



UNIVERZITET U NOVOM SADU
PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET
DEPARTMAN ZA FIZIKU



Rožnjača, topografija i refraktivna hirurgija

Stručni rad

Mentor

Prof. dr sc. med. Mirko Resan

Student

Vuk Miljanović, 443/22

Sadržaj

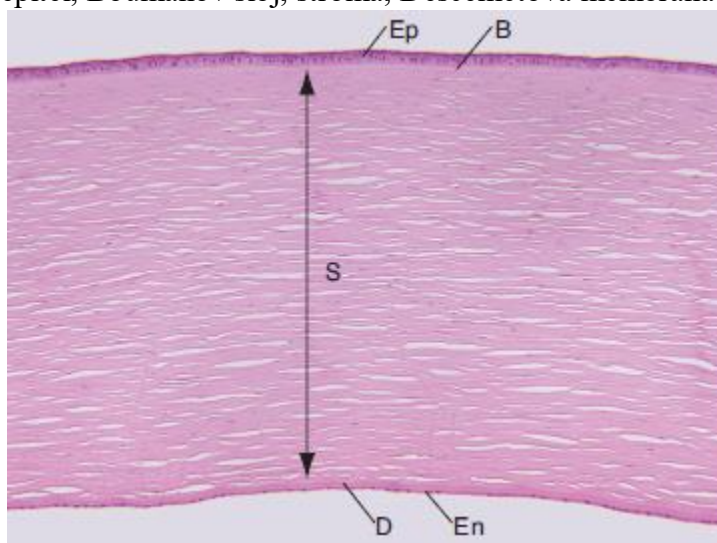
1. Rožnjača.....	4
1.1. Uvod.....	4
1.2. Slojevi rožnjače.....	4
2. Posmatranje rožnjače.....	6
2.1. Biomikroskop.....	6
2.2. Keratometrija.....	8
2.3. Kornealna topografija.....	10
2.3.1. Aksijalna zakrivljenost i snaga.....	12
2.3.2. Tangencijalna zakrivljenost i snaga.....	12
2.3.3. Kornealna topografija i astigmatizam.....	13
2.3.4. Elevacioni uređaji.....	13
2.3.5. Ograničenja kornealne topografije.....	14
2.4. Kornealna tomografija.....	15
2.5. Primena topografije i tomografije u svrhu pripreme za kornealnu refraktivnu hirurgiju.....	16
3. Kornealna refraktivna hirurgija.....	16
3.1. Kornealni efekti keratorefraktivne hirurgije.....	16
3.2. Incizionalne tehnike.....	17
3.3. Keratomileuza.....	17
3.4. Skupljanje kolagena.....	17
3.5. Interakcije lasera i tkiva.....	17
3.6. Lečenje i terapija nakon zahvata.....	19
4. Procena pacijenata.....	19
4.1. Pregled.....	20
4.2. Dodatni pregledi.....	21
5. Incizionalna hirurgija.....	23
6. Fotoablacija, LASIK. Tehnike i rezultati.....	24
6.1. Egzajmer laser.....	24

6.2. LASIK.....	25
6.3. Komplikacije.....	27
7. Zaključak.....	28
Literatura.....	29

1. Rožnjača

1.1. Uvod

Rožnjača, odnosno kornea (lat. Cornea) je struktura ljudskog oka sa najvećom prelomnom moći. Ona je avaskularna, tj. ne sadrži krvne sudove i sastoji se od pet slojeva, od spolja ka unutra: epitel, Boumanov sloj, stroma, Descemetova membrana i endotel.



Slika 1. Slojevi rožnjače [1]

Ona je prva struktura koju ćemo primetiti kada analiziramo oko spolja, a iza nje se nalaze prednja komora, dužica, sočivo (koje je druga struktura zadužena za refrakciju), očna vodica i mrežnjača. Zbog svoje pozicije, rožnjača pored refraktivne ima i zaštitnu ulogu u oku.

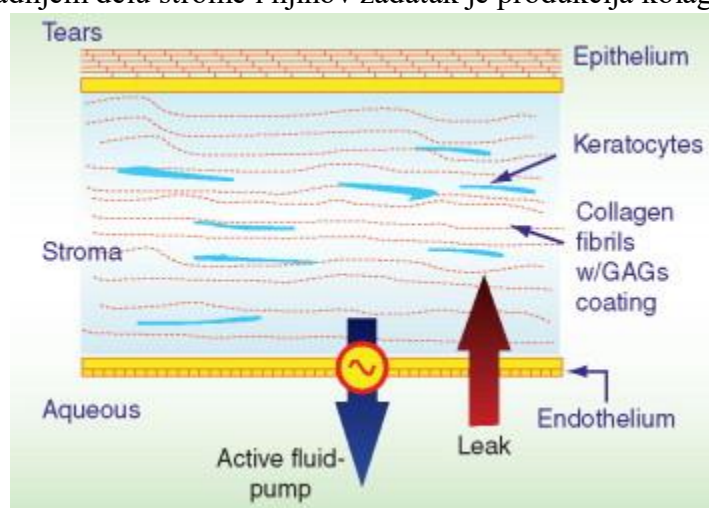
Zdrava rožnjača ima indeks prelamanja od 1.376 i prosečni radijus zakrivljenosti od 7.8 milimetara. Od ukupne prelomne moći oka koja je oko 60D, rožnjača je zaslužna za dve trećine, oko 43D. Ostale fizičke karakteristike kornee su manja centralna (500 μ m) nego periferna debljina (zbog veće zakrivljenosti zadnje nego prednje površine) kao i periferno ravnjanje.

1.2. Slojevi rožnjače

- Epitel – lipofilična struktura načinjena od 4-6 slojeva ćelija, debljine oko 50 μ m. Zbog ovakve građe, epitel ima mogućnost da nakon povrede na površini rožnjače, ukoliko je zahvaćen samo epitel, dolazi do zarastanja defekata (erozije) bez ostavljanja ožiljaka što ne bi bio slučaj kod struktura sa drugačijom građom. Do potpune regeneracije epitela dolazi svakih 7-14 dana. Tri sloja epitelijalnih ćelija su bazalne, krilaste i skvamozne [3]. Sve neravnine i imperfekcije u obliku rožnjače bivaju korigovane suzним filmom, koji pored održavanja idealnog metaboličkog stanja na ovaj način

pomaže i dobijanju maksimalne vidne oštine popunjavanjem malopre pomenutih neravnina.

- Boumanov sloj – acelularan, debljine oko 15 mikrona, ima zadatak da održava oblik rožnjače. Nakon što bude narušen dolazi do pojave ožiljaka pošto je izgrađen od fibrila kolagena.
- Stroma – najdeblji sloj (oko 90% debljine rožnjače, oko 450 μ m). Izgrađena od lamela kolagena i keratocita orijentisanih tako da između njih nema praznog prostora, što omogućava svetlu da prolazi kroz stromu bez prepreka. Ovaj odnos može biti narušen upumpavanjem vode u stromu usled nedovoljne količine kiseonika, što će dovesti do edema rožnjače. Idealna količina vode u stromi je 78%, a svaka devijacija od ove brojke može dovesti do negativnih promena. Gustina keratocita je veća na prednjem nego na zadnjem delu strome i njihov zadatak je produkcija kolagena.



Slika 2. Građa kornealne strome [4]

- Descemetova membrana – pri rođenju debljine 3, a posle puberteta oko 10 μ m. Najveći značaj Descemetove membrane je, pored toga što odvaja stromu od endotela, činjenica da je najotpornija struktura rožnjače koja ako dodje do pojave perforacije rožnjače najduže odoleva [5]. Možemo primetiti bezopasne Hasal-Henleove bradavice kod starijih pacijenata.
- Endotel – načinjen od jednog sloja heksagonalnih ćelija koje se ne regenerišu. Nakon smrti jedne od ćelija, komšijske ćelije će se raširiti i popuniti mesto koje je ostavila mrtva ćelija – polimegatizam. Normalna gustina endotelijalnih ćelija je između 2000 i 3000 ćelija po mm^2 . Glavni zadatak endotela je funkcija endotelijalne pumpe, čiji je zadatak održavanje adekvatne količine vode u rožnjači. Endotel takođe ima ulogu u propuštanju određenih molekula, najvažnije raznih nutrijenata, iz očne vode.

2. Posmatranje rožnjače

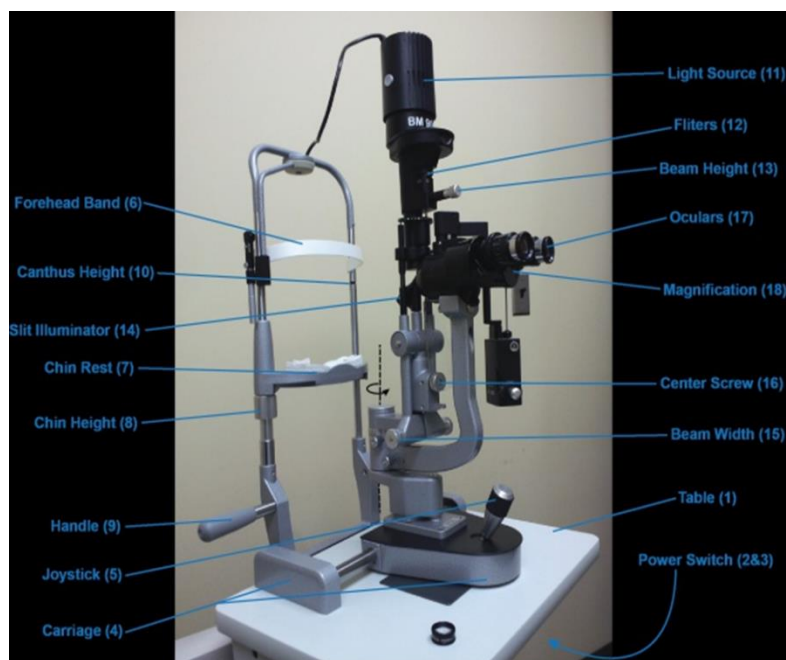
Postoji više načina kojima možemo posmatrati površinu rožnjače i ispitati postojanje mogućih poremećaja.

2.1 Biomikroskop

Biomikroskop, odnosno slit ili špalt lampa zbog proreza kroz koji puštamo svetlost, je osnovni instrument bilo kog oftalmologa ili optometriste i koristi se za ispitivanje raznih struktura oka. Ovaj instrument možemo koristiti za posmatranje spoljašnjih struktura poput kapaka i rožnjače, ali i unutrašnjih delova poput očnog sočiva. Ovakva široka primena postoji zahvaljujući velikom broju tehnika koje možemo primeniti kada koristimo biomikroskop, a koje ćemo uskoro istražiti.

