (Pullum 2007). Zona oslonca se može modifikovati upotrebom blažih ili strmijih radijusa zakrivljenosti njenih krivina. S obzirom da su najnovija klinička iskustva i studije pokazale da je prednja površina oka češće ravna (tangencijalna) nego zakrivljena (pogledaj poglavlje II ovog priručnika), neke laboratorije za dizajniranje sočiva su već napravile dizajne sklerala sa tangencijalnom zonom oslonca. Ova sočiva, za manipulisanje fita zone oslonca koriste “otvorene uglove” (prave linije), a ne krivine. Alternativno ali i zbunjujuće, neki dizajni sklerala sa tangencijalnom zonom oslonca u stvari imaju zakrivljenu zonu oslonca ali ukoliko se želi menjati zona oslonca sama krivina ostaje konstantna dok se promenom uglova ona ublažava ili postrmljuje.

Zona oslonca mora biti minimum 3 mm široka kako bi pružila komfor pri nošenju sočiva. Veći komfor sklerala se obično postiže povećanjem dijametra zone oslonca.

Esther-Simone Visser  
i Rients Visser



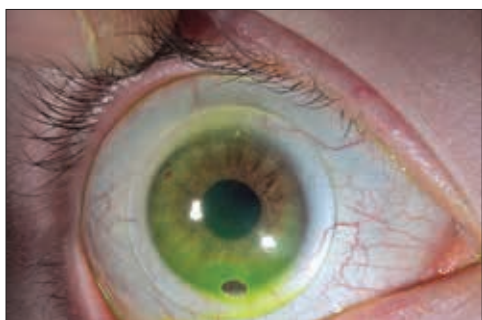
“Za kvadrant specifično” odizanje na rotaciono simetričnom sočivu na vrlo toričnoj beonjači

### Dizajn toričnih sočiva

Od skora su specijalni dizajni skleralnih sočiva mnogo dostupniji. Kontaktolozima je danas dostupan veliki izbor toričnih skleralnih sočiva, uz mogućnost zadnje, prednje i bi-toričnog dizajna. Ovde ćemo prvo opisati zadnje torični dizajn sklerala a potom i prednje torični dizajn. Prednje torični sklerali se koriste da poboljšaju kvalitet vida i cilindar je postavljen u centralnom delu optičke zone sočiva. Za poboljšanje fita zadnje toričnim skleralnim sočivom toricitet sočiva se postavlja na zonu oslonca (haptic), dok se centralni deo sočiva-optička zona ne pravi toričnom. Kombinacija zadnje i prednje toričnog sočiva zove se bitorično sočivo. Ono kombinuje kvalitet fita koji se postiže fitovanjem

toričnog oka zadnje toričnim skleralom (toricitet je na zoni oslonca) sa kvalitetom vida koji se postiže prednje toričnim dizajnom sklerala (toricitet na prednjoj površini u centralnoj optičkoj zoni).

Kao što smo već ranije spomenuli, prednja površina oka je kod većine ljudi makar donekle rotaciono ne-simetrična. Zbog toga će rotaciono ne-simetrična kontaktna sočiva pružiti zdraviji odnos sočiva i oka jer onda postoji mnogo manje mesta gde sočivo vrši jak pritisak na površinu oka, što će dati manji stepen konjunktivalnog bledila; termin koji se koristi da opiše smanjeno snabdevanje konjunktive krvlju (pogledaj korak 3 u IV poglavlju). Kontaktolozi koji koriste korneo-skleralni dizajn RGP sočiva kažu da im je za razliku od kontaktologa koji koriste sklerale većeg dijametra, ređe potrebno rotaciono ne-simetrični dizajn kao što je toričan ili “za kvadrant specifičan”. Ipak, čak i sa sočivima manjeg dijametra mnogi fitovi nisu dobri ili su jedva dopustivi jer je odnos sočiva i oka u jednom ili više kvadranta previše blizak (tight) što za posledicu ima jak lokalizovan mehanički pritisak i verovatno bojenje rožnjače fluoresceinom. Korišćenjem skleralnih sočiva većih dijametara, rotaciono ne-simetrična priroda beonjače dolazi više do izražaja.



JAN PAUWELS

Rotaciono simetrično skleralno sočivo na rotaciono ne-simetričnoj beonjači.  
© Universitair ziekenhuis Antwerpen

Zadnje torična skleralna sočiva pomažu da se izbegnu mehurići vazduha ispod sočiva i smanjuju mogućnost da sočivo izvrši prejak pritisak na konjunktivalne krvne sudove; inače, zadnje torična sočiva doprinose i stabilizaciji sočiva na oku. U studiji koju je objavio Visser (2006): nakon manuelne rotacije zadnje toričnog sočiva u drugi položaj, da se vrati u početni položaju sočivu je bilo potrebno 6 sekundi.

Uopšte uzevši, mišljenje je da što je zona oslonca skleralnog sočiva dalje od limbusa (tj. što je veći dijametar skleralnog sočiva), raste potreba za rotaciono ne-simetričnim dizajnom. Ovo makar donekle može objasniti

velike razlike među pristupima različitih kontaktoloških kabineta: neki koriste uglavnom rotaciono ne-simetrične dizajne sklerala dok ih drugi kabineti skoro nikada ne koriste a neke laboratorije za proizvodnju sklerala ni ne nude rotaciono ne-simetrične dizajne.

Korak dalje u odnosu na ovo, što podržavaju i podaci o obliku beonjače koje smo naveli u poglavlju II ovog priručnika bio bi da se unaprede “za kvadrant specifični” dizajni sklerala. S obzirom da sklera nije jednakog oblika u svim pravcima, upravo bi poboljšanje “za kvadrant specifičnog” dizajna bilo od velike koristi i pravi korak napred u evoluciji skleralnih sočiva. Trenutno je samo mali broj laboratorija za proizvodnju sklerala sposobno da uspešno napravi “za kvadrant specifično” skleralno sočivo. Fitovanje “za kvadrant specifičnih” sklerala se bazira na osnovu kliničkog iskustva isprobavanja sočiva te korekcije fita na osnovu grešaka viđenih tokom probe (traženje mesta gde je prevelik pritisak ili odizanje zone oslonca skleralnog sočiva). Za više detalja o ovome pogledajte IV poglavlje, korak 5.

Visser je 2006. god. vrlo jasno naglasio prednosti fitovanja zadnje toričnim skleralnim sočivima a Gemoules je 2008. god. predstavio tehniku fitovanja uz pomoć Zeiss Visante® OCT. Obe studije su pokazale prednosti korišćenja rotaciono ne-simetrične geometrije u zoni oslonca zadnje toričnog skleralnog sočiva koje, ukoliko je dobro fitovano, poboljšava komfor i produžava vreme nošenja sočiva.

S obzirom da rotaciono ne-simetrična sočiva mnogo preciznije prate oblik prednje površine oka i van granica rožnjače, ona su izuzetno stabilna na oku, što otvara mogućnost za primenu dodatnih optičkih korekcija kao što su cilindri na prednjoj površini sočiva, ali i za delimično ispravljanje aberacija višeg reda kao što je vertikalna koma,

Prednosti korišćenja zadnje toričnih skleralnih sočiva su evidentni; ukoliko je zadnje torično sočivo dobro fitovano, poboljšava se komfor i produžava vreme nošenja sočiva; naročito kada se radi o skleralnim sočivima velikog dijametra.



čija je pojava inače vrlo česta u keratokonusu. Ovo značajno poboljšava kvalitet vida što pacijentima sa ektazijom i drugim iregularnostima na rožnjači pruža dodatni komfor. Ukoliko se ne koristi zadnje torični dizajn, ili ukoliko iz nekog razloga sočivo nije stabilno na oku, može biti indikovano prednje torično sočivo. Za detalje o fitovanju ove vrste sočiva pogledajte IV poglavlje, korak 5.

## Bifokalna skleralna sočiva-dizajn

Od skora se i bifokalna skleralna sočiva mogu nabaviti na tržištu. Većina ovih skleralnih sočiva bi najviše odgovarala očima bez oboljenja rožnjače ali ne treba unapred isključivati njihovu upotrebu i kod slučajeva sa obolelom rožnjačom. Dizajn ovih sočiva spada u tzv. bifokale koji funkcionišu po principu simultane percepcije, kod kojih se dve slike jasno prikazuju na makuli u isto vreme a mozak bira sliku koju će videti jasno. Osnovna prednost koju skleralni bifokali sa simultanom percepcijom imaju u odnosu na kornealne GP bifokale je to što su oni vrlo stabilni na oku i to što se u odnosu na sočiva koja se značajnije pomeraju na oku ovde, zone za blizinu i daljinu mogu preciznije postaviti ispred željenog dela rožnjače i zenice. Skleralna sočiva, čak i u odnosu na meka sočiva mogu biti stabilnija pa su pogodnija za bifokale. Još veća prednost skleralnih bifokalnih sočiva u odnosu na meka bifokalna jeste to što su ona napravljena od optički superiornijih, GP materijala.

## Materijal za sočiva

Materijali od kojih se prave skleralna sočiva napredovali su od PMMA sa  $Dk = 0$  do danas dostupnih materijala sa visokim  $Dk$  koji se koriste za kornealna GP sočiva. Skleralna sočiva su značajno deblja nego kornealna GP sočiva; skleralna sočiva mogu biti 0.4 do 0.6 mm debela što značajno smanjuje efektivan  $Dk/t$  sočiva. Sočiva se prave od specijalnih dugmića koji su dijametra do 26 mm.

Propustljivost materijala za gasove je osobina od koje zavisi prolaznost kiseonika kroz sočivo. Ukoliko postoji protok suza ispod sočiva, one takođe mogu doneti kiseonik neophodan rožnjači za normalno funkcionisanje. S obzirom na to da skleralno sočivo obično nadlučuje limbus, kiseonik iz konjunktivalnih i limbalnih krvnih sudova takođe doprinosi snabdevanju retro-lentalnog sloja suza kiseonikom. Neki kontaktolozi smatraju da bi fenestriranje sočiva obezbedilo dodatan izvor kiseonika.

S druge strane, debljina skleralnog sočiva mora biti dovoljno velika da bi se sprečilo krivljenje sočiva. Tanka skleralna sočiva imaju tendenciju da se vrlo brzo iskrive, kako na oku zbog ne-simetričnog oblika prednje površine oka, tako i van oka prilikom rukovanja. Keratometrija ili topografija preko skleralnog sočiva može nam pomoći u otkrivanju krivljenja sočiva. Sferno skleralno sočivo treba stavljati na sferičnu prednju površinu oka: ukoliko keratometrija ukazuje na postojanje cilindra sferično sočivo će se iskriviti



Velika nakupina proteinskih depozita na skleralnom sočivu

Zadnja površina skleralnih sočiva se vrlo teško čisti pa se vremenom na zadnjoj površini nakupljaju depoziti koji značajno smanjuju komfor pri nošenju.

Jason Jedlicka

što dovodi do vizuelnih problema. Zamena tog iskrivljenog sočiva-sočivom veće debljine u centru može rešiti problem. Re-fit zadnje toričnim dizajnom je takođe opcija za korekciju astigmatske prednje površine oka. Pogledajte V poglavlje za više detalja o krivljenju sočiva.

Mnoga skleralna sočiva su plazma-tretirana u cilju poboljšanja kvašljivosti. Period zamene skleralnih sočiva kreće se od jedne do nekoliko godina. Neki kontaktolozi izveštavaju da nakon nekoliko meseci nošenja skleralnih sočiva, verovatno delimično i zbog toga što se izgubio sloj dobijen plazma-tretmanom, kvašljivost opada, kao i komfor.

Ne-fenestrirana skleralna sočiva više “plivaju” po oku, dok fenestrirani sklerali više “utonuju” u prednju površinu oka. Obično je klirens iznad rožnjače pri nošenju fenestriranih sočiva mnogo manji nego pri nošenju ne-fenestriranih.

## Fenestracije

U vreme kada su se skleralna sočiva pravila od PMMA, fenestracije ili kanali su se skoro uvek ugrađivali u sočivo i to u cilju obezbeđivanja protoka svežih oksigeniranih suza ispod sočiva. Međutim, moderna skleralna sočiva su sva napravljena od gas-propusnog materijala i ukoliko se i fenestriraju, razlog za to više nije dopremanje kiseonika. Još uvek se ne može sa sigurnošću reći koliko su u stvari fenestracije sočiva korisne u obezbeđivanju kiseonika rožnjači.

Fenestracije na skleralnim sočivima su postale glavna tema rasprava među stručnjacima u ovoj oblasti. Teoretski, skleralna sočiva bez fenestracije dovodila bi do jačeg “usisavanja” sočiva na oko pa je zbog toga mnogo lakše skinuti fenestrirano sočivo. Osim toga, fenestracije na skleralnom sočivu mogu poboljšati ispiranje metaboličkog debris-a koji se stvara ispod sočiva, međutim za sve ovo još uvek ne postoje naučni dokazi.

Fitovanje fenestriranih sklerala se znatno razlikuje od fitovanja ne-fenestriranih. Ne-fenestrirana sočiva više plivaju na oku dok fenestrirani sklerali više “utonuju” na prednju površinu oka. Klirens je kod fenestriranih sočiva mnogo manji nego kod ne-fenestriranih. Poželjan klirens za ne-fenestrirana sočiva je 200–600 mikrona dok je za fenestrirana sočiva tog istog dizajna i dijametra kao i ne-fenestrirana dovoljan i klirens od 100–200 mikrona pa i manje. Taj mali klirens je velika prednost, jer nam pomaže da prostor ispunjen suzama između sočiva i oka (klirens) ostane bez mehurića vazduha iako je baš sama fenestracija često mesto gde vazduh ulazi. Kada se koriste skleralna sočiva manjeg dijametra fenestracija može biti od koristi da smanji negativan pritisak tj. usisavanje sočiva. Treba imati na umu da, s obzirom da se fenestracija ne može ručno adekvatno očistiti, to može biti i mesto gde se nakupljaju i zadržavaju ostaci tečnosti za održavanje sočiva, debris kao i mikroorganizmi. Ali ipak, makar je to mišljenje većine proizvođača skleralnih sočiva, ne-fenestrirana skleralna sočiva se lakše i jednostavnije fituju.

Fenestracije su često mesta gde se stvori mehurić vazduha koji uđe ispod sočiva, ali to može ponekad biti i mesto gde mehurić izlazi—naročito kod skleralnih sočiva manjeg dijametra.

Jason Jedlicka



### *Fenestrirana sočiva*

Većina kontaktologa smatra da je fitovanje fenestriranih skleralnih sočiva teško jer ova sočiva više prijanjaju za oko. Međutim, taj efekat prijanjanja fenestriranog sočiva na oko nije toliko teško proceniti pa i proporcionalno tome, pri poručivanju sočiva kompenzovati taj efekat. Mnoge su prednosti fenestriranih u odnosu na ne-fenestrirana sočiva:

1. Fenestrirano sočivo poboljšava protok suza ispod rožnjače a iza sočiva, samim tim pomaže uklanjanju produkata metabolizma i debris-a koji se nakupljaju ispod sočiva.
2. Fenestrirana sočiva se postavljaju na oko bez potrebe za stavljanjem rastvora u sočivo. Ovo značajno pojednostavljuje stavljanje i skidanje sočiva, naročito kad se radi o deci.

Don Ezekiel

Ukoliko se odlučimo za fenestrirani skleral, onda se fenestracija postavlja na mestu najvećeg nakupljanja suza u zoni iznad limbusa, otvor treba da bude veličine od 0.5 do 1.0 mm. (DePaolis 2009). Ukoliko se otvor fenestracije sa unutrašnje strane zapuši kornealnim ili konjunktivalnim tkivom – ostaće bez efekta. U nekim slučajevima, kada imamo opuštenu konjunktivu (npr. konjunktivohalaza), negativni pritisak ispod sočiva može biti toliko veliki da se konjunktivalno tkivo prosto usisa ispod sočiva pa čak prođe i kroz otvor fenestracije.

## Skleralna Sočiva dobijena uzimanjem otiska

Iako se skleralna sočiva dobijena uzimanjem otiska retko koriste u savremenoj kontaktologiji, ranije su se koristila sa mnogo uspeha (Pullum 2007). U primeni ove tehnike uzima se otisak prednje površine oka-pozitivan kalup. Od ovog otiska se pravi negativan kalup. Obično se za uzimanje pozitivnog kalupa-otiska oblika prednje površine oka koristi stomatološki materijal. Ovaj pozitivni kalup se može poslati specijalnom proizvođaču da napravi skleralno sočivu na osnovu njega. Da bi se uzio otisak prednje površine oka potrebna je specijalna oprema a neophodna je i upotreba lokalnog anestetika. Ovako napravljena sočiva precizno prate oblik prednje površine oka a kalup zadržava svoj oblik i čuva se, tako da se u budućnosti, na osnovu njega može ponovo napraviti skleralno sočivo.

Kad pošaljemo pozitivan kalup proizvođaču, ukoliko želimo da podešavamo fit i optičku snagu sočiva, možemo da tražimo od proizvođača da napravi sočivo sa baznom krivinom optičke zone 0.20–0.50 mm blažom od najblažeg keratometrijskog meridijana i sa željenim nivoom centralnog klirensa u odnosu na otisak. Klirens u centru prvog sočiva, kaže Douthwaite 2006. god., koje nekome napravima na osnovu otiska može biti oko 200 mikrona, što će dati klirens iznad apeksa rožnjače od oko 100 mikrona.

Tehnika uzimanja otisaka smatra se invazivnom, a sam proces fitovanja sklerala na ovaj način smatra se dugotrajnim pa se danas retko primenjuje. Najveći nedostatak ove metode je to što je za proizvodnju ovih sočiva neophodna toplota koju ne trpi materijal za RGP pa se obavezno koristi PMMA materijal.