Svaki biomikroskop izgrađen je od 4 osnovna dela:

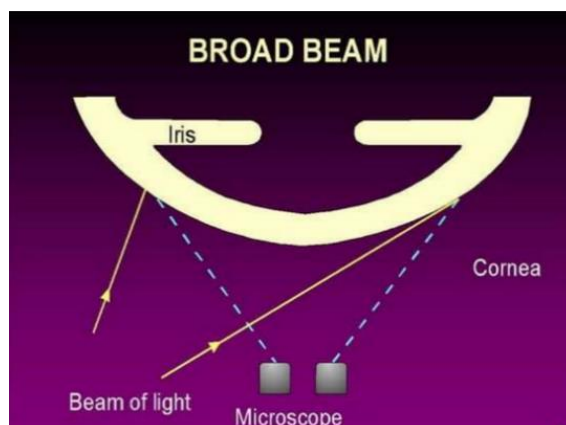
1. Baza, tj. osnova
 - a. Podesivi sto
 - b. Nosači za pomeranje
 - c. Prekidač za napajanje
2. Sistem za pozicioniranje pacijenta
 - a. Naslon za bradu
 - b. Traka za čelo
 - c. Indikator visine zenice
3. Sistem za osvetljavanje
 - a. Izvor svetlosti
 - b. Filteri
 - c. Kontrola visine i širine snopa svetlosti
4. Sistem za posmatranje
 - a. Objektiv
 - b. Okular



Slika 3. Šema biomikroskopa [6]

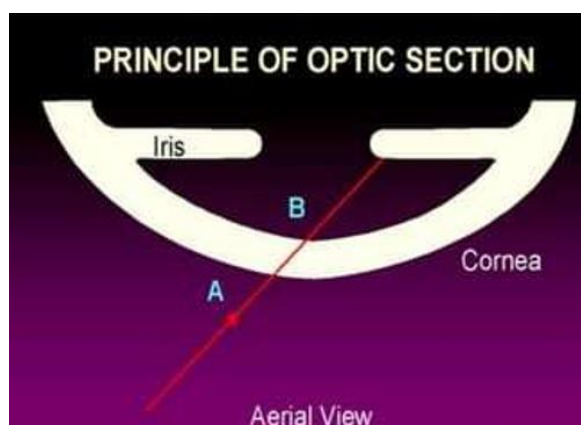
Tehnike koje ćemo koristiti pri ispitivanju rožnjače su sledeće:

- Difuzno osvetljavanje – kod ove tehnike imaćemo maksimalno otvoren slit i minimalno uvećanje kako bismo dobili generalnu sliku oka. Ovu tehniku ćemo koristiti na početku pregleda pošto će nam dati široku i čistu sliku na osnovu koje možemo bazirati dalji tok pregleda



Slika 4. Tehnika difuznog osvetljavanja [7]

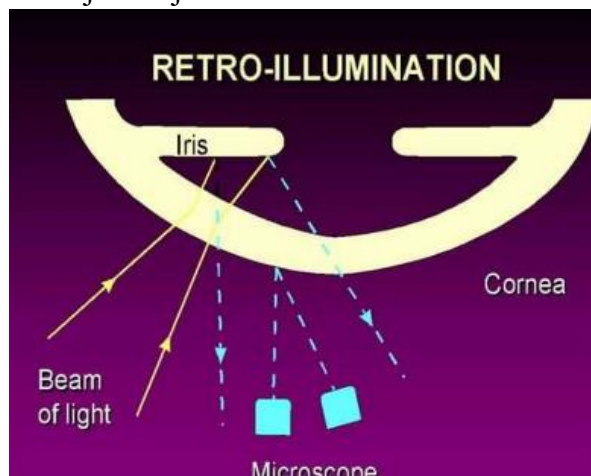
- Optički presek – jedna od tehnika direktnog osvetljavanja, što znači da će sistem za osvetljavanje i sistem za posmatranje biti fokusirani u istoj tački. Koristićemo užu slit nego kod difuznog osvetljavanja, što će dovesti do lakšeg posmatranja rožnjače, pogotovo dubine povreda rožnjače ukoliko je do iste došlo.



Slika 5. Tehnika optičkog preseka [7]

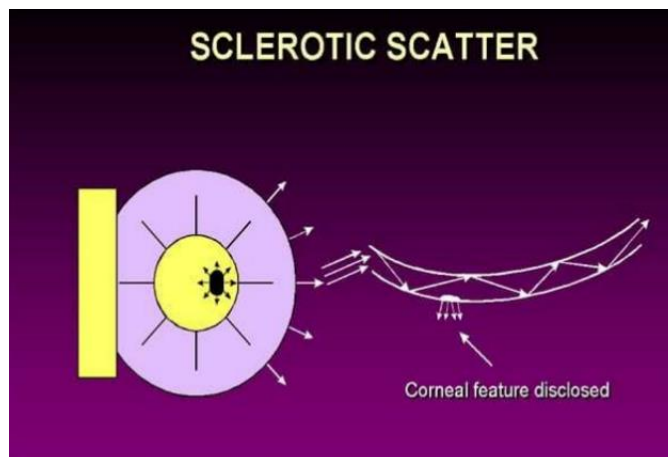
- Retro-iluminacija – koristimo srednje širok slit i veliko uvećanje. Posmatrani objekat biće osvetljen svetlošću koja će se reflektovati od irisa pacijenta. Za razliku od

malopredšnjih tehnika, abnormalnosti rožnjače će se teže primetiti sa ovom tehnikom, ali će ova tehnika često biti jedini način da se primete određeni problemi poput nekih zamućenja rožnjače.



Slika 6. Tehnika retro-iluminacije [7]

- Skleralno rasejanje – bazirano na pojavi totalne unutrašnje refleksije. Pomaže u identifikaciji neprozirnosti rožnjače, kao i edema epitela i mogućeg prisustva stranih tela u rožnjači.



Slika 7. Tehnika skleralnog rasejanja [7]

2.2 Keratometrija

Keratometar, takođe poznat i kao oftalmometar je uređaj koji se koristi za procenu zakrivljenosti prednje površine rožnjače. Zbog toga što zakrivljenost direktno određuje snagu

prelamanja određene površine, keratometri će nam dati informacije o prelomnoj moći prednje površine oka u dva meridijana, što će nam pomoći u proceni mogućeg astigmatizma.

Kreiran od strane Hermana fon Helmholca 1853. godine, keratometar će meriti zakrivljenost u dve tačke i rezultate prezentovati ili u formi snage, odnosno u dioptrijama, ili u formi zakrivljenosti, tj. u milimetrima.

Dva glavna tipa keratometara su Helmholcov (jednopolozicioni) i Žavel-Šiuov (dvopolozicioni).

Najčešći problemi kod keratometara su njegova ograničenja. Keratometrija podrazumeva merenja rožnjače koja ima simetričan sferocilindrični oblik, kod koje su glavne ose pomerene za 90 stepeni u odnosu na drugu. Takođe, podložne su problemima fokusiranja i sferne aberacije. Ukoliko je rožnjača asimetrična, recimo zbog neke povrede, dolazi do distorzija koja remeti tačnost dobijenih rezultata (zbog iregularnog astigmatizma).

Važno je zapamtiti da će kod keratometra biti merena samo centralna rožnjača, dok za perifernu nećemo dobiti informacije.

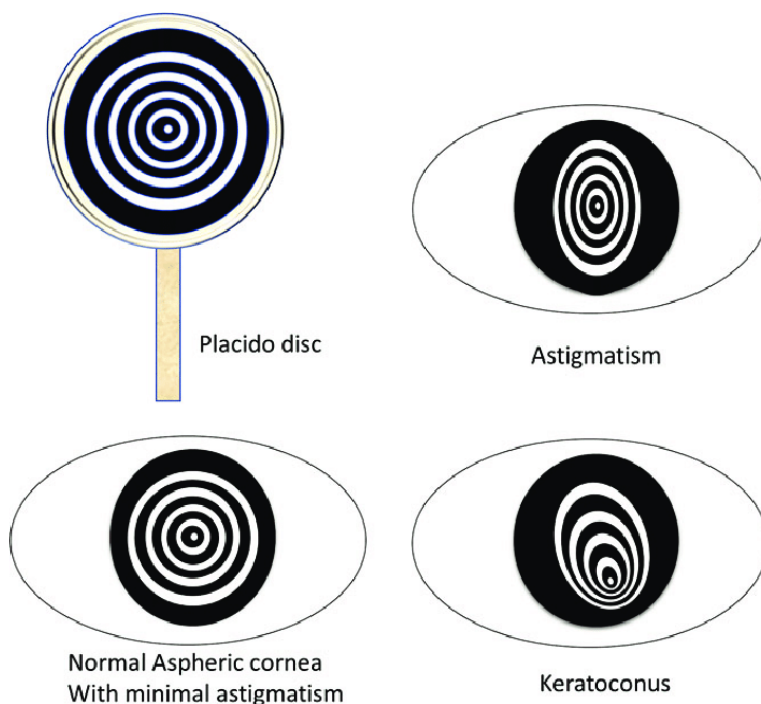
Klinički, keratometar će se najčešće koristiti za fitovanje kontaktnih sočiva i izračunavanje snage intraokularnog sočiva koje se implantira tokom operacije katarakte.



Slika 8. Pregled keratometrom [8]

2.3 Kornealna topografija

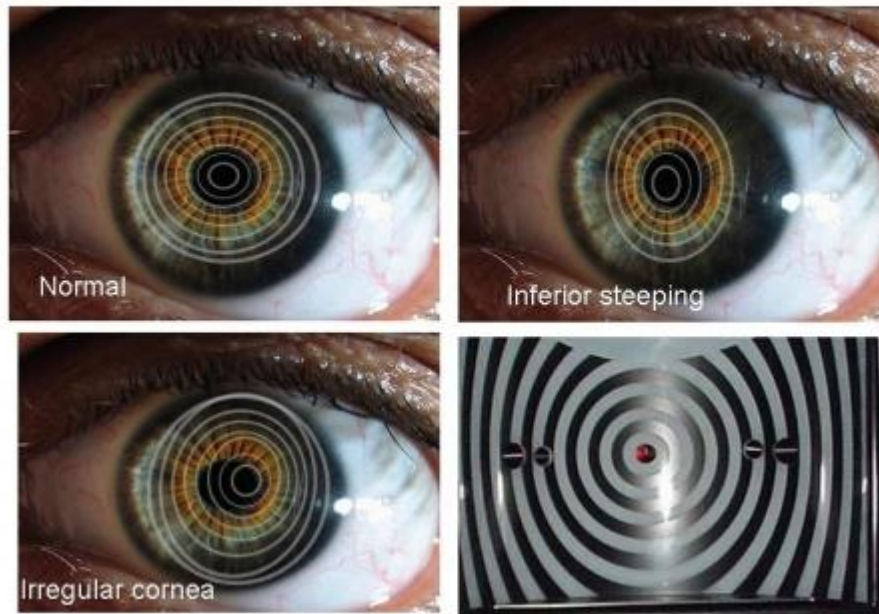
Osnovni princip kornealne topografije je primena oblika Placido diska.



Slika 9. Primena placido diska i slike koje vidimo, u smeru kazaljke na satu, pri astigmatizmu, keratokonusu i zdravoj rožnjači bez astigmatizma [11]

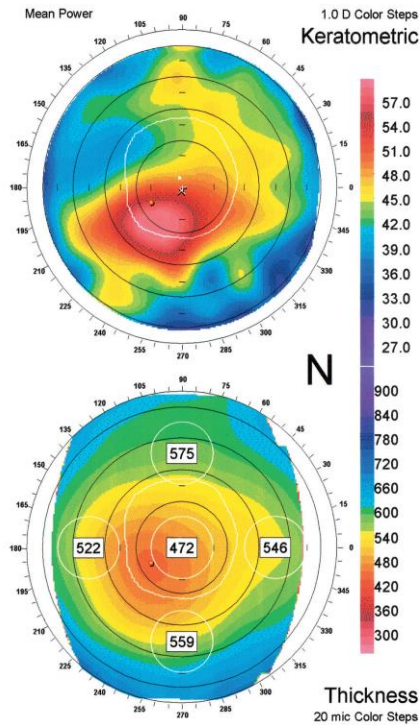
Slike koncentričnih krugova će biti projektovane na površinu rožnjače. Ove slike bivaju digitalno snimljene i analizirane od strane kompjuterskog softvera, koji nam rezultate prezentuje u vidu topografskih mapa.

Figure 1 b : Illustrative Placido projections



Slika 10. Primena placido diska na oko i izgled normalne rožnjače, ravne i nepravilne rožnjače kao i topografa koji bi koristili za ovakav test [12]

Kada posmatramo topografsku mapu dobijenu ovakvim testom, moramo obratiti pažnju na boje korišćene u rezultatima. Kod osetljivijih mapa, kod kojih imamo veću razliku u bojama za manju razliku u zakrivljenosti, lakše primećujemo razlike u zakrivljenosti ali one mogu pokazati rožnjaču zakrivljenijom nego što jeste, što dovodi do loše interpretacije rezultata. Sa druge strane, ukoliko koristimo manje osetljive mape lakše možemo prevideti značajne razlike u zakrivljenosti i zakasnuti sa dijagnozom. Zbog ovih problema treba biti dobro upoznat sa rasporedom boja koje određeni topografi koriste ili iste prikazati na ekranu kao što vidimo na slici 11.



Slika 11. Topografska mapa oka. Gornja slika prikazuje refraktivnu snagu oka u dioptrijama, dok donja pokazuje debljinu. Zbog veće snage i manje debljine možemo zaključiti da je ovo keratokonusno oko [2]

Postoje dva načina opisivanja zakrivljenosti rožnjače uz pomoć topografa – aksijalna zakrivljenost i snaga, kao i tangencijalna zakrivljenost i snaga

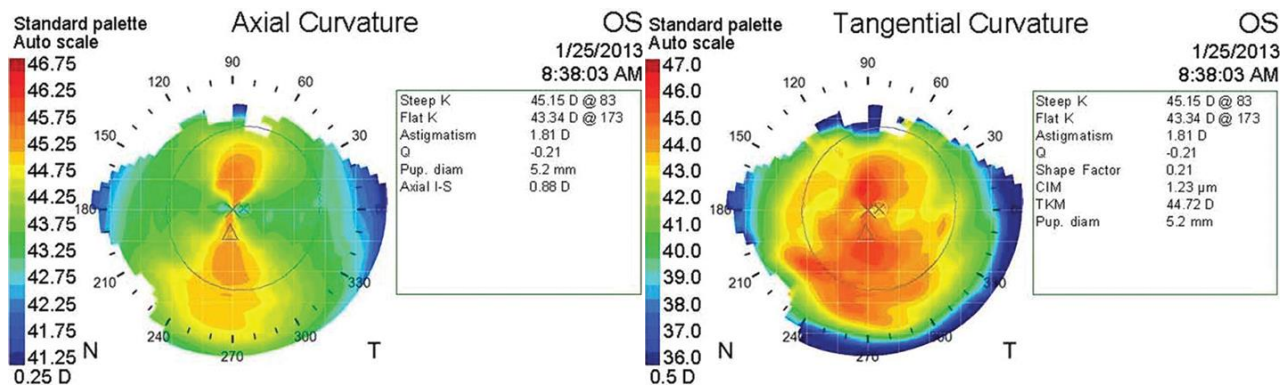
2.3.1. Aksijalna zakrivljenost i snaga

Aksijalna zakrivljenost se bazira na pretpostavki da je rožnjača sfera i da se instrument nalazi pod uglom od 90 stepeni u odnosu na oko. Ovaj metod će preceniti ravnije, a podceniti strmije površine i dati sliku koja će biti glatka u odnosu na tangencijalni metod, jer će aksijalna predstavljati prosečnu moć prelamanja rožnjače. Prilikom korišćenja ove metode dobijamo manje precizna merenja periferne rožnjače.

Hirurzi će najčešće koristiti ovaj metod prilikom rutinskih provera refrakcije.

2.3.2. Tangencijalna zakrivljenost i snaga

Pri korišćenju ove metode možemo primetiti nešto grublje prelaze, ali tačnije vrednosti za periferni deo rožnjače. Zbog veće osetljivosti na razlike u zakrivljenosti, može doći do pojave takozvanog „šuma“, koji predstavlja tendenciju ove tehnike da manje razlike prikazuje kao veće nego što zapravo jesu.



Slika 12. Mapa dobijena korišćenjem aksijalne (levo) i tangencijalne (desno) metode[2]

2.3.3 Kornealna topografija i astigmatizam

Pri posmatranju sferne rožnjače, primećujemo uniforman šablon boja i njihovu rasprostranjenost, dok ćemo kod oka koje pati od pravilnog astigmatizma videti karakterističan oblik leptir mašne. Ovo možemo primetiti na levoj strani slike 12. gde vidimo da na osi od oko devedeset stepeni imamo jače prelamanje nego na ostalim delovima rožnjače.

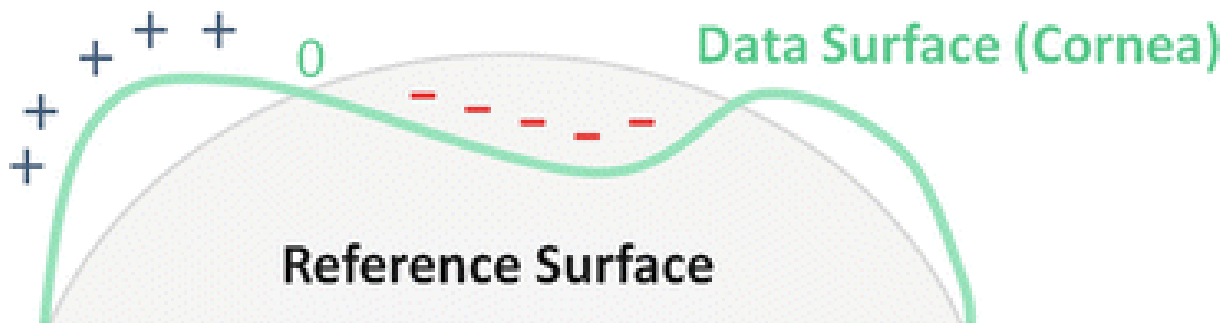
Nepravilno, odnosno iregularno astigmatično oko biće primećeno na topografskoj mapi kao oko čija je rožnjača strmija u jednom delu nego u drugom, ali bez karakterističnog oblika leptir mašne, kao što smo videli kod pravilnog astigmatizma. Iregularni astigmatizam ne možemo korigovati naočarnim sočivima, već samo određenim RGP, tj. tvrdim gas propusnim kontaktnim sočivima.

Razlikovanje pravilnog od nepravilnog astigmatizma je važno za refraktivnu hirurgiju jer određene metode, poput ablacije egzajmer laserom, koriguju pravilan astigmatizam bez većih poteškoća dok kod nepravilnog neće biti dovoljno efikasne.

2.3.4. Elevacioni uređaji

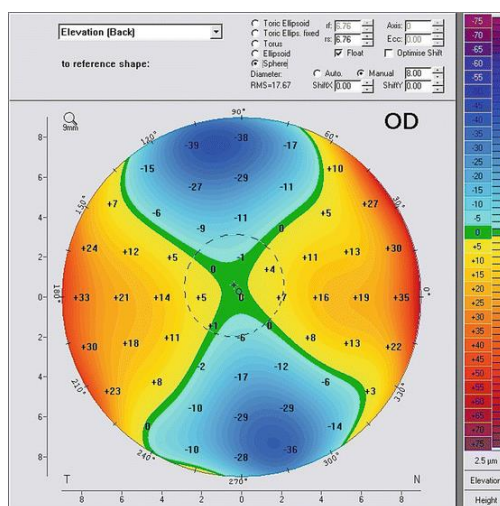
Pored već pomenutih uređaja koji se baziraju na Placido disku postoji i drugi tip topografa – takozvani elevacioni uređaji koji će istovremeno meriti parametre i prednje i zadnje površine rožnjače. Informacije dobijene na ovaj način će zatim biti pretvorene u prednju i zadnju zakrivljenost u dioptrijama kao i pahimetrijska čitanja u mikronima. Najčešće korišćeni slit-scanning uređaji (kako se takođe nazivaju) su Wavelight-ov Oculyzer i Bausch&Lomb-ov Orbscan.

Pored sagitalnih mapa i pahimetrije koje smo koristili tokom primene placido diska, kod elevacionih uređaja koristimo elevacione mape. Za razliku od sagitalnih, koje nam pokazuju zakrivljenost i pahimetrijskih, koje prikazuju debljinu, elevacione će objašnjavati odstupanja pacijentove rožnjače od idealne koju zovemo referentnom. Ukoliko pacijentova rožnjača ima pozitivnu vrednost u odnosu na referentnu to znači da je u toj tački pacijentova rožnjača viša od referentne a ukoliko je negativna znači da je niža.



Slika 13. Grafički prikaz principa elevacionih mapa [16]

Kod elevacionih uređaja, krajnji rezultati će biti prikazani kao odnos, u dioptrijama, između centralne rožnjače i periferije koja je okružuje. Kod kornealnog astigmatizma, kao na slici 14. videćemo dva meridijana koji će imati različite prelomne moći i njihov međusobni odnos.