Još nešto, pre-formirana (dobijena bez uzimanja otiska) skleralna sočiva mogu se napraviti mnogo tanjim nego sočiva dobijena uzimanjem otiska i pravljenjem kalupa. Pre-formirana sočiva su reproducibilnija, to je još jedna njihova prednost u odnosu na ona koja se dobijaju uzimanjem otiska i to zato što se za pre-formirana sočiva znaju tačno svi parametri pa ih je i lakše modifikovati. Činjenica da sklerali dobijeni uzimanjem otiska preciznije prate prednju površinu oka smatra se prednošću ali i manom: može doći do adheriranja sočiva: prednost dobijanja sklerala uzimanjem otisaka je to što kontaktolog ne mora da poseduje skupe probne setove. U svakom slučaju i dalje će postojati slučajevi kad će za pravljenje skleralnog sočiva morati da se uzima otisak; npr. u slučajevima sa teško izmenjenim oblikom oka ili za očne proteze.

Već smo ranije spomenuli da nova tehnologija, kao što je OCT može napraviti takvu sliku prednje površine oka, da se skleralna sočiva mogu napraviti samo na osnovu snimka i da to može i zameniti neprijatno uzimanje otisaka i pravljenje kalupa, tako da se onda mogu napraviti i sočiva od materijala sa visokim Dk.

---

### Zaključci:

- Skleralna sočiva se u osnovi sastoje od tri zone: optičke, zone tranzicije, zone oslonca.
  - Skleralna sočiva se na sreću mnogih pacijenata prave i u toričnom i bifokalnom dizajnu.
  - Tehnika dobijanja skleralnih sočiva uzimanjem otiska se danas retko koristi, moderno fitovanje skleralnih sočiva se u potpunosti oslanja na pre-formirana skleralna sočiva.
-

## IV. Fitovanje Skleralnih Sočiva — fitovanje u pet koraka

- Na koje parametre treba obratiti pažnju kada fitujemo skleralna sočiva
- Kako koristiti sistem fitovanja u pet koraka za fitovanje svih vrsta skleralnih sočiva

U prošlosti, najveće mane fitovanja skleralnih sočiva bile su: vreme, troškovi i veština neophodni za njihovo fitovanje. Ali poslednjih godina, kao rezultat sve većeg znanja o prednjoj površini oka, poboljšanjem materijala i dizajna sočiva sa kojima se radi, ovo se značajno promenilo. Fitovanje pre-formiranih skleralnih sočiva u pet koraka koje vam ovde predstavljamo je opšti vodič koji objašnjava suštinu fitovanja različitih, danas dostupnih skleralnih sočiva. U daljem tekstu, biće naglašena različita pravila koja važe za fitovanje specifičnih tipova sočiva. Red kojim su raspoređeni koraci u ovom sistemu fitovanja od pet koraka nije obavezan: mnogi kontaktolozi npr. više vole da fituju od periferije pa nazad ka centru, što je suprotno standardnom fitovanju kornealnih GP sočiva.

U sistemu fitovanja pre-formiranih skleralnih sočiva u pet koraka, prvo treba odrediti totalni dijametar i dijametar optičke zone sočiva (korak 1), zatim podesiti centralni limbalni klirens (korak 2), adekvatnu podudarnost u zoni oslonca (korak 3), pravilno odizanje ivica (korak 4) i na kraju odabrati rotacionu simetričnost dizajna (korak 5).

Skleralna sočiva se najčešće fituju na osnovu sagitalne dubine dok su keratometrijske vrednosti skoro neiskoristljive. Dva oka sa potpuno istim keratometrijskim vrednostima mogu imati potpuno različite sagitalne dubine. Prosečna totalna sagitalna dubina fitovane površine jednog normalnog oka lako dostiže 4,000 mikrona (u dijametru 15.0 mm). Sagitalna dubina zavisi od više faktora, uključujući dijametar sočiva, radijus zakrivljenosti, asferičnost rožnjače i oblik prednjeg dela beonjače. Nemogućnost da u kliničkoj praksi izmerimo ovo poslednje, čini kalkulaciju sagitalne dubine skoro nemogućom. Samo uz pomoć najsavremenijih topografskih slika, dobijenih aparatima kao što je OCT (pogledaj poglavlje II ovog priručnika) može se izmeriti totalna sagitalna dubina prednje površine oka. Međutim, korišćenjem probnih setova skleralnih sočiva u kliničkoj praksi, empirijski se uspešno može odrediti topografija prednje površine oka.

Ovo poglavlje se bavi koracima neophodnim pri fitovanju skleralnih sočiva bez obzira ko ih je napravio i kog su dizajna.

### Korak 1: Dijametar

- Kako odrediti totalni dijametar skleralnog sočiva
- Kako proceniti dijametar optičke zone (zone klirensa)

#### Totalni Dijametar

Totalni dijametar sočiva je prvi i najosnovniji parametar na koji kontaktolog mora da misli pri fitovanju sklerala. Odluka o ovom parametru je predmet rasprava među kontaktolozima koji fituju sklerale, u kojima lični afiniteti kontaktologa igraju značajniju ulogu. Međutim, ipak postoje brojni nezavisni parametri koje pri odabiru dijametra treba uzeti u obzir.

U prilog odabira većeg dijametra sočiva ide i veličina rezervoara suza koji se njime može stvoriti. Normalno je da što nam je veći klirens potreban odabiramo sočivo većeg dijametra. To znači, da u

slučajevima fitovanja rožnjače sa osetljivim, fragilnim epitelom treba koristiti što veće sočivo kako bi prostor između zadnje površine sočiva i prednje površine rožnjače (klirens) bio u potpunosti bez dodira. Velika sočiva se takođe preporučuju u slučajevima kada se fituje rožnjača koja u svojim različitim delovima ima velike razlike u sagitalnim dubinama, kao što je to u slučajevima raznih ektazija rožnjače. Pri korišćenju sočiva većeg dijametra mnogo veća površina oka se opterećuje sočivom što sprečava vršenje prevelikog pritiska sočivom na jedno mesto i povećava se komfor pri nošenju. Sočiva malog dijametra obično mnogo više „utonu” u konjunktivu i paradoksalno, mogu se mnogo manje pokretati nego skleralna sočiva većeg dijametra.

Ono što je dobro kod skleralnih sočiva manjeg dijametra je što se njima lakše rukuje, ne moraju se puniti tečnošću pre postavljanja na oko što stvara manju šansu za pojavu mehurića ispod sočiva. Tako da u slučajevima fitovanja rožnjače normalnog oblika sa nekompromitovanom površinom manja sočiva mogu biti dobar izbor. S obzirom da je pri upotrebi skleralnih sočiva manjeg dijametra klirens manji nego pri upotrebi većih sočiva, s njima se postiže bolja oštrina vida. Ne manje važno je i da su manja skleralna sočiva jeftinija od velikih.

S obzirom da je u najvećem broju slučajeva nazalni deo oka manje zakrivljen tj. blaži, sklerali većeg dijametra imaju tendenciju da decentriraju temporalno. Kada pri upotrebi sklerala velikog dijametra dođe do decentriranja temporalno treba znati da za to može biti zaslužan i mali razmak između mesta pripoja unutrašnjeg pravog mišića i limbusa (pogledaj poglavlje II ovog priručnika). Ukoliko imamo problem sa decentracijom velikog sklerala, refit sa manjim sočivom može rešiti problem. Temporalna decentracija izazvana oblikom nazalnog dela prednje površine oka može se rešiti i upotrebom rotaciono ne-simetričnog sočiva (pogledaj pod korak 5 ovog poglavlja).

Sudeći po ovome, definitivno postoji mesto za upotrebu kako velikih tako i malih skleralnih sočiva. Izbor dijametra skleralnog sočiva se prepušta kontaktologu i slučaju koji se rešava, jer ne postoji određeni dijametar za određenu indikaciju već se odlučuje od slučaja do slučaja. Prihvatljiv fit može se kod jednog istog slučaja postići sa sočivom veličine 15 mm ili sa onim veličine 23 mm (Jedlicka 2010b). Većina laboratorija za proizvodnju sklerala nudi dizajne sočiva sa različitim dijametrima. Neki dizajni skleralnih sočiva ograničavaju kontaktologe na jedan dijametar; u cilju pokrivanja što većeg broja slučajeva za skleralna sočiva, proizvođačima sklerala se preporučuje da u svoju ponudu uvrste još jedan dizajn sklerala, ali sa drugačijim totalnim dijametrom sočiva.

Malu decu je teško fitovati sa kompletno skleralnim sočivima, jer je prilikom postavljanja na oko, sočivo neophodno napuniti tečnošću a decu je teško naterati da sede mirna sa licem postavljenim paralelno sa podom; iz tog razloga često je neophodno smanjiti dijametar tj. zakrivljenost sočiva (pa sočiva ne treba puniti tečnošću). Međutim, kako postaju starija, deca se sve lakše navikavaju na ove specifičnosti pri postavljanju velikih sklerala.

Christine Sindt

Čak i minimalna povećanja dijametra sočiva mogu imati ogroman efekat na veličinu zone pokrivenosti prednje površine oka sočivom. Povećanje dijametra sočiva sa 14.0 mm na 15.0 mm za rezultat ima povećanje površine oka pokrivene sočivom sa 616 mm<sup>2</sup> na 707 mm<sup>2</sup>: dakle povećanje od 92 mm<sup>2</sup>. U slučaju većih sočiva, ovaj efekat je još veći: sa 1,275 mm<sup>2</sup> kod sočiva dijametra 20.0 mm na 1,485 mm<sup>2</sup> kod sklerala dijametra 21.0 mm (porast pokrivenosti od 128 mm<sup>2</sup>).

### Dijametar optičke/klirens zone

Kada fitujemo sklerale i određujemo dijametar sočiva, važno je razmotriti i veličinu optičke zone sočiva. U suštini, odabir adekvatne veličine optičke zone je vrlo bitno za dobar fit, međutim većina dizajna skleralnih sočiva imaju fiksne-nepromenljive dijemetre optičkih zona tako da ih je često nemoguće menjati.

Pravilno određen dijametar optičke zone sočiva je važan sa aspekta pružanja adekvatnog optičkog efekta fitovanog sklerala, u tom smislu optička zona

sočiva ne bi trebalo da izlazi iz okvira dijametra zenice, obraćajući pri tome pažnju kako na dubinu prednje komore tako i na veličinu klirensa ispod sočiva. Prilikom određivanja dijametra optičke zone skleralnog sočiva, u obzir treba uzeti da skleralna sočiva mogu i decentrirati u određenom stepenu.

Cilj pri fitovanju sklerala je potpuno premošćavanje (nadlučenje) rožnjače, kod većine skleralnih sočiva je čak poželjno i premošćenje limbusa, tako da je određivanje adekvatnog dijametra optičke zone krucijalno. Dijametar rožnjače može da se koristi kao osnova po kojoj se određuje veličina optičke/klirens zone. Zona klirensa se sastoji od klirensa ispod optičke i zone tranzicije skleralnog sočiva (koja je često nepromenljivog dijametra) i najčešće se određuje da bude 0.2 mm veća od dijametra rožnjače.

Ukoliko su na sočivu zona tranzicije i optička zona fiksne-nepromenljive, onda se njihova veličina može procenjivati tek kad je sočivo na oku, tj. proceniti da li je dijametar ovih zona adekvatan ili nije, pa preći na neki drugi dizajn sklerala sa drugačijim dijamaterom optičke/klirens zone. Veličina optičke zone zavisi i od dizajna sklerala koji koristimo. U cilju prevencije pojave optičkih problema, optička zona sočiva treba kompletno da pokriva zenicu. Kao što je već rečeno: često je optička zona sočiva već određena a dizajn sklerala ne dopušta promenu ovog parametra. Odabir skleralnog sočiva većeg totalnog dijametra (sa većom optičkom zonom) može biti način da se ovaj problem reši.

## Korak 2 : Klirens

- Kako odrediti kornealni klirens
- Kako odrediti limbalni klirens

Kornealni klirens je verovatno najveća prednost koju skleralna sočiva imaju u odnosu kornealna sočiva.

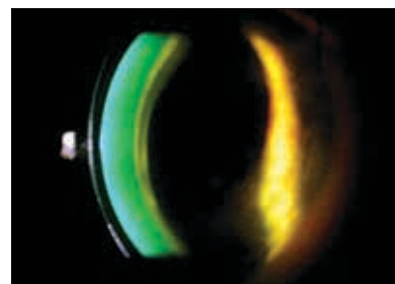
### Kornealni klirens

Sledeći korak je određivanje veličine centralnog kornealnog klirensa (prostor između centralnog dela rožnjače i zadnje površine sočiva). Kornealni klirens je verovatno najveća prednost koju skleralna sočiva imaju u odnosu kornealna i to bi trebalo iskoristiti. Ukoliko nam je potrebno, uz pomoć sklerala možemo postići do 600 mikrona kornealnog klirensa. Termine "strmo" i "blago" treba ovde izbegavati, jer ne opisuju fit onako kao što to uspevaju kod kornealnih GP sočiva. Povećanje ili smanjenje sagitalne dubine su mnogo adekvatniji termini a i mnogi dizajni sklerala svoja probna sočiva raspoređuju na osnovu sagitalne dubine. Povećanje sagitalne dubine sočiva dovodi do „podizanja” sočiva od oka što dovodi do povećanja klirensa tj. dodatnog zalućenja sočiva.

### Veličina Centralnog Kornealnog Klirensa

Ne postoje pravila o tome koliki tačno treba da bude centralni kornealni klirens, obično je minimum 100 mikrona poželjno uvek imati, mada, ne retko se pri upotrebi korneo-skleralnih sočiva postiže klirens od tek 20–30 mikrona (DeNaeyer 2010). Pri upotrebi kompletno skleralnih sočiva, klirens od 200–300 mikrona se obično smatra dovoljnim ali se on lako može povećati korišćenjem maksimalno velikih skleralnih sočiva i na 500 mikrona, ukoliko je potrebno. Mini-skleralna sočiva su po veličini klirensa koji postižu između korneo-skleralnih i kompletno skleralnih sočiva.

Poželjna sagitalna dubina sočiva je različita za različita stanja koja fitujemo; npr., pacijentu sa keratokonusom treba sočivo sa drugačijom (većom) sagitalnom dubinom nego pacijentu posle keratoplastike. Ali kad već to spominjemo, u slučajevima centralnog i bradavičastog keratokonusa, možda će biti potrebno sočivo normalne sagitalne dubine. Pri fitovanju očiju sa oboljenjem prednje površine oka obično su poželjna sočiva sa većom sagitalnom dubinom.



Kao ilustracija, sočivo veličine 18 mm ispod kojeg se nalazi rezervoar suza visine 1600 mikrona.

Pri proceni oblika prednje površine oka, pokušavamo da gradiramo njegovu sagitalnu dubinu kao plitku, normalno duboku ili vrlo duboku, a na osnovu ovoga odlučuje se o prvom probnom sočivu.

Esther-Simone Visser et  
Rients Visser

Kada procenjujemo klirens skleralnog sočiva na oku, za lakše poređenje i kao referenca nam može poslužiti prosečna debljina rožnjače normalnog oka (kod keratokonusa npr. to može biti značajno manje) koja je u centru 530 mikrona a na periferiji, u blizini limbusa dostiže i 650 mikrona (Doughty 2000). Centralna debljina sočiva nam, ukoliko je znamo, takođe može služiti za poređenje pri proceni klirensa na oku. Željena sagitalna dubina sočiva je različita za različita stanja koja fitujemo npr., pacijentu sa keratokonusom treba sočivo sa drugačijom (većom) sagitalnom dubinom nego pacijentu posle keratoplastike. Ali kad već to spominjemo, u

slučajevima centralnog i bradavičastog keratokonusa, nekad je potrebno sočivo srednje sagitalne dubine.

Pri fitovanju očiju sa oboljenjem prednje površine oka poželjnija su sočiva sa većom sagitalnom dubinom. Neke laboratorije za proizvodnju kontaktnih sočiva nude različite probne setove za fitovanje različitih stanja oka (od post-LASIK, post-RK i post-graft rožnjače do normalnih očiju i onih sa ektazijom). Ovo značajno olakšava određivanje optimalnog klirensa. Neki proizvođači sočiva koriste keratometrijske vrednosti pri odabiru sagitalne dubine probnog sočiva koje će se prvo postaviti na oko: za vrlo strme rožnjače, kao što su one kod keratokonusa, predlaže se sočivo sa najvećom sagitalnom dubinom, dok se za vrlo blage rožnjače (to su obično post-graft i rožnjače posle refraktivne hirurgije) za početak fitovanja predlaže da prvo sočivo bude ono sa najmanjom sagitalnom dubinom.

#### Procena centralnog kornealnog klirensa

Kad se fituju skleralna sočiva, savetuje se da se počne sa sočivom manje sagitalne dubine a posle postepeno isprobavati probna sočiva sa većom sagitalnom dubinom (neki kontaktolozi preferiraju obrnuto: početi sa sočivom veće sagitalne dubine i postepeno smanjivati sagitalnu dubinu), sve dok sočivo na oku više ne dodiruje apeks rožnjače ili, u slučaju korneo-skleralnih sočiva dok ne dobijemo "paperjast dodir" na apeksu rožnjače, što će se kasnije u ovom poglavlju dodatno objasniti.

Pre nego što se skleralno sočivo postavi na oko treba ga napuniti fiziološkim rastvorom pa će klirens biti ispunjen rezervoarom tečnosti. Ovo nije uvek neophodno kada koristimo korneo-skleralna sočiva, mada se u slučajevima fitovanja jako iregularnih rožnjača savetuje, u cilju izbegavanja mehurića vazduha, da se i korneo-skleralna sočiva ispune fiziološkim pre stavljanja (naročito kada nisu fenestrirana). Fluorescein treba dodati u sočivo ispunjeno fiziološkim, jer kad se skleralno sočivo stavi na oko, razmena suza je ograničena. Pri proceni fita tražimo difuzan, podjednako raspoređen sloj fluoresceinom obojene tečnosti ispod sočiva, ukoliko je moguće bez zona prejakog pritiska sočiva na površinu oka. Ljudsko oko je



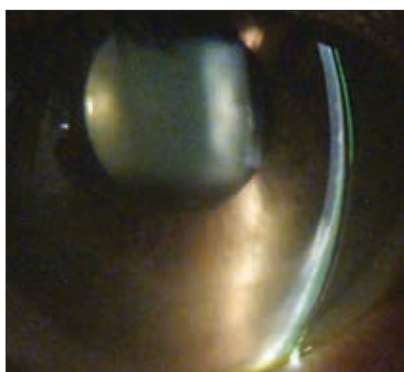
GREG DENAEYER

Pacijenti sa keratoglobusom su pravi izazov za fitovanje. S obzirom da je cela rožnjača strma, da bi se ovakva rožnjača nadlucila često su neophodna skleralna sočiva sa velikim optičkim zonama i velikim sagitalnim dubinama. Sočivo sa reverznom geometrijom može pružiti dodatno odizanje kako bi se poboljšao ukupan klirens. Gore je prikazan pacijent sa recidivom keratoglobusa, 15 godina posle KPP. Sagitalna dubina ovog sočiva je preko 8,000 mikrona. – Greg DeNaeyer

sposobno da primeti „zeleno” kada ima 20 ili više mikrona fluoresceinom obojenih suza. Sloj tečnosti iza sočiva a ispred oka tanji od 20 mikrona daje „crno” tj. ne vidi se „zeleno” što ne znači da je to i potpuni nedostatak tečnosti tj. direktan dodir sočiva i oka. Na ovaj način se lako može primetiti i decentracija sočiva.