Slika 14. Prikaz kornealnog astigmatizma dobijen korišćenjem elevacionih uređaja [16]

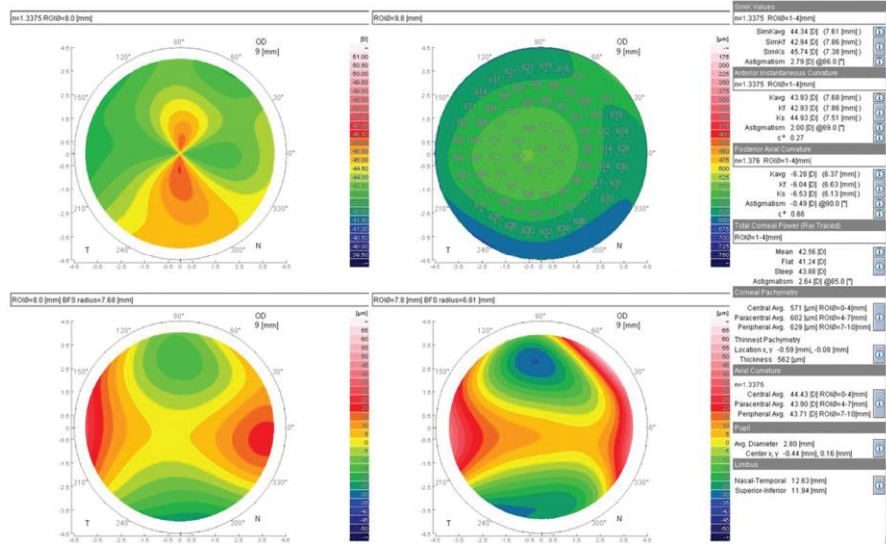
Razlike u elevacionim vrednostima na prednjoj rožnjači ne trebaju prelaziti 12 mikrona, dok na zadnjoj površini trebaju biti ispod 17 mikrona.

2.3.5. Ograničenja kornealne topografije

Pored malopre navedenih ograničenja specifičnih tehnika topografije, postoje određeni problemi sa kojima se možemo susretati bez obzira na tehniku koju koristimo, i ovi problemi mogu dovesti do težeg ili nepreciznog tumačenja rezultata. Pojave koje najviše mogu uticati negativno na preciznost kornealne topografije su nestabilan suzni film, odstupanje od podrazumevane ose snimanja (dovodi do decentracije, koja može implicirati keratokonus), manja preciznost posle zahvata refraktivne hirurgije, nedovoljna površina koja biva snimljena (centralno ili limbalno možemo imati manjak podataka ili manje precizno određene podatke).

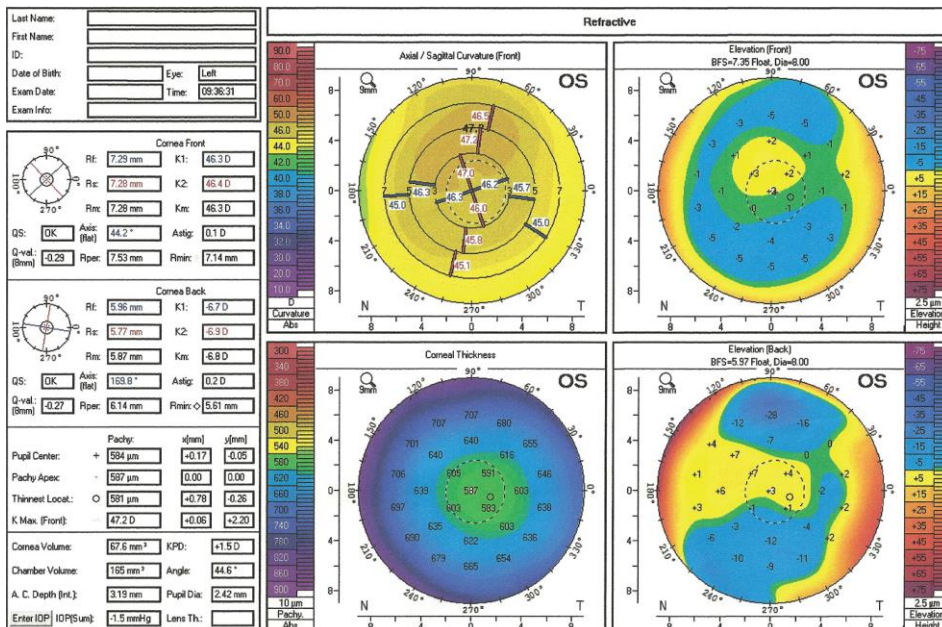
2.4. Kornealna tomografija

Za razliku od topografije, gde merimo zakrivljenost, odnosno snagu, uz pomoć Placido diska, tomografija će nam dati informacije o ukupnom obliku rožnjače, kao i debljini u različitim tačkama i elevaciji prednje i zadnje površine.



Slika 13. Informacije dobijene korišćenjem tomografije. Zakrivljenost (gore levo), pahimetrija (gore desno), prednja (dole levo) i zadnja (dole desno) elevaciona mapa[2]

Dve glavne tehnike koje tomografija koristi su Scanning-slit technology, tj. tehnologija skeniranja proreza i Šajmflugova tehnika. Tehnologija proreza, uglavnom uparena sa primenom Placido diska, daje manje konstantne rezultate od tomografa koji koriste Šajmflugov princip, koji uglavnom daje rezultate manje vrednosti.



Slika 14. Rezultati dobijeni primenom Šajmflugove tehnike [2]

2.5. Primena topografije i tomografije u svrhu pripreme za kornealnu refraktivnu hirurgiju

Oko dve trećine pacijenata koji se odluče za refraktivnu hirurgiju imaju neki oblik astigmatizma. Bilo da je u pitanju regularni, iregularni, ovalni ili oblika leptir mašne on mora biti otkriven pre nego što operacija bude izvršena, što se u većini slučajeva radi topografijom. Kako bi dobili tačnu sliku kod osoba koje redovno nose kontaktna sočiva, moramo ih zamoliti da određeni vremenski period pre topografije ne nose svoja sočiva kako bi došlo do stabilizacije refrakcije i kornealne mape.

Pored korišćenja topografskih i tomografskih mapa u svrhu pripreme za operaciju, mape možemo koristiti i za demonstraciju efekata zahvata tako što pacijentima pokazujemo mapu pre i posle operacije.

Topografska analiza treba biti primenjena na svakom od pacijenata koji se odluči za refraktivnu hirurgiju kako bi identifikovali pacijente koji ne odgovaraju za ovakav zahvat, o čemu ćemo nešto više kasnije. Dva glavna stanja koja bi nas trebala odvratiti od zahvata na određenom pacijentu su keratokonus i pelucidna marginalna degeneracija, zato što se u oba stanja primećuje tanjenje rožnjače koje potencijalno dovodi do problema posle zahvata. Ova stanja se golim okom ne mogu primetiti, ali uz pomoć topografije i tomografije možemo videti suptilne znake koji impliciraju početne faze keratokonusa, poput nepravilne ili loše raspoređene debljine i zakrivljenosti rožnjače.

3. Kornealna refraktivna hirurgija

3.1. Kornealni efekti keratorefraktivne hirurgije

Svaki zahvat koji za cilj ima promenu refraktivne moći rožnjače, do te promene dolazi menjanjem zakrivljenosti rožnjače. Ukoliko imamo miopično, odnosno kratkovidno oko rešenje je poravnavanje, tj. smanjenje centralne zakrivljenosti rožnjače, dok će rešenje za hiperopično oko biti povećanje zakrivljenosti čime dobijamo rožnjaču koja biva strmija nego što je bila pre operacije.

Procedure kornealne refraktivne hirurgije mogu primeniti različite tehnike, poput dodavanja ili oduzimanja tkiva, laserskom ablacijom ili skupljanjem kolagena.

Zadovoljstvo pacijenta nakon hirurške intervencije većinski će zavisiti od uspeha korekcije refraktivne greške i kreiranja oblika rožnjače koji će pružiti najkvalitetniji mogući vid. Zbog ovoga, ključni deo refraktivne hirurgije je promena oblika rožnjače, tako da je najveća zakrivljenost u centru i dolazi do ravnjanja periferno. Ovakav oblik dovodi do asferičnog optičkog sistema koji smanjuje sferne aberacije (primetnije kod proširene zenice) i daje bolji kvalitet vida.

3.2. Incizionalne tehnike

Incizionalne, odnosno tehnike rezanja, se baziraju na promeni oblika rožnjače sečenjem njenih delova. Rezultati se mogu razlikovati zbog različite lokacije, dubine, dužine i broja rezova koji se nanose. Mogu postojati radijalni rezovi, gde dolazi do ravnjanja u svim meridijanima, i tangencijalni, gde ravnamo meridijan na kojem nastaje rez a strmimo meridijan koji se nalazi na 90 stepeni od rezanog.

Faktori na koje moramo obratiti pažnju kod incizionalnih tehnika su broj i dubina rezova, kao i godine pacijenta pošto će isti rez imati veći efekat kod starijih nego kod mlađih pacijenata.

3.3. Keratomileuza

Sa izuzetkom laserskih tehnika koje ćemo posmatrati kasnije, procedure koje menjaju oblik rožnjače dodavanjem ili oduzimanjem tkiva su nam interesantne samo zbog istorijskog značaja. Dva glavna zahvata koja su se istorijski praktikovala su keratomileuza, odnosno promena oblika prednje površine rožnjače oduzimanjem određene količine tkiva, i keratofakija, čija je osnova dodavanje tkiva kako bi promenila rožnjaču. Tkiva koja se dodaju na površinu rožnjače mogu biti donorska, dobijena sa površine rožnjače prikladnog donora, ili aloplastična, poput hidrogela.

3.4. Skupljanje kolagena

Promene u mehanikama funkcionisanja kolagena se mogu izazvati primenom povećane temperature. Zagrevanjem kolagena između 58-76°C dovodi do skupljanja kolagena što izaziva promene u zakrivljenosti rožnjače. Termokeratoplastija, kako se ova tehnika zove, se ređe primenjuje na centralnoj rožnjači zbog moguće pojave ožiljaka ali se češće može koristiti za promenu zakrivljenosti perifernog dela prednje površine rožnjače.

3.5. Interakcije lasera i tkiva

Postoje tri tipa lasera koji se koriste u refraktivnoj hirurgiji:

1. Fotoablacioni. Najčešće korišćen tip lasera, fotoablacioni razbijaju hemijske veze koristeći lasere određene talasne dužine. Laseri snage 4 eV po fotonu su dovoljno snažni, ali se često koriste i laseri argon-fluorida, koji imaju snagu od 6.4 eV po fotonu na talasnoj dužini od 193nm, što je talasna dužina koja se nalazi u visokom ultraljubičastom spektru. Ima veliku količinu energije po fotonu, ali i malu penetrativnost i veliku preciznost, što je čini pogodnim za korišćenje u svrhu refraktivne hirurgije. Takođe, nalazi se van tzv. opasne zone (oko 250nm) čiji zraci mogu uzrokovati mutacije DNK što ga čini vrlo bezbednim.

2. Fotodisruptorski. Korišćenjem infracrvenog snopa talasne dužine 1053 nm izazivamo fotodisrupciju, koja je proces prilikom kojeg dolazi do pretvaranja tkiva u plazmu. Ovde dolazi do pojave visokog pritiska i temperature, koja širi okolno tkivo velikim brzinama što dovodi do stvaranja mikroskopskih proreza na rožnjači. Najčešće se koristi kao femtosekundni laser.
3. Fototermalni. Fokusiranjem lasera talasne dužine 2.13 μm na stromu zagrevamo vodu u rožnjači, što dovodi do skupljanja kolagena. Retko se koristi, uglavnom za korekciju malih miopija.

Svi malopre pomenuti zahvati se baziraju na skidanju određene količine tkiva sa površine rožnjače. Osnova ovih zahvata je Munerlinova formula, koja nam tačno govori koliko će tkiva biti uklonjeno prilikom korišćenja lasera širokog snopa.

$$\text{Ablation Depth } (\mu\text{m}) \approx \frac{\text{Degree of Myopia (D)} \times (\text{Optical Zone Diameter})^2 (\text{mm})}{3}$$

Slika 15. Munerlinova formula[9]

Ovde vidimo da će dubina ablacije u mikrometrima biti jednaka jačini miopije u dioptrijama pomnoženom sa kvadratnim prečnikom optičke zone, podeljeno sa 3. Uglavnom ciljamo da nam optička zona bude veća od 6mm (obično 6,5 mm) kako bi izbegli probleme poput haloa i odbljesaka.

Površinske tehnike ablacije će najviše uticati na Boumanov sloj, dok će se LASIK većinski fokusirati na stromalni krevet, tj. deo strome nad kojim će biti vršena ablacija. Tretman miopije se bazira na otklanjanju centralnog tkiva što će poravnati rožnjaču dok će kod hiperopa biti povećana strmina promenom srednje periferije.

Tipovi fotoablativnog lasera koji se koriste mogu biti:

1. Širokog snopa – imaju snop velikog prečnika i sporije brzine repeticije. Svaki snop nosi relativno veliku količinu energije, što znači da je potreban mali broj pulseva kako bi se ostvario željeni efekat
2. Skenirajući prorez – koriste uzak snop, što čini dobijenu površinu glatkom i dozvoljava ablacione zone većeg prečnika.
3. Leteće tačke – koriste snopove vrlo malog prečnika, od pola do dva milimetra, i vrlo veliku brzinu skeniranja. Većina danas korišćenih lasera su ovog tipa.

3.6. Lečenje i terapija nakon zahvata

Svi zahvati refraktivne hirurgije baziraju se i na dobrom postoperativnom lečenju. Da bi osigurali da će rana koju pacijent ima biti dobro zalečena, često pribegavamo modifikovanju procesa lečenja na neki način, ili usporavanjem ili ubrzavanjem samog procesa. Na primer, fotorefraktivna keratotomija zahteva brzo lečenje epitela sa minimalnom stimulacijom keratocita kako bi se izbeglo stvaranje ožiljaka. Pored eksploatacije raznih prirodnih procesa, često se prepisuju i određeni lekovi kako bi bili još sigurniji u uspeh, poput korišćenja kortikosteroida za smanjenje zapaljenja.

4. Procena pacijenata

Iako je vršenje samog zahvata vrlo važan deo celokupne operacije koja za cilj ima promenu refraktivne moći oka, isto toliko je važan i izbor pacijenata. Važno je primetiti da neće svaki pacijent koji želi korekciju biti pogodan za hirurgiju. Procena pacijenta počinje i pre nego što doktor koji će izvoditi zahvat upozna pacijenta. Prva osoba koja dođe u kontakt sa pacijentom treba da prepozna njegovu volju. Ukoliko pacijent nije maksimalno siguran u svoju odluku nakon što mu je objašnjen proces, benefiti, rizik i cena, nekada je bolje takvog pacijenta odvratiti od ideje hirurškog zahvata. Takođe, pored mentalne strane važna nam je i fizička.

Da bi bili sigurni da je pacijent odgovarajući za određeni zahvat, potrebno je uzeti kompletnu okularnu istoriju, refrakciju u cikloplegiji, kompletan pregled očne jabučice uključujući pregled biomikroskopom i procenu stanja fundusa. Vrlo je važno da ove procene budu urađene sa maksimalnom posvećenošću, kao i sa dobro kalibrisanim instrumentima kako bi bili sigurni da su rezultati pouzdani.

Važno je da pacijentu objasnimo koji su mogući rezultati zahvata kako ne bi postojao prevelik jaz između njegovih očekivanja i onoga što je realno. Upravo ova razlika je najčešći uzrok nezadovoljstva pacijenata nakon zahvata; operacija može biti izvršena idealno i rezultati biti tačno onakvi kakve je hirurg očekivao ali ukoliko pacijentu nije adekvatno objašnjeno pre zahteva šta može očekivati, postoji šansa da neće biti zadovoljan sa finalnim rezultatom. Treba naglasiti da refraktivna operacija neće uticati na moguću pojavu glaukoma ili katarakte. Ukoliko primetimo da pacijenti imaju nerealne zahteve za hirurgiju, poput idealne vidne oštine i na blizinu i na daljinu iako imaju prezbiopiju, takvi pacijenti ne trebaju biti razmatrani.

Takođe, treba obratiti pažnju na društvenu istoriju pacijenta. Određena zanimanja, poput pilota, moraju imati određenu minimalnu vidnu oštrinu bez korekcije (UCVA), a moguće je i da su im dozvoljeni samo određeni tipovi refraktivne hirurgije. Poznavanje rekreativnih aktivnosti pacijenta je isto važno – na pacijentu koji trpi povećan rizik od očnih povreda radije primenjujemo površinsku lasersku proceduru umesto intrastromalne (lamelarne). Miopi koji su navikli da na blizu čitaju bez korišćenja pomagala mogu biti nezadovoljni sa postoperativnom emetropijom pošto će im menjati navike i oduzeti mogućnosti koje su nekad imali.

Treba zabeležiti korišćenje duvana, alkohola i lekova.

Podrazumeva se dobijanje kompletne medicinske istorije pacijenta. Trenutna i prošla oboljenja, supstance korišćene za tretiranje ovih problema, dosadašnje operacije, hronična sistemska oboljenja i slično. Neka oboljenja, poput raka ili HIV-a, mogu dovesti do kompromitovanog imunološkog stanja koje će se negativno odraziti na postoperativni oporavak ili čak dovesti do infekcije koja može ugroziti život pacijenta. Treba obratiti dodatnu pažnju na primenu kortikosteroida jer mogu dovesti do ranijeg razvoja katarakte. Iako proizvođači lasera ne preporučuju laserske operacije na pacijentima sa pejsmejkerima i ugrađenim defibrilatorima, mnoge operacije na ovakvim pacijentima su izvršene bez problema. Takođe, ne preporučuju se ovakvi zahvati na trudnicama i dojiljama već bi se trebalo sačekati oko 3 meseca posle prestanka dojenja kako bi se izvršila operacija.

Istorija očnih bolesti će nam biti podjednako važna kao i generalna anamneza. Najviše pažnje obraćamo na moguću pojavu suvog oka, glaukoma, erozije rožnjače, herpes simplex virusa kao i na lekove koje pacijent koristi i na istoriju bivših zahvata na oku. Porodična istorija keratokonusa je dobar razlog za odbijanje pacijenta. Važna nam je i stabilnost trenutne refrakcije. Ukoliko se pacijentu refrakcija promenila za 0.50D ili više u poslednjih godinu dana imamo indikacije nestabilne dioptrije i moguće post-operativno nezadovoljstvo pacijenta ukoliko dođe do ponovne promene. Nošenje sočiva treba biti zapisano a pacijent obavešten da prekine sa korišćenjem sočiva određeni vremenski period pre evaluacije za zahvat kao i pre same operacije pošto nošenje sočiva može promeniti oblik rožnjače. Preporučuje se prestanak nošenja mekih kontaktnih sočiva 7 dana, a tvrdih kontaktnih sočiva 4 nedelje pre zakazanog datuma.

Obraćamo pažnju i na starost pacijenta. Svakom od pacijenata moramo objasniti prezbiopiju, tj. pojavu gubitka vidne oštine pri gledanju na blizinu oko 45. godine. Dodatnu pažnju posvetićemo miopima koji su do sada odlično videli na blizinu i sa i bez svojih naočara, što neće biti slučaj nakon operacije i pojave prezbiopije. Takođe je važno za naglasiti da vid na blizinu ne podrazumeva samo čitanje novina ili knjiga, već svaku radnju na blizinu poput gledanja telefona, brijanja ili šminkanja.

Vredi skrenuti pažnju na koncept mešanog vida (monovizija), gde će jedno oko (uglavnom dominantno) biti korigovano za vid na daljinu, a drugo za blizinu ili srednju distancu.

Pacijentima koji su zainteresovani za ovo rešenje ali se do sada nisu susreli sa njim u praksi treba ponuditi privremeno rešenje poput naočara ili sočiva. Tek nakon nošenja korekcije koja će im dočarati kako funkcioniše mešani vid treba doneti odluku da li pristupamo dugotrajnijem rešenju poput operacije.

4.1. Pregled

Pregled pacijenta je ključan korak u proceni kako bi dobili što je preciznije moguće rezultate i na taj način izvršili operaciju adekvatno. Tokom pregleda želimo da dobijemo najbolju vidnu oštrinu sa i bez korekcije, snagu korekcije na blizinu i na daljinu a treba dokumentovati i jačinu korekcije koju je pacijent nosio do sada, ukoliko je koristio naočare ili kontaktna sočiva.

Preglede ćemo vršiti u cikloplegiji kako bismo isključili akomodaciju. Ukoliko postoji velika (veća od 0.50D) razlika u refrakciji pre i tokom cikloplegije, treba uraditi još jedan pregled van cikloplegije kako bi proverili rezultat. Refraktivni hirurzi sami donose odluku da li će kao osnovnu liniju za zahvat koristiti manifestnu ili cikloplegičnu refrakciju, što će većinom zavisiti od tehnike koja se primenjuje i starosti pacijenta.

Pre davanja nekog od cikloplegika koji se koriste, uglavnom jednog procentnog tropikamida ili ciklopentolata, radi se pregled zenice. Ispitaćemo je u uslovima velike i male osvetljenosti kako bi lakše uočili neki problem, ukoliko on postoji. Optička zona uvek treba biti veća od prečnika zenice kako bi izbegli pojavu aberacija.

Pored zenice, pregledaćemo i motilitet oka i očni pritisak, a uradićemo i pregled špalt-lampom. Ukoliko pri pregledu motiliteta vidimo prisutan strabizam ili bilo koji razlog za sumnju na problem sa motilitetom posle operacije, pacijentu predložiti nošenje kontaktnih sočiva kao privremeno rešenje. Ukoliko pacijent već ima problem sa glaukomom, treba naglasiti da tokom zahvata dolazi do značajnog povećanja intraokularnog pritiska što može dovesti do još većeg oštećenja vidnog živca. Pošto se postoperativno često koriste kortikosteroidi koji mogu dovesti do povećanja očnog pritiska, treba naglasiti da je ovakva terapija podrazumevana i rizik koji ona donosi kod pacijenta sa glaukomom. Pregledom na špalt-lampi tražimo prisustvo bilo kakvih povreda, ožiljaka, smanjenog vremena prekida suznog filma i blefaritisa, jer ova stanja zahtevaju drugačiji pristup ili su kontraindikacije za refraktivnu hirurgiju. Pored pregleda prednjeg segmenta posvećujemo se i zadnjem segmentu, specifično makuli i vidnom živcu kao i traganjem za mogućom ablacijom mrežnjače kod pacijenata sa visokom miopijom.