Kada se pri fitovanju velikih skleralnih sočiva primeti preveliki oslonac (pritisak) sočiva na oko to znači da je sagitalna dubina sočiva nedovoljna. Obično, što je veća površina centralnog dodira to više treba povećati sagitalnu dubinu. Sa druge strane, prisustvo mehurića vazduha ispod sočiva (ukoliko nisu porekla nepravilno postavljenog sočiva) znak je prevelikog kornealnog klirensa. Mnogi kontaktolozi fituju sklerale na jednostavan način: menjaju sagitalnu dubinu sočiva na osnovu prisustva preteranog dodira ili mehurića vazduha od onog sa malom (plitko) kao onom sa većom (duboko) sagitalnom dubinom sve dok ne prestane preteran dodir sočiva na rožnjaču i/ili ne nestanu mehurići vazduha ispod sočiva. Veličina površine preteranog dodira/mehura vazduha može nam može biti od koristi u donošenju odluke koliki korak u promeni sagitalne dubine sočiva treba da napravimo. Važno je zapamtiti da je pravilna tehnika postavljanja sočiva ključna u prevenciji pojave „lažnih mehurića” (pogledaj poglavlje V – rukovanje skleralnim sočivima). Mehurići se mogu pojaviti i zbog asimetričnosti oblika prednje površine oka (pogledaj korak 5 ovog poglavlja). Mali mehurići koji se pomeraju mogu se dopustiti sve dok ne prelaze u zenični prostor, ali veliki nepomični mehurići su nedopustivi. Preveliki klirens (više od 500 mikrona), čak iako se ne formiraju mehurići ispod sočiva može ponekad uticati na smanjenje oštine vida i pojavu vidnih problema druge vrste.

Da bi se pri fitovanju keratokonusa i drugih stanja koja su praćena velikom sagitalnom dubinom rožnjače postigao kompletan klirens, potrebna su sočiva velikog dijametra. Proizvođači nekih skleralnih sočiva



Mini-skleralno sočivo neadekvatno nadsovođava kornealni graft – u optičkom preseku

STEPHEN BYRNES

manjeg dijametra pri fitovanju ovakvih slučajeva dopuštaju fit sa minimalnim „paperjastim osloncem na centru tj. vrhu rožnjače”. I sa ovim sočivima i dalje je cilj naći sočivo sa minimalnom sagitalnom dubinom koje nadlučuje rožnjaču sa minimalnim ili nikakvim osloncem. Mnogi iskusni kontaktolozi se slažu da je fit skleralnih sočiva sa klirensom u centru uvek poželjan ali i da se u poređenju sa kornealnim GP sočivima, dodir skleralnog sočiva i rožnjače obično dobro podnosi, verovatno zato što se u odnosu na kornealna GP sočiva, skleralna mnogo manje pokreću pa ne traumatizuju apeks koničnog dela rožnjače u toj meri.

Još jedan način da procenimo klirens sočiva na oku je optički presek špalt lampom, kada svetlost špalt lampe postavimo pod uglom od 45 stepeni i tako možemo posmatrati debljinu suznog filma iza sočiva (sa ili bez fluoresceina). Dok je suzni film iza

kornealnog GP sočiva teško videti optičkim presekom, kod skleralnih sočiva ovo je mnogo lakše.

Skleralnim sočivima je neophodno izvesno vreme da zauzmu položaj, jer mogu u izvesnoj meri da „utonu” u konjunktivu, ali to je individualno, u zavisnosti od stanja konjunktive. Pre procene fita sočiva na oku

Prisustvo mehurića vazduha ispod sočiva (ukoliko nisu porekla nepravilno postavljenog sočiva) znak je prevelikog kornealnog klirensa. Mnogi kontaktolozi fituju sklerale na jednostavan način: menjaju sagitalnu dubinu sočiva na osnovu prisustva preteranog dodira ili mehurića vazduha od onog sa malom (plitko) kao onom sa većom (duboko) sagitalnom dubinom sve dok ne prestane preteran dodir sočiva na rožnjaču i/ili ne nestanu mehurići vazduha ispod sočiva.

Skleralnim sočivima je neophodno izvesno vreme da zauzmu položaj, jer mogu u izvesnoj meri da „utonu” u konjunktivu, ali to je individualno u zavisnosti od stanja konjunktive. Preporučuje se da se pre procene fita sočiva na oku sačeka 20–30 minuta.



treba sačekati 20–30 minuta. Ako se nakon tog vremena klirens previše smanji i postane nedovoljan, treba probati sočivo sa većom sagitalnom dubinom. Fenestrirana sočiva obično bolje naležu na oko od nefenestriranih. Uvek izaberite sočivo koje na oku daje dovoljno veliki kornealni klirens da dozvoli sočivu da se prilagodi površini oka na koju naleže, jer kako vreme prolazi sočivo će sve bolje nalegati na oko.

Ponekad se vid može poboljšati smanjenjem klirensa ispod sočiva sve do trenutka pojave minimalnog dodira rožnjače. Ovo može poboljšati vid za jednu do dve linije na optotipu što nekad može biti od ogromnog značaja iako je takav fit neophodno češće kontrolisati.

Esther-Simone Visser i  
Rients Visser

### Periferni Kornealni Klirens

Kada smo postigli dobar kornealni klirens preko centralnog dela rožnjače možemo se pozabaviti podešavanjem klirensa preko ostatka rožnjače. U ovoj fazi fitovanja skleralnog sočiva radijus bazne krivine sočiva dolazi do izražaja. Obično, odabirom radijusa bazne krivine sočiva nešto blaže od vrednosti najblaže vrednosti keratometrije omogućavamo da se na periferiji optičke kao i u limbalnoj zoni smanji pritisak sočiva na rožnjaču (pogledaj poglavlje IV). Podešavanjem radijusa bazne krivine, podešava se i oblik zadnje površine skleralnog sočiva tako da se postigne podudaran rezervoar suznog filma iza sočiva. Ukoliko želimo da napravimo dobar klirens iznad limbusa treba odabrati blaži radijus bazne krivine (pogledaj sledeći deo ovog poglavlja).

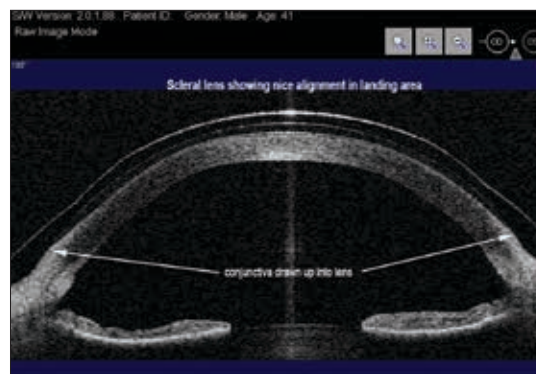
Promena radijusa bazne krivine sočiva znači i da se sagitalna dubina sočiva najverovatnije promenila. Ublažavanje bazne krivine će smanjiti sagitalnu dubinu sočiva. U cilju kompenzacije promena koje je izazvala promena bazne krivine treba podesiti sagitalnu dubinu sočiva. Doduše, mnogi proizvođači danas automatski vrše tu kompenzaciju, tako što sam softver, za svaku promenu bazne krivine po pravilu podešava sagitalnu dubinu (tj. softver zadržava istu sagitalnu dubinu kakva god da je promena radijusa bazne krivine).

Na sličan način, sagitalna dubina zavisi i od dijametra sočiva. Ukoliko se poveća dijametar sočiva a radijus zadnje optičke zone ostane isti, ukupna sagitalna dubina se povećava, što može izazvati ogromno povećanje zapremine. S druge strane, manji dijametar sočiva, ukoliko je radijus bazne krivine ostao isti, smanjuje sagitalnu dubinu sočiva, osim ako proizvođač nije automatski kompenzovao ovu promenu u dijametru. Suštinski, jedan parametar sočiva se ne može promeniti a da to ostane bez uticaja na druge parametre. Ali u cilju pojednostavljenja procesa fitovanja, proizvođači automatski podešavaju druge parametre tako da kompenzuju promenu koju je izazvao parametar koga smo menjali. Treba proveriti sa proizvođačem od koga se sočiva poručuju da li kompenzuje promene automatski, da se ne bi desilo da se kompenzacija sagitalne dubine radi dva puta.

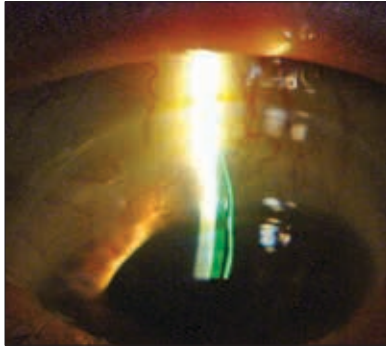
### Limbalni Klirens

Kao što smo već spomenuli, nadlučiti sočivom celu rožnjaču je vrlo važno. To podrazumeva i limbalnu zonu, gde se nalaze stem ćelije. Stem ćelije su od krucijalne važnosti za zdravlje rožnjače, naročito su važne za stvaranje novih epitelnih ćelija, koje zatim migriraju svuda po rožnjači. Nakupljanje rezervoara suza iznad limbusa dok je skleralno sočivo na oku je vrlo bitno jer te suze “kupaju” limbalne stem ćelije i štite ih od eventualnog pritiska sočivom. Najčešće se teži limbalnom klirensu od oko 100 mikrona, ali ovo zavisi

Stem ćelije su od krucijalne važnosti za zdravlje rožnjače, naročito su važne za stvaranje novih epitelnih ćelija, koje zatim migriraju svuda po rožnjači. Kontaktolozi treba da teže da izbegnu mehanički pritisak na limbus.



Kornealni i limbalni klirens snimljen OCT-om (Zeiss Visante®)



Nadlučenje limbusa mini-skleralnim sočivom

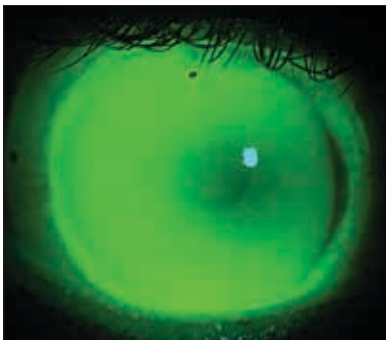
STEPHEN BYRNES

od veličine sočiva; manje klirensa od toga na ovom mestu može pri pokretanju sočiva dovesti do dodira sočiva i rožnjače. Bilo koji oblik bojenja rožnjače na limbusu je neprihvatljiv.

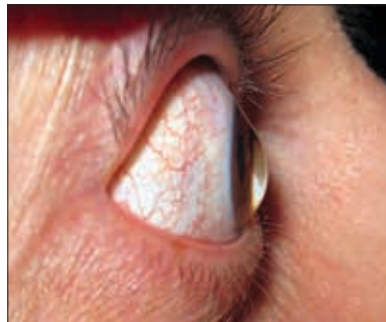
Limbalni klirens se može postići na različite načine a to zavisi od pravila proizvođača tog dizajna sočiva. U suštini, odabir nešto blažeg radijusa zadnje optičke zone od najblaže keratometrijske vrednosti pomaže u smanjenju pritiska na limbus.

S obzirom na to da je korneo-skleralno sočivo po svom dizajnu planirano da se oslanja na limbus, pritisak sočiva na rožnjaču kod korneo-skleralnih RGP nije potrebno izbegavati već samo obratiti pažnju da ne bude prevelik. Ipak, i u slučaju ovog dizajna sočiva, cilj je izbeći prevelik pritisak na limbus. Fluoresceinski test treba da pokazuje minimalni oslonac na limbus i treba ga često izvoditi i tražiti bojenje. Neki dizajni korneo-skleralnih sočiva mogu se dobiti sa različitim oblicima (profilima) zone oslonca, što nam dozvoljava da povećamo ili smanjimo klirens limbalne zone (zona tranzicije). Odabiranjem adekvatnog profila limbalne zone možemo limbus da oslobodimo neželjenog pritiska.

Ukoliko su mehurići često pojavljuju u limbalnoj zoni, smanjenje limbalnog klirensa (smanjenjem radijusa zadnje optičke zone ili odabirom limbalne zone nižeg profila) može rešiti ovaj problem.



Pritisak sočiva na limbus vidljiv fluoresceinskim testom

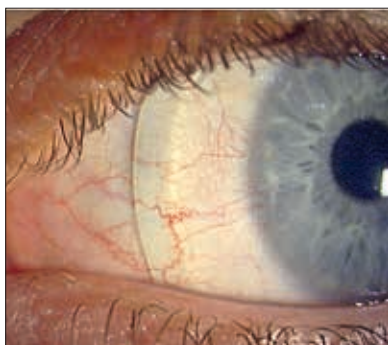


GREG GEMOULES

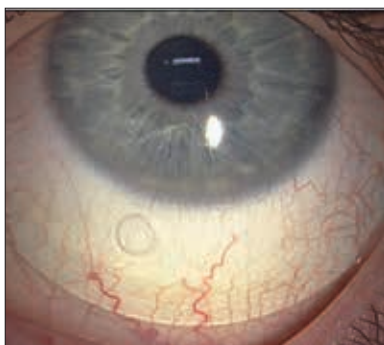
Došao sam do zaključka da mi je dovoljno da pogledam oko sa strane i da na osnovu toga odaberem kojim ću probnim sočivom započeti fitovanje: sa malom, srednjom ili visokom sagitalnom dubinom I – Greg DeNaeyer

U skali za gradiranje klirensa skleralnih sočiva velikog dijametra koju su u Eye & Contact Lens prikazali Visser i sar. blago nedovoljan (suboptimalan) klirens gradiran je kao gradus  $-1$  (to je klirens od 100 i 200 mikrona), dok bi gradus  $-2$  bio klirens manji od 100 mikrona. Klirens između 300 i 500 mikrona se smatra "velikim" (gradus  $+1$ ) ali po ovoj skali prihvatljivim, dok se klirens veći od 500 mikrona smatra prevelikim (gradus  $+2$ ). Kada se govori o limbalnom klirensu onda gradus  $-2$  predstavlja potpuno odsustvo klirensa, dok se limbalni klirens između 0 i 100 mikrona smatra klirensom gradusa  $-1$ . Klirens od oko 100 mikrona smatra se optimalnim dok se klirens iznad limbusa do 200 mikrona smatra diskretno većim (gradus  $+1$ ). Više od 200 mikrona limbalnog klirensa smatra se prevelikim (gradus  $+2$ ). Kao i pri fitovanju bilo koje druge vrste sočiva gradus 1 bilo koje vrste obično se smatra "prihvatljivim" ali već je gradus 2 obično znak da se nešto mora preduzeti u cilju rešavanja problema lošeg fita.

Visser i sar. 2007a



Dobra raspodela pritiska ispod zone oslonca – skleralno sočivo velikog dijametra



VISSER CONTACT LENS PRACTICE

Lokalna pojava bledila konjunktivalnih krvnih sudova ispod zone oslonca velikog skleralnog sočiva

Na OCT snimku se može videti, pa čak i izmeriti veličina klirensa od centra ka limbusu i to u različitim meridijanima, što može biti od velike koristi u proceni fita skleralnog sočiva na oku.

### Korak 3: Fit zone oslonca

- Kako uklopiti da periferija sočiva bude podudarna sa oblikom (korneo-) sklere
- Kako primetiti i proceniti nivo bledila konjunktive

Zona oslonca je u vrlo bliskom odnosu sa klirensom: previše strma zona oslonca odići će celo sočivo iznad rožnjače što će stvoriti više klirensa, s druge strane ukoliko imamo ozbiljan dodir u centru rožnjače, zona oslonca sočiva će se odići od površine oka što će fit ovog dela sočiva učiniti teškim za procenu.

Ono što želimo da postignemo sa zonom oslonca sočiva je podudaran fit sočiva sa sklerom ili korneo-sklerom (u zavisnosti od dizajna sočiva). Do danas nije napravljen instrument koji bi klinički ovo mogao izmeriti i pomoći nam u fitovanju. Jedina dva načina za procenu fita je pažljiv i detaljan pregled na špalt lampi i OCT koji je još uvek u eksperimentalnim uslovima. Neki kontaktolozi procenjuju korneo-skleralni profil na špalt lampi, u optičkom preseku ili čak jednostavnim posmatranjem prednje površine oka bez uvećanja, tako što pacijent prvo gleda na dole, jer je tako kontaktologu lakše da stekne utisak o kakvom se obliku prednje površine oka radi. Drugi kontaktolozi se u potpunosti oslanjaju na probu sa sočivima i tako, posmatrajući fit sočiva poznatih parametara, podešavaju fit da zona oslonca bude podudarna sa prednjom površinom oka.

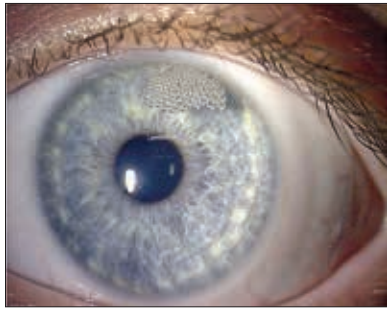
Kada se govori o potencijalnoj indentaciji i kompresiji vezanoj za nošenje skleralnih sočiva, veliki sklerali se porede sa hodanjem po dubokom snegu u velikim čizmama a mali sklerali sa hodanjem po snegu u štiklama.