4.2. Dodatni pregledi

Najvažniji od dodatnih pregleda je kornealna topografija o kojoj smo pričali u poglavlju 2.3. jer bez nje operacija ne može biti pouzdano urađena. Ukoliko primetimo neobično ravnu ili neobično strmu rožnjaču koristimo femtosekundni laser kako bi izbegli probleme sa kreiranjem flapa. Ukoliko primetimo značajnu razliku između ose cilindra na topografiji u odnosu na onu dobijenu refrakcijom treba još jednom proveriti refrakciju.

Pahimetrija je potrebna kako bi se primetili problemi koje nismo primetili prethodnim merenjima, poput previše tanke rožnjače (uglavnom centralno, ispod 480 mikrometara) jer bi budući zahvati bili nemogući.

Aberometrija (wavefront analysis) se može koristiti za dobijanje objektivne refrakcije koju određeni egzajmer laseri mogu koristiti kao bazu za zahvat, sa tim što će ovakva tehnika uglavnom odstraniti više tkiva nego alternative.

Uspeh zahvata će umnogome zavisiti od debljine stromalnog kreveta nakon zahvata. Na primer, ukoliko imamo rožnjaču debljine 550 mikrona debljina flapa bi bila oko 140 a ablaciona dubina dodatnih 50 mikrona, zaostali stromalni krevet imao bi debljinu od $550 - 190 = 360$ mikrona. Većina hirurga neće odobriti operaciju ukoliko je zaostali stromalni krevet debljine manje od $250\mu\text{m}$ (poželjno ne manje od $300\mu\text{m}$). Ukoliko računica kaže da debljina

neće biti dovoljna treba otpisati LASIK kao opciju i razmotriti površinsku ablaciju (PRK) jer će ovom tehnikom biti ostavljen deblji stromalni krevet.

Nakon sprovođenja glavnih i pomoćnih pregleda, treba diskutovati dobijene rezultate sa pacijentom. Ukoliko pacijent nije adekvatan kandidat treba mu objasniti zašto je to slučaj i može li učiniti išta da ovo promeni a ukoliko jeste treba mu objasniti benefite, kao i rizike tehnike koja bi njemu najviše odgovarala.

Procedure	Typical Spherical Range	Typical Cylinder Range	Limitations
LASIK	-10.00 to +4.00 D	Up to 4.00 D	Thin corneas (thin residual stromal bed); epithelial basement membrane dystrophy; small palpebral fissures; preoperative severe dry eye; certain medications. Flat and steep corneas may predispose to flap complications. Wavefront-guided ablations may have more restricted FDA-approved treatment parameters.
Surface ablation	-10.00 to +4.00 D	Up to 4.00 D	Preoperative severe dry eye syndrome; certain medications. Postoperative haze may occur at high end of treatment range but range may be extended with the use of mitomycin C. There is prolonged vision-recovery time and more postoperative discomfort compared with LASIK.

Slika 16. Ograničenja najčešće korišćenih tehnika refraktivne hirurgije [9]

LASIK zahvati, koji imaju opseg od -10 do +4D sfere i do 4D cilindra, teže se primenjuju na tanke rožnjače. Ređe ćemo ih primeniti kod vrlo strmih i vrlo ravnih rožnjača zbog mogućih problema sa flapom, a aberometrom vođen LASIK ima više ograničenja. Sa druge strane PRK tehnika površinske ablacije ima isti raspon dioptrija kao i LASIK ali se neće primeniti kod osoba konzumiraju određene lekove (npr. izotretinoin, lek protiv akni). Posle površinske ablacije trebaće više vremena za oporavak nego kod LASIKA i moguć je dugotrajniji i intenzivniji osećaj neprijatnosti.

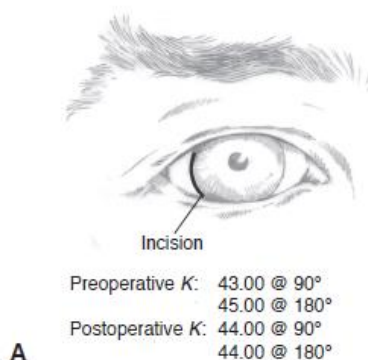
Pacijentu treba dozvoliti više vremena da razmotri sve opcije koje smo mu ponudili kako bi doneo najbolju moguću odluku. Treba biti maksimalno svestan i fokusiran tokom dobijanja informacija kao i tokom perioda donošenja odluke kako bi izbegli postoperativno nezadovoljstvo.

5. Incizionalna hirurgija

Danas većinom zamenjena drugim tehnikama, incizionalna refraktivna hirurgija se još uvek koristi za korekciju primarnog astigmatizma tokom operacije katarakte i zaostalog astigmatizma posle operacije katarakte i posle keratoplastike.

Radijalna keratotomija je zastarela tehnika korekcije miopije prilikom koje dolazi do redistribucije prelomne moći od centra ka periferiji. Bazira se na sečenju kolagenih fibrila u stromi što dovodi do ispušćenja na srednjoj periferiji koje biva kompenzovano centralnim poravnanjem što dovodi do smanjene prelomne moći i samim tim manje miopije. Zbog ovakvih promena dobijamo rožnjaču koja je spljoštena što dovodi do povećanja sferne aberacije a moguća je i nestabilna refrakcija. Zbog naticanja oka tokom noći kao rezultat manjka kiseonika dolazi do edema koji izaziva hiperopsko pomeranje pri buđenju, koje tokom dana progresivno prelazi u strmiju rožnjaču. Ovo povećava prelomnu moć i dovodi do osećaja značajne promene refrakcije kako dan odmiče. Druge moguće komplikacije su smanjena vidna oštrina zbog pojave postoperativnog astigmatizma kao posledica nanesenih rezova a moguća je i pojava haloa. Često je primećeno hiperopično pomeranje godinama nakon zahvata koje se koriguje LASIK-om ili češće površinskom ablacijom. Ukoliko su negativni postoperativni efekti vrlo ozbiljni, moguće je da je jedino preostalo rešenje keratoplastika kako bi se u potpunosti otklonili problemi.

Zakrivljena keratotomija, koja se koristi za korekciju post-keratoplastičnog astigmatizma i tangencijalna keratotomija (ranije korišćena za eliminaciju miopičnog astigmatizma) su tehnike kod kojih se rezovi nanose u optičkoj zoni dok se na limbusu mogu naneti rezovi u cilju opuštanja limbusa. Ove tehnike koriste pojavu spojnic (eng. Coupling) gde pri ravnanju jednog meridijana kao rezultat astigmatskog reza dolazi do kompenzacionog postrmljenja meridijana normalnog na njega. Kada je razmera spoja veća od 1, tj. ravnanje meridijana je veće od indukovano strmljenja drugog meridijana dolazi do hiperopičkog pomeranja a ukoliko je razmera 1 ne dolazi do promene sfernog ekvivalenta. Kada se koriguje astigmatizam snage ispod 2D razmer je uglavnom 1.0 dok za veće dioptrijske postojati tendencija da razmer raste iznad 1. Ova pravila su važna zato što, kao što možemo primetiti na slici 17. proces limbalnog opuštanja otklanja astigmatizam koristeći ove principe.



Slika 17. Keratometrija pre i posle primene reza za opuštanje limbusa[9]

Kao i kod svih tehnika koje za cilj imaju otklanjanje astigmatizma, tačno određivanje snage i meridijana je ključno. Važno je naneti adekvatne referentne tačke, poput postavljanja oznaka na površinu limbusa uz pomoć specijalnih hirurških flomastera, kako bi izbegli moguću dezorijentaciju usled ciklotorzije oka pacijenta. Nakon ovih koraka, primenjuje se dijamantski nož koji nanosi rez.

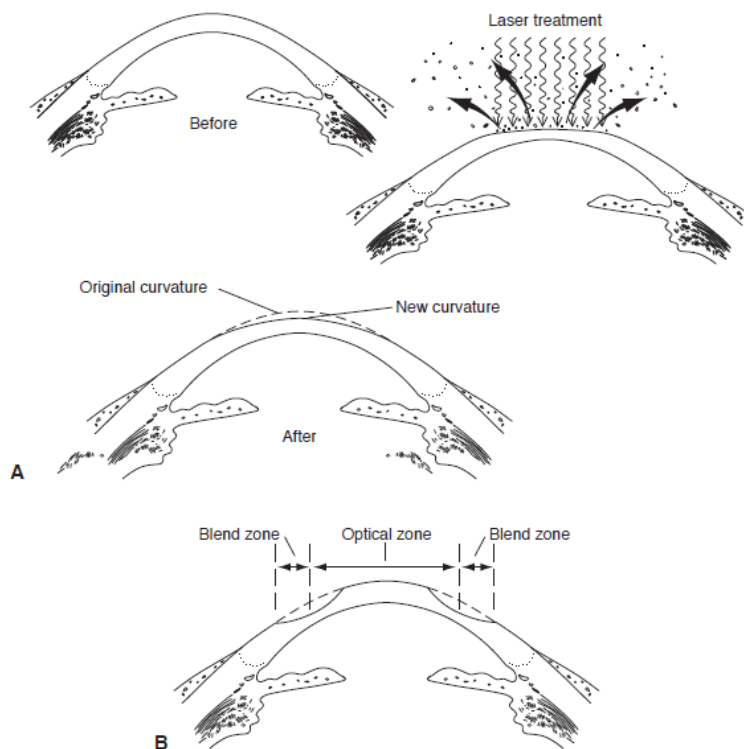
Rezultati ovakvih zahvata zavise od broja nanetih rezova, starosti pacijenta i dubine i dužine reza. Istraživanja pokazuju da ovakvi zahvati pokazuju pozitivne rezultate, sa pojavom prekorigovanja u 5-20% slučajeva. Najčešća komplikacija ovakvih zahvata jeste nepravilni astigmatizam, često pronađen kod pacijenata kod kojih je primenjena zakrivljena keratotomija. Primećene su i retke pojave infekcije i perforacije rožnjače.

6. Fotoablacija, LASIK. Tehnike i rezultati

Fotoablacione tehnike koriguju refraktivnu manu na rožnjači ablacijom, tj. skidanjem sloja i stvaranjem nove, savršenije površine. Dve glavne fotoablacione tehnike su fotorefraktivna keratektomija (PRK, često zvana površinska ablacija) i keratomileuza in situ uz pomoć lasera (laser-assisted in situ keratomileusis - LASIK).