DePaolis et col. 2009

Zona oslonca je u vrlo bliskom odnosu sa klirensom: previše strma zona oslonca odići će celo sočivo iznad rožnjače što će stvoriti više klirensa, s druge strane ukoliko imamo ozbiljan dodir u centru rožnjače, zona oslonca sočiva će se odići od površine oka što će fit ovog dela sočiva učiniti teškim za procenu.

Proizvođači sočiva obično imaju dugogodišnje iskustvo sa zonama oslonca svojih dizajna, tako da je dobro da započnete fitovanje sa sočivom koje vam oni predlože na osnovu svog znanja i iskustva.

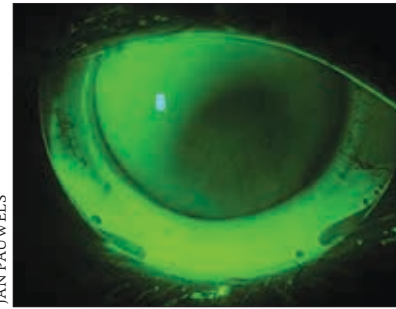
Kada ste postavili probno sočivo na oko, fit procenjajte na osnovu toga kako se zona oslonca oslanja na površinu oka. Prsten oslonca na unutrašnjem delu zone oslonca ukazuje da je zona oslonca previše blago fitovana. Mehurići vazduha na periferiji sočiva takođe ukazuju na ovo. Na ovakav fit može ukazivati i penušanje na ili ispod periferije sočiva. Neki kontaktolozi smatraju da fluoresceinski test može biti od velike pomoći pri proceni fita zone oslonca ali ne kao i pri proceni fita kornealnog GP sočiva.



Mehurići vazduha/penušanje ispod periferije skleralnog sočiva



Cirkumkornealno bledilo ispod zone oslonca velikog skleralnog sočiva



Mehurići vazduha ispod periferije zone oslonca

© Universitair Ziekenhuis Antwerpen

U slučajevima strmog fita zone oslonca prsten oslonca se nalazi u spoljnjem delu zone oslanjanja a nakupljanje fluoresceina će se videti kako se iz pravca kornealnog klirensa širi ka spolja, ispod zone oslonca. Strma zona oslonca će podići celo sočivo od rožnjače, što će povećati ukupnu sagitalnu dubinu sočiva.

S obzirom da se ovde u stvari fituje bulbarna vežnjača, vrlo je korisno obratiti pažnju na pritisak koji periferija sočiva vrši na nju. Konjunktiva oko limbusa može da izbledi u pojedinim zonama, jer pritisak sočiva na konjunktivu može da spreči cirkulaciju, ta pojava se naziva konjunktivalno bledilo. Cirkumkornealno bledilo ili bledilo na više različitih lokacija u isto vreme je veći problem nego kada je bledilo prisutno samo na jednom mestu, što nekada može biti i prihvatljivo. Kontaktolozima se savetuje da traže na špaltu konjunktivalno bledilo i kada ga primete, procenjuju ga pri pokretanju bulbusa u različitim pravcima, jer kada sočivo pri pokretima oka decentrira može pokazati drugačiji fit nego kada oko miruje i gleda pravo.

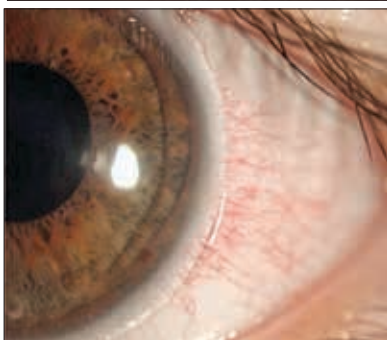
Ovo bledilo konjunktivalnih krvnih sudova je rezultat preteranog pritiska perifernih krivina skleralnog sočiva na oko, što dovodi do kompresije krvnih sudova. Nakon skidanja kontaktnog sočiva koje je vršilo kompresiju obično neće biti primetno bojenja vežnjače fluoresceinom, ono što se može primetiti jeste posledična reaktivna hiperemija na mestu kompresije.

Ukoliko ivica sočiva na nekom mestu uštine konjunktivalno tkivo, to će za posledicu imati "povredu" tkiva što može dovesti do bojenja vežnjače nakon skidanja sočiva. Dugoročno povređivanje vežnjače može dovesti do hipertrofije konjunktive.



GREG DENAEYER

Najveće nedoumice vezane za dijametar skleralnog sočiva odnose se u stvari na parametar: zonu oslonca: što je skleralno sočivo veće, veći deo težine sočiva se raspoređuje preko veće površine sklere. Ovo dovodi do toga da skleralno sočivo više "pluta" i tada, iako kontra-intuitivno, pokretljivost je sa većim skleralnim sočivom bolja (mada i dalje ograničena) nego sa manjim skleralnim sočivom.



SOPHIE TAYLOR-WEST

Povređivanje konjunktive

S obzirom da se ovde u stvari fituje bulbarna vežnjača vrlo je korisno obratiti pažnju na pritisak koji periferija sočiva na nju vrši. Konjunktiva oko limbusa može da "pobeli" u pojedinim zonama jer pritisak sočiva na konjunktivu može da spreči cirkulaciju, tu pojavu nazivamo konjunktivalno bledilo.

Uz pomoć “push-in” metode pritiska procenite periferni fit sočiva: pritisnite donji kapak baš ispod ivice sočiva i indentirajte nežno skleru; tako ćete proceniti koliki je pritisak potreban da bi se prouzrokovalo diskretno odizanje ivica sočiva. Dobro fitovanoj periferiji biće potreban samo nežan pritisak na kapak da dođe do toga. Ukoliko je neophodan grub pritisak to znači da je periferija strma. A ako je i najmanji dodir kapkom na skleru dovoljan da se ivica sočiva odigne imamo posla sa previše blagom periferijom.

Sophie Taylor-West 2009

Kao što je slučaj i sa nekim drugim parametrima sočiva, dizajn ivice sočiva se ne može uvek menjati. Ukoliko ivica sočiva nije željena a nije je moguće menjati, biće neophodno promeniti zonu oslanjanja (korak 3).

## Korak 4: Ivica sočiva

- Kako proceniti odignutost ivica skleralnog sočiva
- Kako povećati ili smanjiti odizanje ivica sočiva

Kao što je kornealnom, tako je i skleralnom GP sočivu neophodno odizanje ivica. Ovo odizanje ne sme biti preveliko jer će uticati na komfor. Iako pokretljivost skleralnog sočiva nije uvek moguća i najčešće je nema, adekvatno odizanje ivica pružiće uslove za zdravo nošenje sočiva a push-in test pritiskom treba da dovede do makar malog pokretanja sočiva. U stvari, ovo je najčešće slučaj sa skleralnim sočivima većeg dijametra.

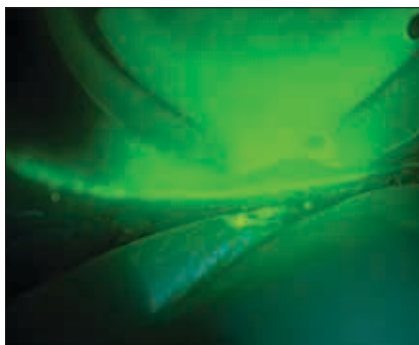
Preveliko odizanje ivica dovodi do osećaja prisustva sočiva u oku i diskomfora. Tada se savetuje da se odizanje ivica smanji tako što će se promeniti ugao zone oslonca ili smanjiti radijus zakrivljenosti zone oslonca.

Nedovoljno odignute ivice mogu nakon skidanja sočiva dovesti do pojave kompletnog ili parcijalnog prstena povređene konjunktive, a veći krvni sudovi mogu se zapušiti od velikog pritiska ivice sočiva što prekida protok krvi. Mnogi iskusni fiteri sklerala misle da ukoliko nema bilo kakve injekcije i bojenja vežnjače fluoresceinom, iako su ivice nedovoljno odignute, ovakav fit može ostati bez posledica, međutim dugotrajno povređivanje konjunktive može dovesti do njenog bojenja a moguće i hipertrofije.

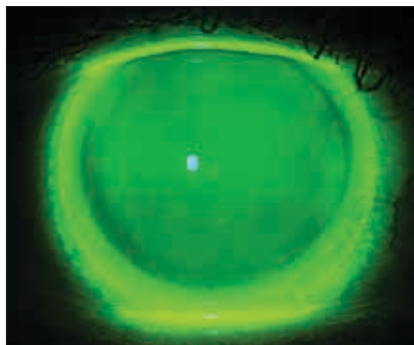
Odizanje ivica može se procenjivati na nekoliko načina:

jednostavnim posmatranjem odizanja ivica na špalt lampi u belom svetlu, obačajući pri tome pažnju koliko sočivo “utone” u konjunktivu i/ili da li postoji odignuće, kada će se ispod ivice sočiva videti senka tj. tamna traka; ili kao kod kornealnih GP sočiva: procena odizanja ivica fluoresceinskim testom. Neki kontaktolozi proveravaju: odizanje ivice sočiva, procenjujući zapreminu suznog meniskusa koji je normalno prisutan oko ivice sočiva.

Neki kontaktolozi nakon postavljanja skleralnog sočiva dodaju fluorescein na prednju površinu oka i tako procenjuju da li i koliko se razmeni suza tako što procenjuju koliko boje dođe u rezervoar suza iza sočiva. Ponekad je, da dođe do retro-lentalnog suznog filma fluoresceinu potrebno oko 1 minut ali nekad i više minuta ili nikad i ne dođe iza sočiva. Na sličan način se može dobiti podatak o razmeni suza i merenjem



Metoda “push-in” za procenu periferije sočiva



U ovom slučaju se nakon skidanja sočiva vidi prsten povređenog tkiva vežnjače

SOPHIE TAYLOR-WEST

**Kompresija:** Bledilo konjunktivalnih krvnih sudova kao posledica prejakog pritiska perifernih krivina skleralnog sočiva. Ukoliko je bilo kompresije, to ne znači da će se nakon skidanja sočiva vežnjača bojiti fluoresceinom, ali ono što se može primetiti na mestu kompresije jeste reaktivna hiperemija.

**Ozleđivanje:** Ivica sočiva na jednom mestu uštine konjunktivalno tkivo. Ukoliko je bilo povređivanja vežnjače, to znači da će se nakon skidanja sočiva vežnjača bojiti fluoresceinom. Dugotrajno povređivanje vežnjače za posledicu može imati hipertrofiju konjunktive.

Lynette Johns

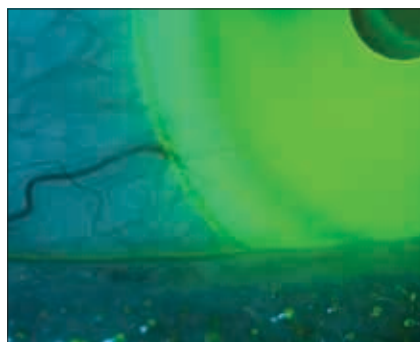


STEPHEN BYRNES

Ivica i profil mini-skleralnog sočiva na oku sa teškim keratokonusom – obrati pažnju na mehur vazduha iza sočiva



SOPHIE TAYLOR-WEST



Krvotok kroz veće krvne sudove može biti kompromitovan pritiskom ivice sočiva.

vremena koje je potrebno fluoresceinu koji je dodat u rezervoar tečnosti u sočivu prilikom njegovog postavljanja da se “potroši” (Ko 1970).

Kao što je slučaj i sa nekim drugim parametrima sočiva, dizajn ivice sočiva se ne može uvek menjati. Ali je zasigurno važan parametar na koji treba dobro obratiti pažnju prilikom fitovanja sočiva. Ukoliko ivica sočiva nije željena a nije je moguće menjati, da bi promenili odizanje ivica biće neophodno promeniti zonu oslonca (korak 3). Za skleralna sočiva čija je dizajn zone oslonca tangencijalan, može se odabrati sočivo sa manjim nagibom zone oslonca (gledano horizontalno), dok za sočiva čiji se dizajn zone oslonca bazira na krivinama, periferiju možemo menjati povećanjem radijusa zakrivljenosti. U oba slučaja ćemo dobiti efekat “blaže” periferije. Zbog toga su korak 3 i korak 4 ovog poglavlja uzajamno zavisni. Za više detalja o mogućnostima specifičnih dizajna pogledajte poglavlje III ovog priručnika.

Kao što različiti delovi prednje površine oka mogu biti različite zakrivljenosti tako i sočivo može u svojim 360 stepeni biti različite zakrivljenosti tj. rotaciono ne-simetrične prirode. Ukoliko jednu ili više zona smatramo loše podešenim, bilo da imaju preterano odizanje ivice (mehurići vazduha) ili preteran pritisak ivice što uzrokuje ozleđivanje ili bledilo vežnjače, indikovano je rotaciono nesimetričan dizajn sočiva (pogledaj sledeći korak ovog poglavlja).

Način na koji možete odrediti gde je problem sa skleralnim sočivom je da tražite od pacijenta da sa sočivima na oku – stisne kapke tj. zažmri. Dobro fitovano skleralno sočivo neće izazvati nikakve tegobe ili će taj potez izazvati samo povećan osećaj sočiva u oku. Pacijenti mogu nakon testa sa žmirenjem, biti jako osetljivi u određenoj zoni tj. “za kvadrant specifični” ukoliko postoje zone gde je ivica sočiva bila previše odignuta ili gde je ivica sočiva toliko pritiskala tkivo ispod da je došlo do povređivanja.

Lynette Johns

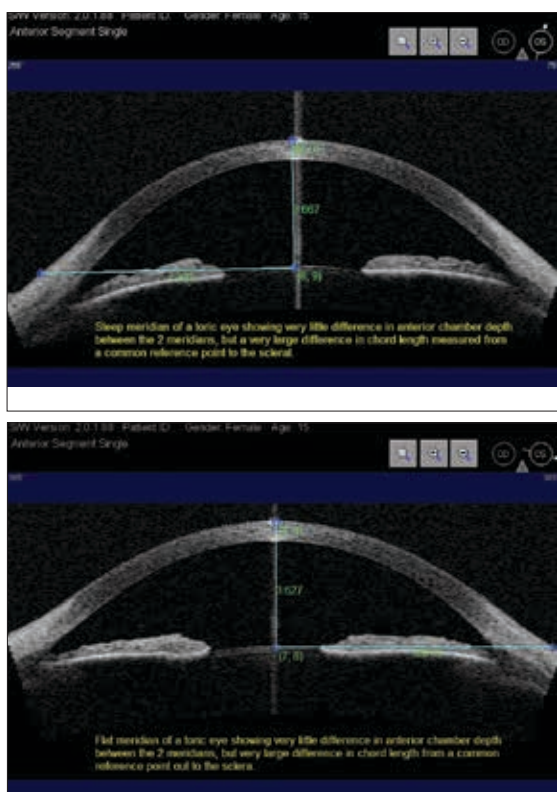
## Korak 5: Rotaciono nesimetrični dizajni sočiva

- Kada je indikovano torično skleralno sočivo
- Kada je indikovano za kvadrant specifično skleralno sočivo

Već je u poglavlju II ovog priručnika spomenuto da je na osnovu kliničkog iskustva i na osnovu studija rađenih o obliku rožnjače zaključeno da je prednja površina oka mnogo češće rotaciono nesimetrična nego sferno-asferična. To znači da je jedan ili više segmenata sklere ili značajno strmiji ili značajno blaži od ostalih. Vrlo često, kada postavimo skleralno sočivo na oko, jedan segment konjunktive je više pritisnut, što dovodi do bledila vežnjače ispod sočiva u jednom ili dva segmenta. S ovim bledilom se teško izlazi na kraj: neki proizvođači su, u cilju smanjenja pritiska sočiva na vežnjaču pokušali sa njegovom trunkacijom na mestu gde se pojavi bledilo, ili su u cilju smanjenja pritiska u specifičnim zonama probali da izbruse zadnju površinu skleralnog sočiva. Sve ovo može imati efekta na smanjenje pritiska sočiva na vežnjaču ali ima i svoja ograničenja. Danas su nam, kao alternativa u rešavanju ovog problema na mnogo smisleniji i kontrolisaniji način, na raspolaganju torična i za kvadrant specifična skleralna sočiva. Kod ovih sočiva torični tj. kvadrant specifični deo se nalazi na zoni oslanjanja; optička zona nema nikakav toricitet osim ukoliko je neophodna da se doda torična korekcija na prednjoj površini sočiva.

Ukoliko u odsustvu pingvekule primetite bledilo na 3 i 9h, naručite sočiva sa toričnom zonom oslanjanja ili smanjite sagitalnu dubinu sočiva — ublažavanjem bazne krivine ili podešavanjem perifernih krivina — obratite samo pažnju da ne dođe do posledičnog odizanja ivica na 12 i 6h.

Christine Sindt 2008



Blaži i strmiji meridijan oka sa toričnim oblikom prednje površine – obratite pažnju na razliku u dužini obima merenog iz iste referentne tačke: 8.02 mm blažeg meridijana (165 stepeni) nasuprot 7.34 mm strmijeg meridijana (75 stepeni). Mereno sa Zeiss Visante® OCT.  
– Greg Gemoules

Fitovanje toričnih i za kvadrant specifičnih skleralnih sočiva je jedna od najizazovnijih oblasti u fitovanju sklerala. Ali u isto vreme jedan od najpouzdanijih metoda za rešavanje komplikovanih slučajeva: rotaciono nesimetrična skleralna sočiva mogu značajno poboljšati kako sam fit tako i komfor pri nošenju. Ova tehnološka inovacija pokazala se kao uspešan dodatak standardnim opcijama skleralnih sočiva. Skleralna sočiva se obično prave od materijala sa visokim Dk, što će za posledicu imati određeni nivo krivljenja sočiva na oku, koje će donekle poravnati iregularnost prednje površine oka (DeNaeyer 2010), ali s obzirom da će se sočivo iskriviti, kad god fitujemo prednju površinu oka nepravilnog oblika indikovana su rotaciono nesimetrična sočiva.