6.1. Egzajmer laser

Egzajmer (kombinacija **excited dimer**, gde je dimer molekul dobijen spajanjem dva atoma) laser koristi struju visokog napona da kombinuje molekule fluora i argona koji, kada se vrate u originalno stanje, ispaljuju foton velike energije. Dobijeni zrak nalazi se u ultraljubičastom spektru, talasne dužine 193nm. Razlog zašto baš 193nm funkcioniše jeste zato što rožnjača odlično apsorbuje zrake ove talasne dužine, dok sam zrak ima dovoljnu snagu da razbije ugljenikove veze u kolagenim molekulima. Precizno ciljan zrak pogađa mesto na kojem dolazi do raspada polimera kolagena bez da oštećuje okolno tkivo.



Slika 18. Prikaz principa funkcionisanja površinske ablacije, kao i A) korekcije miopije ravnanjem površine i B) korekcije hiperopije strmljenjem površine rožnjače [9]

PRK se danas koristi nešto manje zbog mnogo bržeg oporavka i manje neprijatnosti posle korišćenja LASIK-a, ali je PRK još uvek često korišćena opcija kod pacijenata sa tankom rožnjačom ili kod onih koji su imali komplikacije kod prethodnih zahvata koji su praktikovali LASIK, najčešće problema sa flapom.

6.2. LASIK

LASIK kombinuje keratomileuzu, odnosno „rezanje“ rožnjače (u cilju stvaranja flapa) sa ablacijom uz pomoć egzajmer lasera. Kombinacijom ova dva principa dobija se najčešće primenjena refraktivna operacija na svetu zbog velikog broja prednosti u odnosu na ostale slične zahvate; bezbednost, efikasnost, brzina oporavka i minimalna nelagodnost pacijenta.

Uobičajeni zahvati egzajmer laserom koriguju niže aberacije poput miopije, hiperopije i astigmatizma kako bi pacijent dobio maksimalnu vidnu oštrinu. Pacijenti kojima je ovakav zahvat dovoljan predstavljaju 90% populacije, dok ostalih 10% pati od viših aberacija poput kome i sferne aberacije. Za borbu protiv viših aberacija nisu dovoljne naočare već se koriste individualno napravljeni profili dobijeni aberometrima, pa se zahvati vrše po informacijama

dobijenim na ovaj način. Ovakav zahvat obećava eliminaciju već postojećih uz minimalno kreiranje novih problema.

Izbor pacijenata za ablacione operacije je sličan proceduri pomenutoj u glavi 4. sa tim da će bilo kakva naznaka sporijeg epitelijalnog zarastanja i lečenja biti kontraindikacija ovakvim operacijama. Distrofija epitelijalne bazalne membrane (eng. Epithelial basement membrane dystrophy, EBMD) se češće rešava PRK-om nego LASIK-om jer će LASIK potencijalno uzrokovati epitelijalne defekte dok će površinska ablacija povećati prijanjanje epitela i na taj način dodatno povećati kvalitet vida.

Istraživanja su pokazala da je denervacija rožnjače, čija je nuspojava suvo oko, češća posle LASIK-a nego PRK-a, pa ćemo za pacijente čije su oči nešto suvlje pre operacije radije koristiti PRK. Pacijente koji imaju značajno suve oči preoperativno nećemo razmatrati za fotoablaciju. Obraćamo pažnju i na rožnjače sa ekstremnim vrednostima. Ukoliko imamo rožnjaču strmiju od 48D verovatno će biti mnogo strmija nego prosečna, u kojem slučaju nećemo koristiti LASIK. Vrlo ravne rožnjače, snage ispod 40D, će vrlo verovatno imati vrlo malo prostora za kreiranje flapa te će sama operacija biti mnogo teža. Ukoliko se vrši LASIK operacija na oba oka, bolje je koristiti femtosekundni laser nego mikrokeratomnu oštricu, jer će primenom oštrice flap često biti 10-20 mikrona tanji na drugom nego na prvom oku. Takođe, moguć je prenos nečistoća sa jednog na drugo oko.

Kao što je ranije rečeno, ukoliko cenimo da će zaostali stromalni krevet biti manji od određene vrednosti (za većinu hirurga ispod 250 mikrona) preporučujemo PRK umesto LASIK-a kako bi izbegli moguće probleme, iako deblji stromalni krevet ne garantuje uspešnu operaciju.

Pre svakog zahvata vrlo je važno uraditi adekvatnu kalibraciju lasera kako bi bili sigurni da će parametri koje zadamo biti izvršeni adekvatno.

Pre početka zahvata, pacijenta treba informisati o mogućim mirisima i senzacijama koje će osetiti kako bi izbegli nelagodnost i učinili da zahvat prođe što je moguće bezbolnije.

Sam proces operacije sledi sledeći tok: pozicioniranje pacijenta, anestezija oka, priprema za ablaciju (kod RPK uklanjanje epitela da bi se pristupilo Boumanovom sloju, kod LASIK-a kreiranje flapa za pristup stromi uz pomoć mikrokeratoma koji se fiksira ili femtosekundnog lasera), provera pozicije i centriranje lasera, primena lasera, neposredne postoperativne mere (poput primene mitomicina C za smanjenje izmaglice-haze kod PRK ili povratak flapa kod LASIK-a), postoperativna briga (objašnjavanje budućih zadataka pacijentu poput zabrane trljanja očiju, primena lekova po uputstvu i redovne kontrole).

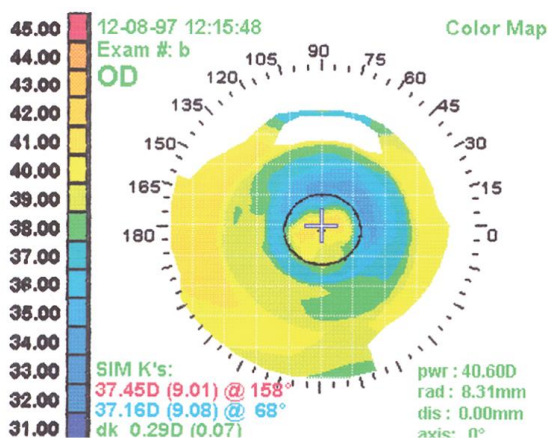
Rezultati kod miopa – istraživanja pokazuju da tretmani miopa egzajmer laserom u 56-88% slučajeva daju vidnu oštrinu od 6/6 ili više, 88-100% ostvarilo je vidnu oštrinu veću od 6/12 a manje od 1% slučajeva je prijavilo nižu vidnu oštrinu od preoperativne.

Rezultati kod hiperopa – oko 50% učesnika ostvarilo je oštrinu od 6/6 ili veću, iznad 90% pacijenata je imalo istu ili bolju vidnu oštrinu od 6/12 dok je 1.5% prijavilo vidnu oštrinu za dva reda goru od preoperativne.

Iako većina pacijenata odmah primeti benefite fotoablacionih zahvata, postoje oni koji primećuju zaostale greške i probleme. Ovakvim pacijentima bi generalno koristio ponovljen tretman kako bi se greške dodatno eliminisale. Kod LASIK-a pacijenti se mogu ponovo operisati u roku od 3 meseca posle prvog zahvata, dok je taj period kod PRK-a minimum 3-6 meseci. Ukoliko se zahvat ponavlja u roku od 3 godine od prvog zahvata LASIK-om, često će se koristiti već postojeći flap a ukoliko se proces ponavlja nakon ovog vremenskog perioda moguće je korišćenje površinske ablacije. Ponovni zahvati su relativno retki, rađeni na između 1-11% pacijenata.

6.3. Komplikacije

Iako je refraktivna hirurgija generalno vrlo pouzdana, konstantna i bezbedna metoda korekcije uvek postoji šansa za imperfekcijama. Najčešći problemi sa kojima se možemo sresti su prekorekcija, uglavnom zbog prekomerne dehidratacije strome, ili podkorekcija koja se najčešće pojavljuje kod pokušaja korekcije viših ametropija. Dodatni problemi sa kojima se možemo susretati su pojava aberacija poput haloa ili lošijeg vida pri uslovima manjeg osvetljenja kao i centralna ostrva, tj. strmljenje centralne rožnjače za 1D više od ostatka centralne rožnjače. Ovo je ozbiljan problem koji može uzrokovati diplopiju, smanjenu vidnu oštrinu i smanjenu kontrastnu osetljivost.



Slika 19. Topografski prikaz pojave centralnog ostrva [9]

Ukoliko pacijentu sa visokim očnim pritiskom postoperativno propišemo kortikosteroide, moguće je pogoršanje situacije kao i pojava novih problema koji se povezuju za korišćenjem kortikosteroida, poput katarakte. Možda najteže stanje do kojeg može doći posle refraktivne hirurgije je infektivni keratitis. Može se pojaviti i nakon zahvata površinske ablacije i nakon LASIK-a, iako se češće primećuje posle PRK-a zbog dužeg vremena potrebnog da se stroma zaceli. Tokom ovog perioda vrlo je važno biti što je moguće pažljiviji i uraditi maksimalnu prevenciju kontakta oka i bilo kakve bakterijske flore.

Pojave koje su karakteristične samo za površinsku ablaciju (PRK) su epitelijalni defekti (4 dana koliko je uglavnom potrebno epitelu da se zaceli) i osećaj izmaglice, dok su kod LASIK-a moguće komplikacije sa mikrokeratomom i flapom, najčešće pojava strija na flapu ili njegova dislokacija usled primenjene sile. Moguća je povećana osetljivost na svetlost nedeljama, pa i mesecima posle zahvata.

Važno je objasniti pacijentu da su komplikacije moguće, ali i da postoje načini saniranja i da ćemo pružiti maksimalnu moguću pomoć u svakom trenutku kako bi zahvat učinili bezbolnim i uspešnim.

7. Zaključak

Iako je refraktivna, a pogotovo fotoablaciona hirurgija relativno nova grana medicine od njenog začetka nastao je veliki broj unapređenja u svrhu efikasnosti, bezbednosti i dugotrajno dobrih rezultata. Danas su najmodernije tehnike široko dostupne, kvalitetne i primenjive na velikom broju pacijenata. Uspeh zahvata, kao i postoperativno zadovoljstvo pacijenta zavisi koliko od uspešnog pregleda, dijagnoze i donošenja adekvatnog rešenja, bar još toliko i od efikasne komunikacije sa pacijentom i njegovog razumevanja procesa i rezultata zahvata.

Pored dobrog i adekvatnog izbora tehnike koju će hirurg primeniti, od ogromnog značaja je i adekvatno izveden topografski pregled kako bi dobili što je više moguće informacija o pacijentu i na taj način obezbedili optimalno izvođenje samog zahvata.

Zbog svih navedenih faktora nema sumnje da će u budućnosti doći do usavršavanja već postojećih i pronalaska novih metoda refraktivne hirurgije koje će operacije učiniti još pristupačnijim i bezbednijim i na taj način pomoći ogromnom broju pacijenata koji tragaju za dobrim vidom.