### Fitovanje Toričnih Skleralnih Sočiva

Visser i sar. su 2006. god. objavili da torična skleralna sočiva omogućavaju ravnomerniju distribuciju pritiska sočiva na beonjaču, što čuva zdravlja prednje površine oka i poboljšava komfor pri nošenju sočiva. Ovaj dizajn čini sočivo stabilnijim na oku. Skleralno torično sočivo samo sebi nađe svoj položaj na oku, baš kao što bi i torično GP sočivo, mada bi bilo pametnije da se postavi marker na sočivo tako da pacijent zna kako da ga postavi i da ono odmah



JAN PAUWELS

Rotaciono simetrično skleralno sočivo na rotaciono nesimetričnoj beonjači.

© Universitair ziekenhuis Antwerpen

zauzme svoj položaj. Kako god, kaže Visser, i rukom da okrenete sočivo, ono će u roku od nekoliko sekundi da se vrati u svoj prirodan položaj.

Dva glavna meridijna toričnih skleralnih sočiva najčešće imaju fiksnu tj. nepromenljivu razliku u sagitalnoj dubini. Prva i najmanja razlika između dva glavna meridijana može se označiti kao “torik 1,” zatim “torik 2,” itd. (ovo ne označava i razliku u dioptrijama kao što je to slučaj sa GP sočivima). Tačna razlika između dva meridijana, u mikronima zavisi od proizvođača i poverljiva je informacija. Razlika može biti od 100 do 1000 mikrona ali teoretski, kod normalnog oka, razlika između meridijana može ići do 500 mikrona što je i razlika u sagitalnoj dubini dva glavna meridijana rožnjače postavljene na papir

(pogledaj poglavlje II).

Fit rotaciono nesimetričnog skleralnog sočiva procenjuje se na isti način kao i rotaciono simetričnog sklerala: ne bi trebalo da postoji ozbiljnijeg pritiska na, kao ni odizanja zone oslanjanja od površine oka. Ukoliko i pored toga fit sočiva nije zadovoljavajuć, sledeći korak u pokušaju popravljanja fita bio bi povećanje razlike u sagitalnoj dubini glavnih meridijana. Kada postignemo zadovoljavajući fit, treba uraditi overrefrakciju i ukoliko vizus nije zadovoljavajuć, eventualno dodati i cilindar na prednju površinu sočiva. Prednji cilindar se može dodati i bez prizma balastiranja uzimajući u obzir, baš kao sa standardnim kornealnim RGP sočivima, pomeranje markera na sočivu (inklinacija), a u cilju određivanja osovine astigmatizma (LARS pravilo: levo decentriran marker-dodaj, desno-oduzmi).

Ovo otvara mogućnost da se na prednjoj površini sočiva rade i druge optičke aplikacije koje se često neophodne u slučajevima iregularne rožnjače, kao što je vertikalna COMA (često prisutna kod keratokonusa).

Fit rotaciono ne-simetričnog skleralnog sočiva (toričnog ili za kvadrant specifičnog) procenjuje se na isti način kao i rotaciono simetričnog sklerala: ne bi trebalo da postoji ozbiljnijeg pritiska na, kao ni odizanja zone oslanjanja od površine oka.

## Fitovanje Kvadrant Specifičnih Sočiva

Kvadrant specifična sočiva se najčešće fituju empirijski: kontaktolog, koristeći standardni probni set definiše gde je došlo do prevelikog odizanja ivice sočiva od površine oka i pokušava da proceni nivo odizanja u jednom ili više kvadranta. Nivo odizanja može se proceniti korišćenjem optičkog preseka i neke reference, npr. centralne debljine rožnjače. Ukoliko se promeni samo jedan kvadrant sočiva, teoretski nije bitno gde je taj izmenjeni kvadrant jer bi sočivo trebalo samo da zauzme pravi položaj na oku. Međutim, u praksi se videlo da se ova sočiva ne pokreću baš mnogo pa se postavlja marker na sočivo, baš kao na torična skleralna sočiva, tako da pacijent zna kako da postavi sočivo da legne na pravi način. Da bi se sve ovo postiglo, kontaktolog mora proizvođaču naglasiti u kom kvadrantu sočivo treba korigovati. Ukoliko je potrebno promeniti više od jednog kvadranta; (ublažavanje jednog kvadranta i postrmljivanje drugog je tehnički izvodljivo) mora se precizirati šta sa kojim kvadrantom raditi.

Ozbiljni fiteri skleralnih sočiva bi tako bili u mogućnosti da proizvođaču daju detaljan opis koji kvadrant žele da izmene, kako i u kojoj meri, npr. sočivo treba da bude 100 mikrona blaže u donjem segmentu a 200 mikrona u gornjem i sl. Ukoliko je potrebno, baš kao sa toričnim skleralnim sočivima i optika na frontu sočiva se može poboljšati, uključujući i cilindar na prednjoj površini, ponovo primenjujući LARS pravilo (pogledaj gore).



Interesantno, ukoliko su kapci orjentisani jedan prema drugom u vertikalnom meridijanu, contra regle astigmatizam koji se koriguje prednje toričnim sočivima sam će od sebe pozicionirati cilindričnu korekciju na potrebnu osu jer ova sočiva imaju istanjenje u zoni 6 i 12h. Međutim, ukoliko su kapci okrenuti jedan prema drugom u kosoj osovini sočivo će rotirati ukoso. A la regle astigmatizmi korigovani prednje toričnim sočivima moraju imati neki drugi oblik stabilizacije. Najlakše za korekciju prednje toričnim skleralnim sočivima su oči belaca sa contra regle astigmatizmom

Stephen Byrnes

## Fitovanje Prednje Toričnih Skleralnih Sočiva

Ukoliko nam, u slučajevima kada nema potrebe za zadnje toričnom površinom sočiva, overrefrakcija pokaže potrebu za cilindričnom korekcijom, potrebno je prednje torično skleralno sočivo. Ova sočiva se, baš kao i kornealna prednje torična GP ili meka torična sočiva, moraju nekako stabilizovati na oku. Tehnika double slab-off balastiranja (nešto slično dinamičkoj stabilizaciji) od ranije se koristi u stabilizaciji prednje toričnih sočiva. Oblik kapaka može uticati na rotaciju sočiva i pozicioniranje markera (inklinaciju).

Kada naručujete ova sočiva potrebno je, kao što bi uradili i kod standardnih mekih torika da bi ste utvrdili gde se namestila cilindrična korekcija sočiva, posmatrati inklinaciju sočiva tj. položaj markera i primeniti LARS pravilo.

## Pokretljivost

Skleralna sočiva se obično ne pokreću. Kao što smo već spominjali, nasuprot logici, veliki sklerali se više pokreću na oku od malih. U idealnom slučaju, na blagi pritisak push-up metodom, sočivo bi trebalo malo da se mrdne. Spontana pokretljivost za vreme treptanja je vrlo retka. Zapravo, prevelika pokretljivost može praviti probleme. Za razliku od kornealnih GP sočiva, vertikalna pokretljivost skleralnih sočiva ne povećava razmenu suza (DePaolis 2009). S druge strane preterana pokretljivost dovodi do nezadovoljnog pacijenta kome su sočiva nekomforna.

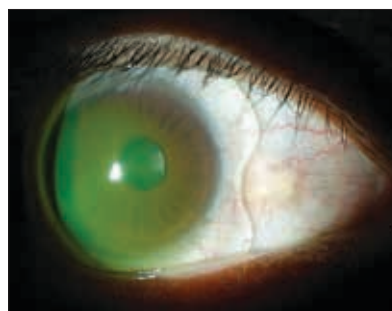
Zona oslonca je vrlo bitan parametar za pokretljivost sočiva, pa se bledilo krvnih sudova u ovoj zoni treba izbegavati. Menjanje ivice sočiva ne mora obavezno da utiče na pokretljivost sočiva, naročito ako postoji i bledilo konjunktivalnih krvnih sudova. Skleralna sočiva sa nedovoljnim klirensom na apeksu rožnjače mogu da se "klate" na apeksu rožnjače, što može prouzrokovati povećanu pokretljivost sočiva, diskomfor i decentraciju. Pokretljivost sklerala često zavisi i od toriciteta sklere. Sočivo se može klatiti duž blažeg meridijana dok se ne zameni sa rotaciono nesimetričnim sočivom kada postaje stabilnije.

## Overrefrakcija

Snaga sočiva ne treba da bude vaša glavna preokupacija za vreme fitovanja. Postizanje optimalnog fita je prvi i najznačajniji cilj i samo po sebi može biti dovoljno izazovno; refrakcijom preko sočiva se pozabavite kasnije. Težite fitu sočiva koje poštuje prednju površinu oka: overrefrakciju uradite tek kada ste postigli najoptimalniji fit sočiva. Kada prelazi sferni ekvivalent od 4.0 D, overrefrakciju treba korigovati za verteks distancu.

U cilju zaustavljanja rotacije uspešno sam koristio udubljena za pingvekule; Centriram sočivo on axis oka, označim ga markerom, zatim izdubim sočivo na mestu gde je pingvekula i imam sočivo koje ne rotira i ostaje centrirano na oku. Trunkacija sočiva kod ruba donjeg kapka nije baš dobar način za stabilizaciju prednje toričnog skleralnog sočiva na oku.

Stephen Byrnes



Ponekad morate biti vrlo kreativni ne biste li fitovali sklerale, npr. koristiti udubljena za pingvekule. Ova modifikacija može se napraviti na sočivu i da bi se podesilo da odgovara filtracionom jastučetu.

– Emily Kachinsky

Dobro fitovano skleralno sočivo koje ne pokazuje znake adherencije iako bez razmene suza može se smatrati uspešno fitovanim. Kada postoji razmena suza to je znak da neće doći do adherencije sočiva dok ne postojanje razmene suza ne znači da će do adherencije obavezno doći. Prevelika razmena suza može ukazivati na to da će se debris iz suznog filma dopremiti u rezervoar suza iza sočiva.

Lynette Johns

Mnogi kontaktolozi za overrefrakciju preporučuju probni okvir i sočiva jer foropter nije najpogodniji.

Ukoliko je radijus bazne krivine sočiva koje poručujemo drugačiji od onog iz probnog seta, staro pravilo, koje koristimo pri fitovanju kornealnih GP sočiva i ovde važi:: po pravilu SAM/FAP (SAM— steeper add minus, FAP— flatter add plus) 0.10 mm promene radijusa čini 0.5D promene u refrakciji— pogledati deo o optici u poglavlju III ovog priručnika.

---

#### Zaključci:

- *Skleralna sočiva bi trebalo da budu dovoljno velikog dijametra kako bi svoju težinu prerasporedila na prednju površinu oka a da pri tome stvore dovoljan rezervoar suza (korak 1).*
  - *Stvaranje adekvatnog kornealnog klirensa je najveća prednost fitovanja skleralnih sočiva (korak 2).*
  - *Važno je ispoštovati oblik prednje površine oka, podešavati sočivo da zona oslonca bude podudarna sa prednjom površinom oka (korak 3) i stvoriti adekvatano odizanje ivica (korak 4) ali je nekad, da bi ovo postigli poželjno koristiti rotaciono ne-simetričan dizajn (korak 5).*
-

## v. Nošenje i održavanje Skleralnih Sočiva

- Kako se rukuje sa, čuvaju i održavaju skleralna sočiva
- Kako rešiti najčešće komplikacije vezane za nošenje skleralnih sočiva

Ovaj deo priručnika razmatraće faktore koji utiču na fit i samo nošenje skleralnih sočiva. Prvi deo ovog poglavlja pozabaviće se rukovanjem i čuvanjem skleralnih sočiva, zatim održavanjem sočiva i značajem rastvora za održavanje. U drugom delu ovog poglavlja obratiće se pažnja na rešavanje komplikacija vezanih za nošenje skleralnih sočiva.

### Rukovanje, Čuvanje, Rastvori

#### Rukovanje

Rukovanje, naročito postavljanje sočiva a da ne uđu mehurići može biti jedan od najkomplikovanijih delova procesa fitovanja skleralnih sočiva, kako za kontaktologa tako i za pacijenta.

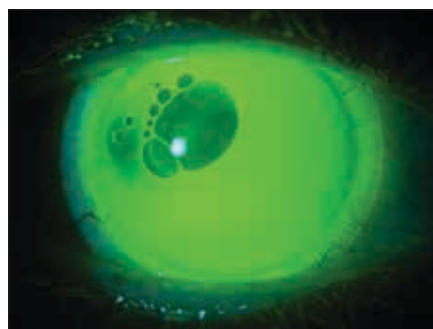
#### Postavljanje Sočiva

1. Kada postavljate skleralno sočivo na oko najbitnije je, i to apsolutno mora da se ispoštuje, da lice pacijenta bude u potpunosti paralelno sa stolom ili podom (horizontalno).
2. Pre stavljanja na oko, skleralno sočivo se mora u potpunosti napuniti tečnošću
3. Sočivo držite palcem, kažiprstom i srednjim prstom (ako treba i domalim) ili koristite pumpicu u ove svrhe.
4. Drugom rukom (u kojoj nije sočivo) podignite gornji kapak i zadržite ga uz gornju ivicu orbite a onda nežno uvucite ivicu sočiva ispod gornjeg kapka.
5. Zadržite sočivo u toj poziciji, kažite pacijentu da pogleda blago na dole pa vratite ranije povučeni donji kapak na mesto.
6. Ostavite sočivo na oku (tečnost iz sočiva se može delimično prosuti), pustite skroz donji kapak, i on će se onda namestiti preko donjeg dela sočiva.
7. Sada možete pustiti i gornji kapak, a ukoliko ste koristili pumpicu za postavljanje sočiva sada je možete skloniti.

Za procenu fita, sočivo mora biti u potpunosti ispunjeno tečnošću obojenom fluoresceinom. Budite pažljivi sa fluoresceinom jer može isflekatati odeću. Ostavite sočivo 20-30 minuta da "legne" ali obavezno, pre nego pacijenta pošaljete u čekaonicu, pogledajte na špaltu, da li ispod sočiva ima dovoljno klirensa, da li je kvašljivost prednje površine zadovoljavajuća i da se nije neko strano telo kojim slučajem zarobilo ispod sočiva (ono može, kao što je slučaj sa kornealnim GP, iritirati oko a da u samom početku ne izaziva diskomfor). Takođe, odmah proverite da li ima mehurića vazduha i ukoliko ih ima—ponovo postavite sočivo.

#### Skidanje Skleralnog Sočiva

Skleralno sočivo se skida na jedan od dva načina: manuelno, metodom sa dva prsta i/ili korišćenjem pumpice. Objasnite pacijentu obe metode. Prvo preporučujemo manuelni metod, iz prostog razloga jer nam ne treba dodatna oprema. Ako tim metodom iz nekog razloga ne postignemo dobar rezultat, npr. stariji pacijent, onda se koristi metoda korišćenjem pumpice.



Mehurić vazduha nastali kao posledica postavljanja skleralnog sočiva

## Skidanje Sočiva

### Manuelno:

1. Kažite pacijentu da blago pogleda na dole.
2. Povucite nežno donji kapak ka spolja vršeci pri tome blag pritisak na očnu jabučicu.
3. Kažiprstom nežno pritisnite donji kapak ispod donje ivice sočiva.
4. Donji deo sočiva će se odvojiti od prednje površine oka i sočivo će ispasti—po mogućstvu na dlan osobe koja skida sočivo.

### Skidanje skleralnog sočiva pumpicom:

1. Pumpicu postavite na donju polovinu sočiva.
2. Kad ste postavili pumpicu tj. usisali sočivo pumpicom, povucite ga od oka na gore. Ovo će prekinuti silu privlačenja oka i sočiva i sočivo će se lako skinuti.
3. Odignite ivicu sočiva od oka.

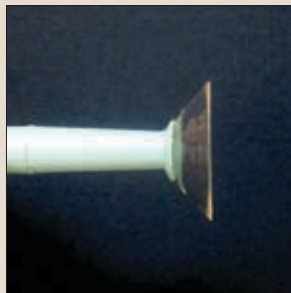
Ukoliko još niste uspeli da skinete sočivo: u procesu skidanja bitno je prekinuti negativan pritisak ispod sočiva tako što ćete nežno pritisnuti beonjaču blizu ivice sočiva.

Skidanje uz pomoć pumpice ima manu: ako pacijent pokuša da skine sočivo a ono više nije na oku može doći do oštećenja rožnjače, jer se pumpicom napravio vakum direktno na rožnjači. Ovo je naročito bitno za pacijente koji su uradili keratoplastiku: objavljeni su slučajevi da se pumpicom umesto sočiva odvojio graft i da je došlo do nepopravljivog oštećenja oka.

## Čuvanje i Rastvori za održavanje

### Dezinfekcija

Nešto što nikad nije na odmet naglasiti pacijentu je da se sočiva preko noći ne mogu čuvati u fiziološkom rastvoru zbog toga što u njemu ima mikroba koji uneti preko sočiva mogu izazvati infektivni keratitis. Za čuvanje kontaktnih sočiva uvek treba koristiti rastvor za dezinfekciju kontaktnih sočiva i svako veče



GREG DENAEYER

Vrlo je važno da pumpica za vreme skidanja bude postavljena blizu ivice skleralnog sočiva. U ovom položaju, kao na ovde prikazanoj slici levo, ivica sočiva je odignuta pa je došlo do oslobađanja negativnog pritiska ispod sočiva što onemogućava da sočivo pri skidanju sa sobom povuče i prednji deo oka.

Postavljanje pumpice na centar sočiva prilikom skidanja, kao što je to prikazano na slici desno, rizično je, jer može dovesti do ozbiljne povrede oka. Kad je pumpica na ovom mestu, samo skleralno sočivo postaje velika pumpa, pa ukoliko se u ovoj situaciji pokuša sa skidanjem sočiva može doći do velikog bola, erozije rožnjače a ne daj bože, u slučaju pacijenta sa graftom rožnjače i do odvajanja grafta.

Desilo se da je pacijent pokušavao da skine skleralno sočivo pumpicom a da sočivo uopšte nije bilo na oku. Pacijent je u stanju da sa pumpicom bukvalno usisa rožnjaču ili vežnjaču i da izazove značajnu povredu. Sad kada ste videli sve ovo, budite jako pažljivi i obavezno pacijentu dajte sve instrukcije kako da koristi pumpicu i objasnite mu kakvi sve problemi mogu nastati ukoliko je ne koristi kako treba.

– Greg DeNaeyer

ga treba menjati. Za održavanje skleralnih sočiva preporučuju se rastvori za dezinfekciju GP sočiva, kao i višenamenski rastvori za GP sočiva. Sistemi za održavanje sočiva bazirani na vodonik-peroksidu se takođe često preporučuju kao dobra alternativa, jer su neutralni i bezbedni po oko. Za čuvanje sklerala postoje specijalno dizajnirani veliki kontejneri. Sistemi na bazi vodonik peroksida imaju manu: ukoliko dođu u oko mogu izazvati njegovu iritaciju; zato se savetuje da se u njemu sočiva ne čuvaju duže od jedne noći jer u svakom slučaju, nakon neutralizacije rastvor više nema sposobnost da dezinfikuje.

Razmena suza je za vreme nošenja skleralnog sočiva minimalna, pa je izloženost nekoj supstanci koja se nalazi u rezervoaru tečnosti iza sočiva mnogo značajnija nego kada se ta ista supstanca nalazi iza kornealnog GP sočiva, te se za punjenje sklerala pre postavljanja u oko preporučuje korišćenje što neutralnije tečnosti.

#### Stavljanje Sočiva

Skleralno sočivo pre stavljanja u oko treba napuniti tečnošću.

Fiziološki rastvor su preporučili mnogi kontaktolozi kao tečnost izbora za punjenje skleralnog sočiva pre postavljanja na oko, mada u Sjedinjenim Američkim Državama, ovo nije odobreno od strane Agencije za Hranu i Lekove (FDA), pa bi se korišćenje fiziološkog rastvora u ove svrhe smatralo off-label upotrebom. S obzirom da je razmena suza za vreme nošenja skleralnog sočiva minimalna, izloženost bilo kojoj supstanci koja se nalazi u rezervoaru tečnosti iza sočiva mnogo je značajnija nego kada se ta ista supstanca nalazi iza kornealnog GP sočiva, gde je razmena suza velika, tako da se za punjenje sklerala pre postavljanja u oko preporučuje korišćenje što neutralnije tečnosti. Čak i samo prisustvo supstance za pufisanje u ovom rastvoru soli može izazvati pojačanu osetljivost oka (Sindt 2010b).

Iskusni kontaktolozi toplo preporučuju da se pre stavljanja sočiva na oko i najmanji ostaci rastvora za čuvanje sočiva (kondišner) isperu fiziološkim rastvorom. Objasnite pacijentu da se boca fiziološkog rastvora, nakon otvaranja može koristiti samo kratko vreme jer u njoj nema konzervansa. U tom smislu, za ovu svrhu se preporučuje korišćenje malih pakovanja fiziološkog rastvora. Još jednom, proverite da li je pacijent shvatio da se sočiva preko noći ne smeju čuvati u fiziološkom rastvoru. Aerosole je najbolje izbeći jer smanjuju komfor i imaju tendenciju da stvore mehuriće vazduha.

#### Ugao kvašenja – kvašljivost

Kvašljivost može značajno uticati na uspeh fita sočiva i za neke pacijente od pomoći je, da se sočivo pre stavljanja u oko potopi u kondišner pa tek onda napuni fiziološkim rastvorom. Ali, uskladu sa onim ranije spomenutim budite obazrivi sa pacijentima koji koriste kondišner umesto fiziološkog kad stavljaju sočivo, jer oni su viskozni i u sebi imaju konzervans. Napuniti sočivo kondišnerom pre stavljanja u oko se ne preporučuje. Neki kontaktolozi predlažu da se sočivu koje smo upravo izvadili iz kondišnera nežno dodaje fiziološki rastvor tako da što više kondišnera ostane na površini sočiva. Drugi predlažu da se kondišner utrlja na površinu sočiva (a ne napuniti sočivo kondišnerom) pre nego što ga napunimo fiziološkim rastvorom i postavimo na oko.

Razmena suza je za vreme nošenja skleralnog sočiva minimalna, pa je izloženost nekoj supstanci koja se nalazi u rezervoaru tečnosti iza sočiva mnogo značajnija nego kada se ta ista supstanca nalazi iza kornealnog GP sočiva, te se za punjenje sklerala pre postavljanja u oko preporučuje korišćenje što neutralnije tečnosti.

#### Pranje

Pranje skleralnog sočiva radi se ručno, preporučuju se rastvori za pranje na bazi alkohola. Korišćenje ovih rastvora pozitivno deluje na ugao kvašenja površine sočiva. Naravno, jako je važno obilno isprati sočivo od sredstva za čišćenje. Preporučuje se, kao dodatna procedura, povremeno pranje sočiva sa 2-komponentnim deterdžentom u kome ima natrijum hipohlorita i kalijum bromida, jer je ova kombinacija jako dobra za uklanjanje proteinskih depozita

Neki kontaktolozi, za pranje skleralnih sočiva preporučuju upotrebu višenamenske tečnosti za meka kontaktna sočiva. Ove tečnosti možda ne očiste sočivo baš toliko dobro kao specijalne tečnosti za pranje GP sočiva ali su vrlo kompatibilni sa okom. Ovaj sistem pranja nije odobren od američke FDA.

Možda je najbolje da preporuke o načinu pranja i sredstvima za pranje potražite od proizvođača skleralnih sočiva.

Za duže čuvanje, bez upotrebe, kao npr. u probnim setovima, skleralna sočiva čuvajte u suvom stanju. Pre postavljanja sočiva upotrebite tečnost za pranje sočiva na bazi alkohola jer će ono značajno poboljšati kvašljivost površine sočiva.

Skleralna sočiva su sočiva za dnevno nošenje, međutim postoje indikacije za nošenje skleralnih sočiva preko noći (Pullum 2007). To su situacije kada postoji potreba za terapijskom ulogom skleralnog sočiva preko noći, npr. da se reši bol rožnjače ili da se rožnjača hidrira. S obzirom na to da je dokazano da nošenje skleralnih sočiva u toku noći dovodi do mnogo veće hipoksije rožnjače nego dnevno nošenje, mora da postoji jasna indikacija za nošenje sklerala u toku noći, npr. zaštita ili vlaženje rožnjače. I kad se skleralna sočiva nose produženo, moraju se redovno skidati, prati i ponovo puniti tečnošću. U slučajevima kada je neophodno produženo nošenje skleralnih sočiva, mnogi kontaktolozi koriste dva para sočiva: jedan par preko dana a drugi par preko noći. Dok se jedan par sočiva nosi, drugi par prolazi kroz ciklus pranja i dezinfekcije.

## Sport

Jedna od najčešće spominjanih prednosti nošenja skleralnih sočiva jeste ta da se ona mogu nositi u ekstremnim sportovima jer je šansa da se izgube, decentriraju ili pomere vrlo mala. Skleralna sočiva su indikovana i za neke vodene sportove. Voda neće ispratiti skleralna sočiva iz oka, ona neće apsorbovati prljavštine i ukoliko se koriste u bazenu ipak neće izmeniti svoj fit na oku, čak se i ispod vode skleralna sočiva teško mogu izgubiti. Međutim, higijenske norme pri korišćenju skleralnih sočiva za vreme plivanja, iste su kao i pri nošenju drugih sočiva, a povećan rizik od infekcije rožnjače treba dobro da se naglasi pacijentu koji nosi sočiva.

Obratite pažnju na to da li i koje lekove koriste pacijenti kojima ste fitovali skleralna sočiva jer i oni mogu uticati na ugao kvašenja sočiva ili izazvati toksične reakcije.

Jason Jedlicka 2008

---

### Zaključci—Rukovanje, Čuvanje, Rastvori:

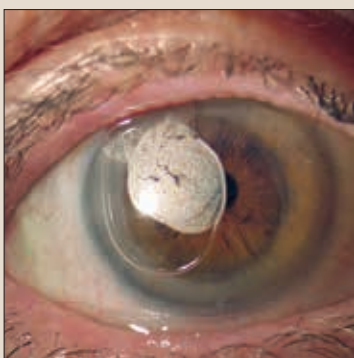
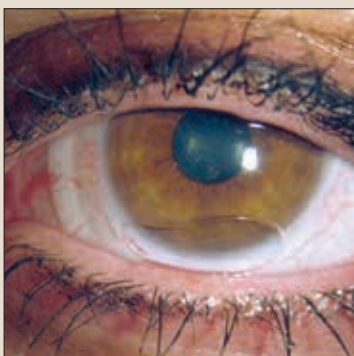
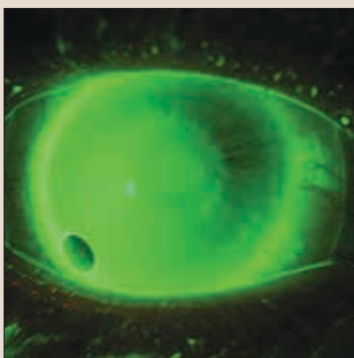
- *Rukovanje skleralnim sočivima i njihovo postavljanje na oko bez pojave mehurića vazduha može biti jedno od najtežih delova procesa fitovanja sklerala.*
  - *Kontaktolozi moraju biti vrlo pažljivi kada obučavaju pacijente da skleralna sočiva skidaju korišćenjem pumpice, naročito one pacijente koji su imali keratoplastiku.*
  - *S obzirom da su pri nošenju sklerala, rezervoar suza iza sočiva i površina oka dugo u kontaktu, preporučuje se da se za održavanje skleralnih sočiva koriste neutralni rastvori.*
-

## Komplikacije prilikom nošenja skleralnih sočiva

Ovde su navedene najčešće komplikacije koje se mogu javiti tokom nošenja skleralnih kontaktnih sočiva. Za razliku od drugih poglavlja ovog priručnika, u ovom poglavlju će se glavni zaključci navoditi odmah nakon opisivanja teme.

### Mehurići Vazduha

Jedna od najčešćih “komplikacija”



GREG DENAEYER

Skleralna sočiva dijametra preko 18 mm sa mehurićima vazduha nastalih pri stavljanju sočiva na oko.

Greg DeNaeyer

Uspešno fitovanim smatra se pacijent sa komfornim nošenjem skleralnog sočiva koji nakon skidanja sočiva nema ili ima minimalne injekcije i bojenja površine oka fluoresceinom. Najbolji trenutak za primetiti rane komplikacije je nakon tri do 6 sati nošenja skleralnih sočiva. Nakon posmatranja kako sočivo leži na oku, skinite ga i obojite oko fluoresceinom tražeći gde se boja zadržava.

Jedlicka i sar. 2010b

fitovanja skleralnih sočiva su mehurići vazduha zarobljeni iza sočiva, koji nastaju ili kao posledica neadekvatnog postavljanja sočiva ili zbog lošeg fita sočiva. Mehurići mogu prouzrokovati diskomfor i probleme sa vidom, a mogu dovesti i do stvaranja suvih mrlja na rožnjači. Prvi razlog za pojavu mehurića je loše rukovanje sočivom prilikom stavljanja; pogledajte prvi deo ovog poglavlja gde se opisuje stavljanje sočiva. Drugi razlog pojave mehurića vezan je za fit sočiva, u ovom slučaju treba obratiti pažnju na poziciju i veličinu mehurića. Ukoliko se mehurići vazduha javljaju često onda su veovatno nastali kao posledica lošeg fita, dok ukoliko se ređe javljaju onda su verovatno nastali prilikom postavljanja sočiva. Navešćemo nekoliko saveta i trikova kako da se reši problem mehurića vazduha iza sočiva.

Pre svega: mehurići mogu nestati nakon što sočivo legne na oko, pa se savetuje da se malo sačeka da se vidi hoće li do toga doći. Međutim, ukoliko mehurići zaostanu, posmatrajte gde se nalaze. Ukoliko su mehurići centralno to ukazuje da je sagitalna dubina sočiva prevelika i da se mora smanjiti. Veoma mali mehuri koji se pokreću iza sočiva se tolerišu, sve dok ne dođu u zenični prostor. Veliki mehuri koji se ne pokreću su neprihvatljivi

Mehurići na periferiji mogu biti lučnog oblika. Zbog razlike u obliku beonjače u horizontalnom meridijanu, mehurići se češće javljaju temporalno nego nazalno (pogledaj poglavlje II). Donje-nazalni mehurići mogu smetati pacijentu za vreme čitanja. Mehurići u limbalnoj zoni ukazuju da je prevelik limbalni klirens i ovo treba, u zavisnosti od dizajna sklerala koji koristimo, rešiti podešavanjem radijusa bazne krivine (postrmiti baznu krivinu) ili smanjivanjem limbalnog profila.

Na žalost, ne možemo uvek sprečiti pojavu mehurića, naročito u slučajevima kada rezervoar suza nije uniforman, kao što je to slučaj kod ektazija rožnjače na primer. Ukoliko se pri postavljanju sočiva mehurići stalno javljaju, preporučuje se korišćenje viskoznije tečnosti za postavljanje sočiva ali obratite pažnju na eventualnu pojavu toksičnih reakcija

na tečnost. Ukoliko se mehurići uporno stvaraju može se probati sa nefenestriranim i sočivima manjeg dijametra.

Tačno utvrđivanje kojim putem se stvaraju mehurići može mnogo pomoći pri fitovanju i sprečiti njihovu pojavu. Mesto na kome se stvaraju mehurići je i mesto kuda se vrši razmena suza. Vrlo često su u cilju zapušnja mesta gde sočivo ima "lufta" u odnosu na površinu oka i kuda mehurići ulaze iza sočiva, neophodni rotaciono ne-simetrični dizajni sočiva. Pogledaj korak 5 u IV poglavlju za više detalja o toričnom i za kvadrant specifičnom dizajnu skleralnih sočiva.

---

#### *Mehurići vazduha*

- *U zavisnosti od toga gde su mehurići, smanjite centralni ili limbalni klirens.*
  - *Upotreba viskoznije tečnosti za postavljanje sočiva, nefenestriranih ili rotaciono nesimetričnih sočiva može pomoći u rešavanju problema mehurića vazduha.*
- 

### Bulbarna Injekcija

Pri nošenju skleralnih sočiva, različiti razlozi mogu dovesti do injekcije bulbusa: mehanički stres konjunktive, hipoksija rožnjače (edem), toksična reakcija i preveliko oslanjanje sočiva na rožnjaču ili limbus. Obično je bulbarna injekcija posledica lošeg fita, tako da se prvo obrati pažnja na fit. U slučaju sočiva koja adheriraju na oko (pogledajte u ovom poglavlju deo o adheziji sočiva), crvenilo bulbusa se može javiti nakon skidanja sočiva, kao rebound efekat. Kod pacijenata koji su jako osetljivi na mehanički stres takođe se javlja injekcija bulbusa, ali je se ona veoma brzo povlači.



SOPHIE TAYLOR-WEST

Reaktivna hiperemija bulbusa nakon skidanja skleralnog sočiva

Uvek prvo isključite spoljašnje uzroke bulbarne injekcije kao što su infekcije i alergije, jer crvenilo bulbusa ne mora uvek biti direktno povezano sa samim prisustvom sočiva na oku. Jedan od znaka infekcije ili alergije je i prisustvo ćelijske reakcije u prednjoj očnoj komori.

---

#### *Crvenilo Bulbusa*

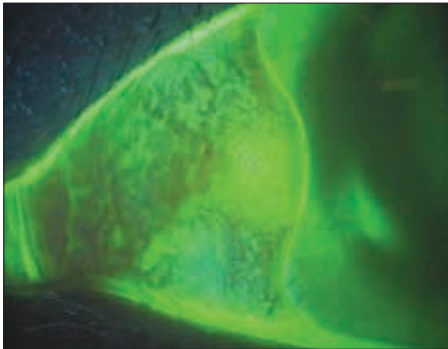
- *Crvenilo bulbusa može, pored ostalog biti znak lošeg fita, hipoksične ili toksične reakcije.*
  - *Uvek prvo isključite spoljašnje uzroke crvenila jer crvenilo ne mora biti direktno vezano za nošenje sočiva.*
- 

### Konjunktivalno Bledilo i Bojenje

Konjunktivalno bledilo je izazvano lokalnim pritiskom na konjunktivu i može biti sektorasto ili cirkumkornealno, (pogledaj poglavlje IV). Ukoliko je bledilo sektorasto najverovatnije je nastalo kao posledica pritiska zbog nejednakog oblika beonjače. Pingvecula takođe može dovesti do lokalizovanog pritiska na vežnjaču i njenog bledila. Ponekad, blago oslobađanje fita na periferiji sočiva može pomoći da se bledilo vežnjače smanji ali je mnogo verovatnije da će rotaciono ne-simetričan dizajn sočiva ili udubljenje na ivici sočiva pre rešiti ovu situaciju.

Cirkumkornealno bledilo je rezultat suboptimalno fitovane zone oslonca skleralnog sočiva (previše strmo ili blago). Ukoliko je cela površina oka pokrivena skleralnim sočivom pobledela, možemo probati sa povećanjem površine zone oslonca, tako što ćemo povećati dijametar celog sočiva. Ukoliko sočivo samo na jednom mestu, uštine konjunktivalno tkivo, nakon skidanja sočiva doći će do bojenja vežnjače





CHRISTINE SINDT

Upaljena pingvekula fitovana sa sočivom na kome je upravo inkorporirano udubljenje za pingveku — sa i bez fluoresceina

kornealnih GP sočiva, nazalno i temporalno od ivice sočiva može dovesti do značajnog bojenja rožnjače (bojenje na 3 i 9h). Pri nošenju skleralnih sočiva može doći do slične situacije na vežnjači. Uz pomoć skleralnog sočiva većeg dijametra, zonom oslonca ćemo pokriti ovu zonu suvoće i rešiti problem.

fluoresceinom. Ukoliko ovo duže traje može doći do konjunktivalne hipertrofije. Za više detalja o ovome pogledaj 3. korak procesa fitovanja (poglavlje IV).

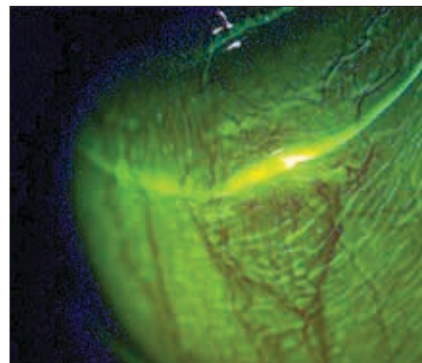
S obziroma da je pri nošenju skleralnih sočiva, u poređenju sa vežnjačom, rožnjača mnogo manje u mogućnosti da bude oštećena, češće je bojenje konjunktive fluoresceinom. Ponekad dolazi do otoka i hipertrofije vežnjače. Oštra ili oštećena ivica sočiva može dovesti do otkidanja ili posekotine vežnjače.

Bojenje vežnjače fluoresceinom može biti izazvano strmom ivicom sočiva ili mehaničkim pritiskom zone oslonca sočiva. Što je sočivo podudarnije fitovano sa oblikom beonjače ravnomernija je raspodela pritiska sočiva na oko što može smanjiti bojenje fluoresceinom. Do bojenja češće dolazi u horizontalnom meridijanu. Ukoliko se bojenje nalazi ispod zone oslonca sočiva, to ukazuje da je horizontalni meridijan verovatno blaži što dovodi do većeg mehaničkog stresa u ovom meridijanu. U ovoj situaciji rotaciono ne-simetrična sočiva mogu biti indikovana.

Ukoliko se bojenje vežnjače fluoresceinom javi van granica skleralnog sočiva, što se češće dešava pri upotrebi sklerala manjeg dijametra, ono je najverovatnije prouzrokovano suvoćom te zone. Poznato nam je da suvoća pri nošenju

#### Konjunktivalno Bledilo i Bojenje

- Može biti izazvano strmom ivicom sočiva ili pritiskom zone oslonca sočiva na konjunktivu.
- Izlaganje površine oka vazduhu bez adekvatnog kvašenja može izazvati bojenje vežnjače.

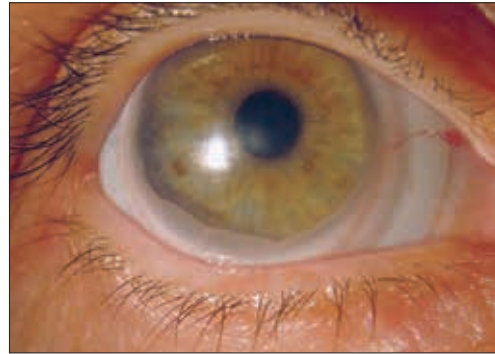


LYNETTE JOHNS

Prejak pritisak skleralnog sočiva na vežnjaču (levo) dovelo je do bojenja fluoresceinom na jednom mestu (desno).

## Mlitavo Konjunktivalno Tkivo

Ponekad, kao posledica postojanja negativnog pritiska ispod sočiva mlitavo konjunktivalno tkivo može biti usisano (slično kao kod konjunktivalne halaze) ispod sočiva. Labavo tkivo konjunktive može nekad biti usisano sve do zone tranzicije sočiva, a može se čak pojaviti i u optičkoj zoni. Ako je skleralno sočivo fenestrirano, mlitava vežnjača može biti usisana i kroz otvor fenestracije. Višak tkiva konjunktive može se hirurški ukloniti ali ima tendenciju da se ponovo pojavi (Bartels 2010). Bilo je slučajeva da se ispod konjunktivalnog flepa razvije i neovaskularizacija.



GREG DENAEYER

Mlitavo konjunktivalno tkivo usisano ispod skleralnog sočiva

---

### *Mlitava Konjunktiva*

- *Mlitava vežnjača može biti usisana ispod skleralnog sočiva.*
  - *Može se ukloniti hirurški ali ima tendenciju da se ponovo javi.*
- 

## Bojenje rožnjače fluoresceinom

Verovatno zato što skleralno sočivo nadlučuje veći deo rožnjače, njeno bojenje je retka posledica nošenja skleralnih sočiva.

Ukoliko dođe do ograničenog bojenja rožnjače verovatno je nastalo mehaničkim putem i to prilikom stavljanja/skidanja sočiva. Bojenje rožnjače fluoresceinom karakteristično za rukovanje sočivom obično se javlja kod starijih pacijenata, osoba sa ograničenom motorikom ili kod onih sa jako lošim vidom. Pri skidanju skleralnog sočiva može doći do grebanja rožnjače i to vertikalnog, pa će takvog oblika-vertikalnog da bude i bojenje fluoresceinom..

Ponekad, ukoliko je rezervoar suza ispod skleralnog sočiva nedovoljan i fenestracioni otvor na skleralnom sočivu može prouzrokovati eroziju rožnjače. Povećanje sagitalne dubine sočiva bi trebalo da reši ovaj problem. I oštećena sočiva mogu dovesti do erozije rožnjače. Veliki mehuri vazduha, ukoliko se nalaze ispod sočiva takođe mogu, izazivanjem lokalizovanog sušenja tkiva dovesti do pojave bojenja rožnjače fluoresceinom.

Ukoliko dođe do difuznog bojenja rožnjače fluoresceinom, tome je verovatno uzrok ili toksična reakcija ili hipoksija. Kao što smo ranije pomenuli, izloženost rožnjače tečnosti koja se nalazi ispod sočiva je dugotrajno, tako da moramo biti vrlo obazrivi koje tečnosti koristimo za održavanje sklerala. Što je moguće više treba smanjiti prisustvo konzervansa i drugih hemikalija u retro-lentalnom suznom filmu. Naročito obratite pažnju na diskretno ali difuzno bojenje površine rožnjače. Većina kontaktologa savetuje da pri svakoj kontroli treba sočivo skinuti sa oka i obojiti rožnjaču fluoresceinom, tražeći i najnežnije bojenje.

Nošenje skleralnih sočiva ne dovodi do bojenja rožnjače fluoresceinom do koga dolazi kod nošenja tradicionalnih sočiva, kao što je: bojenje zbog dehidracije kod nošenja mekih i bojenje na 3 i 9 sati kod nošenja kornealnih GP sočiva. Zapravo, jedna od indikacija za refit kornealnih GP u skleralna sočiva je kada pacijent sa keratokonusom koji nosi kornealno GP sočivo ima perzistentno bojenje na 3 i 9 sati.

---

### *Bojenje rožnjače fluoresceinom*

- *Lokalizovano bojenje: razmotrite rukovanje kao uzrok, ili je uzrok možda problem sa sočivom.*
  - *Difuzno bojenje rožnjače: razmotrite hipoksiju ili toksičnu reakciju.*
-

## Diskomfor

Iako je komfor pri nošenju jedna od najvećih prednosti skleralnih sočiva, ne postiže se baš kod svih skleralnih fitova, iako oni tehnički deluju zadovoljavajuće. Do diskomfora može dovesti prevelik pritisak sočiva na oko na bilo kom mestu u okviru optičke zone, limbalna okluzija ili loše fitovana zona oslonca. Poboljšanje fita sočiva može rešiti problem lošeg komfora.

Iako će strmo fitovano skleralno sočivo u početku biti udobno, oni koji trpe indentaciju sklere, kompromitaciju cirkulacije i veliki negativan pritisak, žaliće se da je sočivo neudobno nakon njegovog skidanja i često neće biti u stanju da sledećeg dana nose sočivo (DePaolis 2009).

Osećaj neudobnog sočiva je često znak toksične reakcije oka na konzervanse iz rastvora za sočiva i/ili reakcije na debris suza u retro-lentalnom rezervoaru tečnosti.

Osećaj diskomfora pri nošenju sočiva do koga dolazi pri kraju dana rešava se korišćenjem veštačkih suza bez konzervansa.

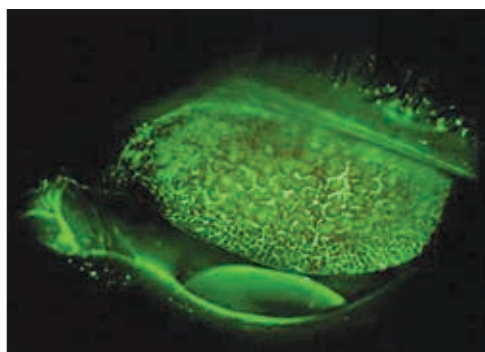
---

### *Diskomfor*

- *Može nastati kao posledica lošeg fita ali ponekad se ne može izbeći.*
  - *Može biti rezultat toksične reakcije oka na konzervanse ili debris u rezervoaru suza.*
- 

## Giaganto-Papilarni Konjunktivitis (GPC)

S obzirom na duži period nošenja a samim tim i većim potencijalom za nakupljanje debris-a na svojoj površini, GPC (u literature se navodi i kao kontaktnim sočivom izazvan papilarni konjunktivitis, CLPC) nije neuobičajen pri nošenju skleralnih sočiva, ali nije ništa češći ni problematičniji nego kod nošenja mekih i kornealnih GP sočiva. Smatra se da je GPC prouzrokovan kombinacijom mehaničke iritacije i/ili alergične ili toksične reakcije na neku supstancu iz rastvora za sočiva ili na denaturisane proteine na površini sočiva. Ovo poslednje može izazvati i mehaničke probleme jer gornji kapak pri svakom treptaju mora da klizi preko "hrapave" površine sočiva. Održavanjem sočiva u čistom stanju i njihovom češćom zamenom možemo sprečiti da do ovoga dođe.



HANS KLOES

GPC kod nosioca GP sočiva

GPC može dovesti do stvaranja debris-a na površini sočiva i smanjenja njegove kvašljivosti. Na svakoj kontroli tražite znake GPC i po potrebi, preduzmite mere prevencije.

---

### *GPC*

- *Nije ništa češći pri nošenju skleralnih sočiva nego pri nošenju kornealnih GP ili mekih sočiva.*
  - *Umanjite mehaničku iritaciju sočivom i prisustvo potencijalno toksičnih/alergičnih supstanci.*
- 

## Hipoksija i Edem

Što se tiče hipoksičnog stresa: savetuje se da, uprkos korišćenju savremenih materijala za proizvodnju sočiva, pri nošenju sočiva treba strogo obratiti pažnju na pojavu edema i smanjenja providnosti rožnjače. Za više informacija o razlici između Dk i Dk/t pri nošenju skleralnih sočiva pogledajte u poglavlju III deo o materijalima za proizvodnju sočiva. Danas se može poručiti materijal za GP sočiva sa visokim

Dk. Da bi postigli dobru propustljivost (Dk/t) za gasove, treba regulisati i debljinu sočiva. Tanja sočiva obezbeđuju bolji Dk/t, ali tanko sočivo može da se iskrivi na oku (flexura). Sa sočivima koja su napravljena od materijala sa visokim Dk relativno su česti problemi sa debris-om, kvašljivošću i zamućenjem. Kad koristimo sočiva sa visokim Dk, posebna pažnja treba da se obrati na pranje i održavanje sočiva, a zamena sočiva treba da se vrši češće.

U cilju monitoringa hipoksične reakcije rožnjače na prisustvo sočiva, objasnite pacijentu da obrati pažnju na eventualno smanjenje oštine vida, naročito pri kraju dana. Može doći i do neovaskularizacije pri nošenju sklerala (pogledajte u ovom poglavlju deo o "neovaskularizaciji"), ali ta se komplikacija češće javljala kada se koristio PMMA materijal.

Ukoliko se javi edem limbusa, on je najčešće posledica mehaničkog stresa ili adhezije sočiva (Sindt 2010a), koji dovode do hipoksije jer je sočivo pritisnulo krvne sudove na limbusu koji inače obezbeđuju kiseonik. Ukoliko je uzrok edema pritisak na limbus, povećanjem klirensa na limbusu trebalo bi da reši problem. Ukoliko ovaj problem perzistira, razmotrite drugu vrstu kontaktnih sočiva, uključujući kornealna GP, pigibeking ili hibridna sočiva.



Mikrocistični edem na graftu

S obzirom da endotel igra ključnu ulogu u održavanju rožnjače u relativno suvom stanju i da je vrlo osetljiv na nedostatak kiseonika, mali broj endotelinih ćelija može biti kontraindikacija za nošenje skleralnih sočiva. Smatra se da manje od 800 endotelinih ćelija/mm<sup>2</sup> dovodi do pojave problema (Sindt 2010a), dok u situaciji kada imamo manje od 1,000 ćelija/mm<sup>2</sup> treba biti vrlo obazriv, i možda bi najbolje bilo da takvo oko ni ne fitujemo skleralnim sočivima jer može doći do edema rožnjače. Odmakle faze Fuchs's distrofije su apsolutna kontraindikacija za nošenje skleralnih sočiva. Budite obazrivi kada fitujete pacijente koji su uradili keratoplastiku, jer nošenje skleralnih sočiva može da bude okidač odbacivanja

grafta. U ovakvim slučajevima pratite da li se pacijent žali na pojavu duginih boja oko izvora svetla (Sattlerov veo) ili da li se na špaltu vide mikrociste kao početak edema rožnjače. U svakom slučaju, odaberite sočiva sa dobrim klirensom i od materijala sa visokim Dk, možda čak i fenestrirana (jer mogu obezbediti rožnjači više kiseonika), a ponekad treba razmotriti i prekidanje nošenja sočiva.

---

#### *Hipoksija i Edem*

- *Da bi prevenirali edem rožnjače koristite materijale sa visokim Dk.*
  - *Edem limbusa najčešće je izazvan mehaničkim stresom ili adhezijom sočiva.*
- 

#### Adhezija Sočiva

Do adhezije sočiva ne dolazi često, ali kada se javi, najčešće nastaje posle dužeg nošenja sočiva. Adhezija sočiva može izazvati jak diskomfor, ograničiti vreme nošenja sočiva, a ukoliko duže traje može dovesti do značajnih posledica po zdravlje oka. Vrlo retko, naročito kod osetljivih rožnjača npr. nakon keratoplastike, kao posledica usisavanja tkiva ispod sočiva, adhezija sočiva može dovesti do oštećenja oka.

Sočiva sa manjim klirensom iznad rožnjače mogu češće adherirati na oko, tako da povećanje sagitalne dubine sočiva može pomoći u rešavanju ovog problema. Adhezija sočiva se češće javlja kod pacijenata sa suvim okom (Sjögren sindrom). Proverite da li sočivo vrši prevelik pritisak na konjunktivu. Fleksura sočiva može takođe dovesti do adhezije sočiva; da bi ovo izbegli povećajte debljinu sočiva. U slučaju adhezija sočiva, od velike je pomoći korišćenje veštačkih suza i bolje pranje sočiva.



CHRISTINE SINDT

Dvogodišnje dete sa neurotrofičnim keratitisom nastalim posle resekcije Anaplastičnog Ependymoma, nakon koga je ostala paraliza 5., 6. i 7. kranijalnog živca. Ovo dete je imalo hronične infekcije oka sve dok, radi zaštite površine oka nije bilo isfitovano skleralnim sočivom. Obratite pažnju na neverovatnu elevaciju ožiljka (slika levo). Uspešno fitovano skleralnim sočivom (slika desno). – Christine Sindt

Fenestracije mogu pomoći da se reši problem usisavajućeg pritiska ispod sočiva. Kada skidate skleralno sočivo koje je adheriralo na površinu oka, pritisnite očnu jabučicu da bi ste dozvolili da suze uđu iza sočiva i oslobode ga adhezije.

Adhezija sočiva može nastati kao posledica otoka vežnjače, jer sočivo tada utone u jastuk od vežnjače. Do otoka vežnjače može ponekad doći zbog nedostatka klirensa iznad limbusa.

---

#### *Adhezija Sočiva*

- Češće se viđa kod nošenja sočiva sa manjim klirensom i u uslovima suvog oka.
  - Poboljšajte fit sočiva, razmotrite upotrebu fenestracije ili promenu debljine sočiva a možete probati i sa dodatnim pranjem i korišćenjem veštačkih suza.
- 

#### Infektivni Keratitis i Infiltrati

Svima je poznato da se mikrobnii keratitis vrlo retko javlja kod nošenja GP kontaktnih sočiva. Izgleda da ovo važi i za nošenje skleralnih GP sočiva. Ipak, prijavljeni su slučajevi infekcija rožnjače i kod nošenja GP sklerala. Posebna pažnja pri nošenju skleralnih sočiva treba da se obrati na higijenu i održavanje sočiva (pogledaj deo ovog poglavlja – „dezinfekcija”), jer samo prisustvo skleralnih sočiva u oku često kompromituje zdravlje prednje površine oka, pa bi infekcija samo dolila ulje na vatru.

I infiltrati se javljaju pri nošenju skleralnih sočiva ali to ne znači odmah da je to infekcija rožnjače. Infiltrati su samo jedan od znaka inflamatorne reakcije koja može biti izazvana raznim stvarima. Veličina, položaj infiltrata, da li se boji flouresceinom ili ne, kao i to da li je prisutna bol, crvenilo bulbusa i reakcija u prednjoj komori, veoma su važni da bi isključili ili potvrdili infektivni uzrok upale. To što pri nošenju skleralnih sočiva skoro ne postoji razmena suznog filma ispod sočiva može biti delimičan razlog za pojavu infiltrata na rožnjači.

---

#### *Infektivni Keratitis i Infiltrati*

- Pojava infekcije je retka pri nošenju GP sočiva.
  - U cilju prevencije infekcije rožnjače, posebna pažnja treba da se obrati na higijenu i održavanje sočiva.
-

## Mukus i Debris

Ne retka pojava pri nošenju skleralnih sočiva, naročito kod pacijenata sa atopijskom konstitucijom, oboljenjima površine oka i onih koji su operisali oko, je nagomilavanje mukusa u rezervoaru suza iza sočiva.

Ukoliko se pojavi mukus pri nošenju sočiva, može biti ugrožen i komfor i vid, pa neki pacijenti zbog toga moraju par puta dnevno da skinu , ručno operu ili čak zamene sočiva. Gust, viskoznan rastvor za GP sočiva može dovesti do formiranja debris-a iza sočiva, a ukoliko se debris javi, treba izbegavati ovakve rastvore. U studiji koju je sproveo Visser et al (2007b) na pacijentima koji koriste velika, kompletno skleralna sočiva, pokazalo se da njih 50% mogu da nose sočiva ceo dan, bez skidanja, dok druga polovina mora makar jednom ili dva puta dnevno da skine sočiva, opere ih ili zameni. Procenat pacijenata koji moraju da skidaju sočiva je još veći u slučajevim suvog oka.

Problem pojave debris-a u retro-lentalnom suznom filmu je mnogo manji ukoliko se koriste skleralna sočiva manjeg dijametra, kao što su korneo-skleralna; verovatno zato što je rezervoar suza manji.

Nije loša ideja da se pacijenti koje ste prvi put isfitovali skleralnim sočivima, odmah savetuju da dva puta u toku dana skinu sočiva i operu ih, na taj način će režim održavanja lakše prihvatiti. Ako sočiva od početka odražavaju na ovaj način, biće mnogo zadovoljniji sočivima i moći će da ih nose mnogo duže. I češća zamena sočiva može rešiti neke od problema vezana za komfor pri nošenju sklerala.

U slučajevima kada imate velikih problema sa kvašljivošću i pojavom debris-a na prednjoj površini sočiva, obratite pažnju da ne postoji disfunkcija Meibomovih žlezda (Sindt 2010a), ukoliko postoji – lečite je. Potražite takođe i znake GPC (pogledati na početku ovog poglavlja), jer GPC može biti uzrok nagomilavanja debris-a na površini sočiva. U ovakvim slučajevima savetuje se upotreba rastvora za čišćenje sočiva na bazi vodonik-peroksida, kao i plazma tretman površine sočiva. Čišćenje prednje površine sočiva dok je na oku sa štapićem za uši smo već ranije pominjali ali, osim toga treba razmotriti i druga topikalna sredstva za čišćenje sočiva, koja pacijent može koristiti; ona mogu imati značajan uticaj na dinamiku suznog filma.



LYNETTE JOHNS

Debris na i iza skleralnog sočiva

---

### *Mukus i Debris*

- *Manuelno očistiti i ponovo postaviti sočivo jednom ili dva puta dnevno.*
  - *Smanjiti klirens ispod sočiva.*
- 

## Neovaskularizacija

Ozbiljna komplikacija nošenja skleralnih sočiva je neovaskularizacija rožnjače. To je ozbiljna komplikacija nošenja PMMA skleralnih sočiva, međutim, ovaj fenomen je vrlo redak sa modernim skleralnim sočivima napravljenim od materijala sa visokim Dk. (pogledaj deo „hipoksija” u ovom poglavlju).

Osim kao posledica dugotrajne hipoksije, neovaskularizacija rožnjače može nastati i kao posledica njenog dugotrajnog mehaničkog stresa. Uvek, na svakoj kontroli, proverite da li ima znaka mehaničkog stresa rožnjače na limbusu: bojenja fluoresceinom, bledila vežnjače ili hiperemije. Dugotrajna adhezija sočiva takođe može dovesti do neovaskularizacije rožnjače. Neovaskularizacija se ponekad javi i ispod mlitave konjunktive (pogledaj ranije delove ovog poglavlja o “mlitavom tkivu vežnjače”) koja može biti usisana ispod tranzicione zone sočiva, pa treba paziti da do ovoga ne dođe.

---

### *Neovaskularizacija*

- *Kornealnu neovaskularizaciju može prouzrokovati hipoksija.*
  - *Mehanički stres, adhezija sočiva a i labavo konjunktivalno tkivo, mogu takođe dovesti do neovaskularizacije.*
- 

### Problemi sa Vidom

Pojava mehurića vazduha ispod centra skleralnog sočiva, za vreme njegovog nošenja često dovodi do problema sa vidom, kada može doći i do monokularne diplopije. Ovaj problem može biti rešen skidanjem i ponovnim postavljanjem sočiva. Preveliki rezervoar tečnosti iza sočiva takođe može dovesti do problema sa vidom. Ponekad vid možemo značajno poboljšati ukoliko smanjimo klirens ispod sočiva, i to sve do nivoa minimalnog dodira na rožnjaču.

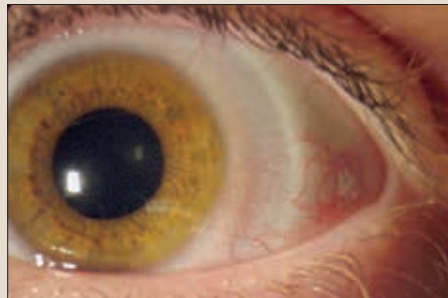
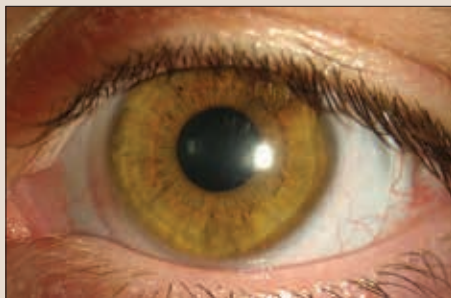
Sušenje prednje površine sočiva je još jedan relativno čest uzrok, uglavnom prolaznih, problema sa vidom. U ovoj situaciji, da bi rešili problem, treba probati sa češćom zamenom sočiva, poliranjem, zatim dodatnim pranjem sočiva, korišćenjem veštačkih suza i rastvora za održavanje sočiva (kondišnera). Zamagljen vid nakon skidanja sočiva može biti izazvan hipoksijom i edemom ili efektima krivljenja rožnjače čija je fiziologija prethodno na neki način kompromitovana.

Savijeno sočivo može dovesti do deformacije sočiva, likova i astigmatizma. Uradite kornealnu topografiju ili makar keratometriju preko sočiva i dobićete podatak o optičkom kvalitetu prednje sočiva površine. Ukoliko se savijanje sočiva konstantno javlja, povećajte mu debljinu u centru.

---

### *Problemi sa Vidom*

- *Česti uzroci: Mehuri vazduha ispod sočiva (poboljšaj fit ili način postavljanja sočiva) i problemi sa prevelikim uglom kvašenja.*
  - *Ukoliko savijanje sočiva dovede do deformacije sočiva (povećajte centralnu debljinu sočiva).*
-



Sočivo gore (slika levo) je upola-zalepljeno za oko a pacijent je 16 sati u toku dana nosio sočivo: sočivo ne izaziva bledilo vežnjače za vreme nošenja. Nakon skidanja sočiva ostao je vidljiv prsten impresije sočiva, bez injekcije (slika desno).



GREG DENAEYER

Skleralno sočivo upola-zalepljeno za oko. Ovakvo sočivo će vrlo često nalegnuti na bulbarnu vežnjaču a nakon skidanja će na njoj ostaviti prsten impresije. Ovo ne izaziva nikakve posledice sve dok ne postoji pritisak na krvne sudove. Značajno bledilo od pritiska na krvne sudove i kongestija limbusa ukazuju na totalno zalepljeno sočivo i takvo sočivo se ne može podneti na oku. Sočivo prikazano na slici levo je kompletno zalepljeno, što je dovelo do značajne injekcije i iritacije oka, kao i na slici desno. Ovo sočivo se ne može nositi duže od nekoliko sati. Ublažavanje zone oslonca će osloboditi oko od pritiska i omogućiti da se sočivo ponovo nosi ceo dan.

– Greg DeNaeyer



# Literatura

- Barr JT, Schechtman KB, Fink BA, Pierce GE, Pensyl CD, Zadnik K, Gordon MO, the CLEK Study Group (1999) Corneal scarring in the Collaborative Longitudinal Evaluation of Keratoconus (CLEK) study: baseline prevalence and repeatability of detection. *Cornea*; 18, 34–46
- Bartels MC (2010) personal communication; Deventer Ziekenhuis
- Bennett ES, Barr JT, Szczotka-Flynn LB (2009) Keratoconus. In: *Clinical Manual of Contact Lenses*. Bennett and Henry, Wolters Kluwer. Chapter 18, 468–507
- Bleshoy H, Pullum KW (1988) Corneal response to gas-permeable impression scleral lenses. *Journal of the British Contact Lens Association*; 2, 31–34
- Bokern S, Hoppe M, Bandlitz S (2007) Genauigkeit und wiederholbarkeit bei der klassifizierung des corneo-skleral profils. *Die Kontaktlinse*; 7–8, 26–8
- Borderie VM, Touzeau O, Allouch C, Boutboul S, Laroche L (2009) Predicted long-term outcome of corneal transplantation. *Ophthalmology*; 116, 2354–60
- De Brabander J (2002) With an eye on contact lenses — technological advancements in medical and optical applications. PhD thesis; University of Maastricht, the Netherlands
- DeNaeyer G, Breece R (2009) Fitting Techniques for a Scleral Lens Design. *Contact Lens Spectrum*; 1, 34–37
- DeNaeyer G (2010) Modern scleral contact lens fitting. *Contact Lens Spectrum*; 6, 20–5
- DePaolis M, Shovlin J, DeKinder JO, Sindt C (2009) Postsurgical contact Lens fitting. In: *Clinical Manual of Contact Lenses*. Bennett and Henry, Wolters Kluwer. Chapter 19, 508–41
- Doughty MJ, Zaman ML (2000) Human corneal thickness and its impact on intraocular pressure measures: a review and meta-analysis approach. *Survey of Ophthalmology*; 5, 367–408
- Douthwaite WA (2006) The contact lens. In: *Contact Lens Optics and Lens Design*. Elsevier. Chapter 2, 27–5
- Duke-Elder S (1961) System of Ophthalmology. *The anatomy of the visual system*, Henry Kimpton.
- Eggink FAGJ, Nuijts RMMA (2007) Revival of the scleral contact lens. *Cataract & Refractive Surgery Today Europe*; 9, 56–7
- Ezekiel D (1983) Gas permeable haptic lenses. *Journal of the British Contact Lens Association*; 6, 158–61
- Gemoules G (2008) A novel method of fitting scleral lenses using high resolution optical coherence tomography. *Eye & Contact Lens*; 3, 80–83
- Graf T (2010) Limbal and anterior scleral shape. Thesis; Faculty of Optik und Mechatronik HTW Aalen, Germany
- Gungor I, Schor K, Rosenthal P, Jacobs DS (2008) The Boston scleral lens in the treatment of pediatric patients. *Journal of AAPOS*; 3, 263–7
- Hussoin T, Carrasquillo KG, Johns L, Rosenthal P, Jacobs DS (2009) The effect of scleral lens eccentricity on vision in patients for corneal ectasia. ARVO poster; 6349
- IACLE - International Association of Contact Lens Educators (2006) contact lens course; module 1 (anterior segment of the eye) and module 9 (special topics)
- Jacobs DS (2008) Update on scleral lenses. *Current Opinion in Ophthalmology*; 19, 298–301
- Jedlicka J (2008) Beyond the limbus: corneoscleral lenses in today's contact lens practice. *Review of Cornea & Contact Lenses*; 4, 14–21
- Jedlicka J, Awad O (2010a) Differences in deep lamellar keratoplasties. *Review of Cornea & Contact Lenses* – online; posted 6/17/10
- Jedlicka J, Johns LK, Byrnes SP (2010b) Scleral contact lens fitting guide. *Contact Lens Spectrum*; 10, 30–36
- Ko L, Maurice D, Ruben M (1970) Fluid exchange under scleral contact lenses in relation to wearing time. *British Journal of Ophthalmology*; 7, 486–89
- Kok JHC, Visser R (1992) Treatment of ocular surface disorders and dry eyes with high gas-permeable scleral lenses. *Cornea*; 6, 518–522

- Lim P, Jacobs DS, Rosenthal P (2009) Treatment of persistent corneal epithelial defects with the Boston ocular surface prosthesis and an antibiotic adjunct. ARVO poster; 6530
- Legerton JA (2010) It's Time to Rethink Mini-Scleral Lenses. *Review of Cornea & Contact Lenses* – online; posted: 4/16/10
- Meier D (1992) Das cornea-skleral-profil – ein kriterium individueller kontaktlinsenanpassung. *Die Kontaktlinse*; 10, 4–11
- Millis EAW (2005) Scleral and prosthetic lenses. In: *Medical contact lens practice*. Elsevier. Chapter 12, 121–128
- National Keratoconus Foundation (2010); [www.nkcf.org](http://www.nkcf.org)
- Otten H (2010) True Colors – a case report. *I-site* newsletter; Edition 6, posted 6/14/10
- Pickles V (2008) Super-size it! Making a difference with scleral lenses. *Boston Update*; Nov, 1–6
- Pullum K (1997) A study of 530 patients referred for rigid gas permeable scleral contact lens assessment. *Cornea*; 6, 612–622
- Pullum K (2005) Scleral lenses. In: *Clinical Contact Lens Practice*. Philadelphia, USA: Lippincott, Williams and Wilson. Chapter 15, 629–48
- Pullum KW (2007) Scleral contact lenses. In: *Contact Lenses*. Phillips and Speedwell, Elsevier. Chapter 15, 333–353
- Rosenthal P, Cotter JM, Baum J (2000) Treatment of persistent corneal epithelial defect with extended wear of a fluid-ventilated gas-permeable scleral contact lens. *American Journal of Ophthalmology*; 1, 33–41
- Rosenthal P, Cotter J (2003) The Boston scleral lens in the management of severe ocular surface disease. *Ophthalmology Clinics of North America*; 16, 89–93
- Rosenthal P, Baran I, Jacobs DS (2009a). Corneal pain without stain: is it real? *The Ocular Surface*; 1, 28–40
- Rosenthal P (2009b). Evolution of an ocular surface prosthesis. *Contact Lens Spectrum*; 12, 32–38
- Rott-Muff D, Keller U, Hausler M, Spinell M (2001) Das cornea-skleral-profil und seine auswirkungen auf die form von weichlinsen. *Die Kontaktlinse*; 5, 26–34
- Segal O, Barkana Y, Hourovitz D, Behrman S, Kamun Y, Avni I, Zadok D.. Scleral lenses (2003) Scleral contact lenses may help where other modalities fail. *Cornea*; 4, 612–622
- Sindt CW (2008) Basic scleral lens fitting and design. *Contact Lens Spectrum*; 10, 32–36
- Sindt CW (2010a) Scleral lens complications slideshow; [www.sclerallens.org/resources](http://www.sclerallens.org/resources)
- Sindt CW (2010b) Buffered Saline. Forum at [www.sclerallens.org/buffered-saline](http://www.sclerallens.org/buffered-saline). Posted 04/19/10
- Smiddy WE, Hamburg TR, Kracher GP, Stark WJ (1988) Keratoconus – contact lens or keratoplasty? *Ophthalmology*; 95, 487–92
- Tan DTH, Pullum KW, Buckley RJ (1995a) Medical application of scleral lenses: 1. A retrospective analysis of 343 cases. *Cornea*; 2, 121–29
- Tan DTH, Pullum KW, Buckley RJ (1995b) Medical application of scleral lenses: 1. Gas permeable applications of scleral contact lenses. *Cornea*; 2, 130–137
- Taylor-West S (2009) Lens file: SoClear. *The Optician*; Nov 6, 32–3
- Van der Worp E, De Brabander J, Jongsma F. Corneal topography (2009) In: *Clinical Manual of Contact Lenses*. Bennett and Henry, Wolters Kluwer. Chapter 3, 48–78
- Van der Worp E (2010a) New technology in contact lens practice. *Contact Lens Spectrum*; 2, 22–29
- Van der Worp E, Graf T, Caroline P (2010b) Exploring beyond the corneal borders. *Contact Lens Spectrum*; 6, 26–32
- Visser ES (1997) Advanced contact lens fitting part five: the scleral contact lens: clinical indications. *The Optician*; Dec 5, 15–20
- Visser ES, Visser R, Van Lier HJ (2006) Advantages of toric scleral lenses. *Optometry & Vision Science*; 4, 233–6
- Visser ES, Visser R, Van Lier HJ, Otten HM (2007a) Modern Scleral Lenses Part I: Clinical Features. *Eye & Contact Lens*; 1, 13–6
- Visser ES, Visser R, Van Lier HJ, Otten HM (2007b) Modern Scleral Lenses Part II: Patient Satisfaction. *Eye & Contact Lens*; 1, 21–5
- Yoon G, Johns L, Tomashevskaya O, Jacobs DS, Rosenthal P (2010) Visual benefit of correcting higher order aberrations in keratoconus with customized scleral lenses. ARVO poster; 3432



Udruženje za Skleralna Sočiva (SLS) je ne-profitna organizacija posvećena podučavanju kontaktologa da se za potrebe korekcije iregularnosti rožnjače i lečenja oboljenja površine oka nauče veštini podešavanja svih dizajna skleralnih kontaktnih sočiva. SLS snažno podržava sve javne aktivnosti koje ističu prednosti upotrebe skleralnih kontaktnih sočiva. SLS je međunarodno udruženje profesionalca koji se bave zaštitom vida kao i razvojem i/ili podešavanjem skleralnih kontaktnih sočiva. Članstvo u SLS-u je otvoreno za sve optometriste i oftalmologe, studente, stipendiste Američkog Udruženja za Kontaktna Sočiva, predavače, istraživače i druge stručnjake iz oblasti zaštite vida koji su zainteresovani za skleralna sočiva. SLS svojim članovima pruža informacije o najnovijim istraživačkim dostignućima, dostupnim obrazovnim programima, priručnicima, studijama slučajeva kao i pomoć u rešavanju problema fitovanja skleralnih sočiva.

SLS promovise sve brendove, dijametre i dizajne skleralnih kontaktnih sočiva.

Osim članstva u SLS, kontaktolozi koji su se dokazali u oblasti fitovanja skleralnih sočiva, mogu postati i Specijalisti za Skleralna Sočiva, čime postaju upisani u bazu podataka fitera skleralnih sočiva dostupnu javnosti, a mogu konkurisati i za stipendiju Udruženja za Skleralna Sočiva (FSLS).

Za više informacija, idite na: [www.sclerallens.org](http://www.sclerallens.org)

Neograničeno podržano  
edukativnim sponzorstvom:



SERBIAN  
RPL0507