Literatura

1. 2020-2021 Basic and Clinical Science Course, Section 02: Fundamentals and Principles of Ophthalmology
2. 2020-2021 Basic and Clinical Science Course, Section 08: External Disease and Cornea
3. <https://www.sciencedirect.com/topics/neuroscience/corneal-epithelium#:~:text=Superficial%20Epithelial%20cells&text=The%20micropliae%20increase%20the%20cell,1%2C%204%2C%20and%2016.>
4. <https://www.sciencedirect.com/topics/immunology-and-microbiology/cornea-stroma>
5. <https://www.aao.org/eye-health/diseases/what-is-fuchs-dystrophy>
6. https://eyewiki.org/Slit_Lamp_Examination
7. Raju Kaiti, „Slit lamp biomicroscopy and different illumination techniques“, Dhulikhel Hospital, Kathmandu University Hospital
8. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/56/Eye_doctor_examining_Nigerian_patient_with_keratometer.jpg
9. 2020-2021 Basic and Clinical Science Course, Section 13: Refractive Surgery
10. <https://my.clevelandclinic.org/health/diagnostics/keratometry>
11. https://www.researchgate.net/figure/Placido-disc-and-representative-patterns-of-corneal-shapes_fig1_321952298
12. https://eyewiki.org/Corneal_Topography
13. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7481306/>
14. <https://www.aao.org/eye-health/treatments/what-is-monovision-blended-vision#:~:text=Most%20people%20have%20a%20dominant,such%20as%20reading%20small%20print.>
15. <https://www.aao.org/eye-health/glasses-contacts/what-is-orthokeratology>
16. Basics in Topography, Aberrations AND BIOMETRY, Diagnostics and Applications, Mirko Resan, MD, PhD, Prof.

UNIVERZITET U NOVOM SADU
PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

Redni broj:

RBR

Identifikacioni broj:

IBR

Tip dokumentacije:

Monografska dokumentacija

TD

Tip zapisa:

Tekstualni štampani materijal

TZ

Vrsta rada:

Završni rad

VR

Autor:

Vuk Miljanović

AU

Mentor:

Prof. dr Mirko Resan

MN

Naslov rada:

Rožnjača, topografija i refraktivna hirurgija

NR

Jezik publikacije:

srpski (latinica)

JP

Jezik izvoda:

srpski/engleski

JI

Zemlja publikovanja:

Srbija

ZP

Uže geografsko područje:

Vojvodina

UGP

Godina:

2026

GO

Izdavač: Autorski reprint

IZ

Mesto i adresa: Prirodno-matematički fakultet, Trg Dositeja Obradovića 4, Novi Sad

MA

Fizički opis rada: 7 poglavlja/28 strana/16 referenci/0 tabela/19 slika/0 grafikona

FO

Naučna oblast: Optometrija

NO

Naučna disciplina: Optometrija

ND

Predmetna odrednica/ ključne reči: Rožnjača, topografija, refraktivna hirurgija

PO

UDK

Čuva se: Biblioteka departmana za fiziku, PMF-a u Novom Sadu

ČU

Važna napomena: nema

VN

Izvod: Opis rožnjače kao dela oka i tehnika koje se primenjuju pri njenom posmatranju tehnikama topografije kao i pri njenoj promeni kod refraktivne hirurgije

IZ

Datum prihvatanja teme od NN veća:

DP

Datum odbrane:

DO

Članovi komisije:

KO

Predsednik:

član:

član:

UNIVERSITY OF NOVI SAD
FACULTY OF SCIENCE AND MATHEMATICS

KEY WORDS DOCUMENTATION

Accession number:

ANO

Identification number:

INO

Document type:

Monograph publication

DT

Type of record:

Textual printed material

TR

Content code:

Final paper

CC

Author:

Vuk Miljanović

AU

Mentor/comentor:

Prof. dr Mirko Resan

MN

Title:

Cornea, topography and refractive surgery

TI

Language of text:

Serbian (Latin)

LT

Language of abstract:

English

LA

Country of publication:

Serbia

CP

Locality of publication:

Vojvodina

LP

Publication year:

2026

PY

Publisher: Author's reprint
PU

Publication place: Faculty of Science and Mathematics, Trg Dositeja Obradovića 4, Novi Sad
PP

Physical description: 7/28/16/0/19/0
PD

Scientific field: Optometry
SF

Scientific discipline: Optometry
SD

Subject/ Key words: Cornea, topography, refractive surgery
SKW

UC

Holding data: Library of Department of Physics, Trg Dositeja Obradovića 4
HD

Note: none
N

Abstract: Description of cornea as a part of the eye and techniques applied during its observation with topography as well as its change with refractive surgery
AB

Accepted by the Scientific Board:

ASB

Defended on:

DE

Thesis defend board:

DB

President:

Member:

Member:



OPTOMETRIJSKI KARTON

Generallje

identif. br. 1 ime 11000 prezime Cepelj

pregled br. 27/04/97 datum pregleda 27 god. starosti X pol 11000 poštanski broj Cepelj država 11000 telefoni 11000 mobilni 11000

zvanje: optičar radi kao: 1 hobi: 1

kontrolni pregled
 priloženi na uvid raniji nalazi

Anamneza

daljina, slabije glavobolja haloi ambliopija AMD kont. soč.
 blizina, slabije očni napor slabije vidi noću strabizam katarakta vozač s/Dn
 dupla slika bol u oku vidi "mušice" visoka ametropija hipertenzija čitanje 1 s/Dn
 izobličena slika fotofobija svetlosne munje glaukom diabetes kompjuter 6 s/Dn
 naglo slabi vid suzenje oko je suvo i svrbi suvo oko defekt kolrnog v. sport: 1

SIMPTOMI:

istorija očnih bolezni (IOB): katarkta (60 i 70 let)
 Porođilna IOB:
 latorija opšteg zdrav. stanja:
 Porođilna istorija OZS:

Preliminarni testovi

Eksterna inspekcija

Fokometrija	Dspfh	Doyl	Axis	prizma	baza prizme	visus cc	stereop. cc	Cover test	visus sc	stereop. sc	bin. sc	Cover test
D:	2,25					1,0		100	0,04			6,0
L:	3,00					0,9			0,04			6,0
D:												6,0
L:												6,0

razmak optičkih centara: dalj.: 9 cm bliz.: 9 cm Verteksna udalj.: 9 cm udaljenost testa dalj.: 9 cm bliz.: 9 cm

Bliska tačka konvergencije

Funkcija pupile: D: 9 cm L: 9 cm

Motilitet

✓	✓	✓
✓	*	✓
✓	✓	✓

Vidno polje konfrontacija

Stereopsija 100 25" 60 50"

Refrakcija i binokularni vid

Objektivna refrakcija Skijaskopija

Dspfh	Doyl	Axis	visus cc	stereopični visus cc	verteksna distanca	PD
D:	-3,00		1,2	1,1		dalj.: 59
L:	-3,00		0,9	1,4		bliz.: 56

Autorefraktometrija

Dspfh	Doyl	Axis	visus cc	stereopični visus cc
D:				
L:				

Subjektivna refrakcija Daljina

Dspfh	Doyl	Axis	visus cc	stereopični visus cc	verteksna distanca	+1,00 test	binokularni balans
D:	-3,00	-0,25	1,50	1,25			1,1 ⁺
L:	-3,25	-0,5	5	1,25			1,25

Mišični balans

Maddox cilindar Fiksacioni dispartit

B.O

Snellen LogMAR E test **Drugi testovi:** **Cover test:**

Amplituda akomo. Blizina

Dspfh	Doyl	Axis	visus cc
D:	4,50		
L:	4,30		
Bin:	4,20		

intermedijalna adicija: 1,25

Mišični balans

Maddox krilo Fiksacioni dispartit

0: 2 eso 0
+2,00: 6 eso 0
0: 2 eso 0

Cover test: **Stereopsija:**



OPTOMETRIJSKI KARTON

Generalije

identif. br. 2. datum pregleda 28.10.20

pregled tv. 1 datum rođenja 2004.20.06 god. starosti 24 pol M

poljarski broj CRK112 ulazni CRK112 mobiteli

zvežje: CRK112 radi kao: / hobi: 401240

kontrolni pregled
 priloženi na uvid raniji nalazi

Anamneza

daljina, slabije glavobolja haloi ambliopija AMD kont. soč.

blizina, slabije očni napor slabije vidi noću strabizam katarakta vozač 1 s/Dn

dupla slika bol u oku vidi "mušice" visoka ametropija hipertenzija čitanje 3 s/Dn

izobličena slika fotofobija svetlosne munje glaukom dijabetes kompjuter 10 s/Dn

naglo slabi vid suzenje oko je suvo i svrbi suvo oko defekt kolornog v. sport: KOLIKO

SIMPTOMI:

Istorija očnih bolesti (IOB):
Porodična IOB:
Istorija opšteg zdravl. stanje:
Porodična istorija OZS:

Preliminarni testovi

Eksterna inspekcija

	D	Deph	Doyt	Axis	prizma	baza prizme	visus cc	stereop. cc	Cover test
Fokometrija daljina	D:	-1,25	-1,00	36			0,5		
	L:	-1,25	-0,50	117			0,8		
Fokometrija blizina	D:								
	L:								

razmak optičkih centara: dalj.: _____ bliz.: _____ Veresksna udalj.: _____ udeležnost testa dalj.: _____ bl.: _____

Bliska tačka konvergencije

Funkcija pupile: D: _____ L: _____

Motilitet: 20m

	✓	✓	✓
	✓	*	✓
	✓	✓	✓

Vidno polje: 6.0. konfrontacija

Stereopsija: 40

Refrakcija i binokularni vid

Objektivna refrakcija

	D	Deph	Doyt	Axis	visus cc	stereopski visus cc	verteks distanca	PD
D:	-3,50				0,8			dalj.: 66
L:	-3,25				1,1			bliz.: _____

Autorefraktometrija

	D	Deph	Doyt	Axis	visus cc	stereopski visus cc
D:	-1,75	-1,00	40	1,0		
L:	-1,75	-0,50	155	1,2		

Subjektivna refrakcija

Daljina

	D	Deph	Doyt	Axis	visus cc	stereopski visus cc	verteks distanca	+1.00 test	binokularni balans
D:	-2,25	-1,00	40	1,00					1,0
L:	-2,00	-0,50	155	1,25					1,0

Snellen LogMAR E test. Drugi testovi: _____

Mišićni balans: Maddox cilindar Fiksacioni dispartitet

Cover test: 6.0.

Amplituda akomo. **Blizina**

	D	Deph	Doyt	Axis	visus cc	stereopski visus cc	verteks distanca	+1.00 test	binokularni balans
D:	-1,25 D								
L:	-1,00								
Bin:	-1,10								

intermedijalna adicija: _____

Mišićni balans: Maddox krilo Fiksacioni dispartitet

Cover test: _____ Stereopsija: _____

Očno zdravlje

OD

Biomikroskopija / Oftalmoskopija

OS

-kapci, konjunktiva, sklera, iris-
-komea-
-prednja očna komora-

5.0.

-sočivo-

5.0.

-vitreus-

-disk/kupiranje-

-ivica diska-

-C/D-

-ukrštanje krvnih sudova-

-A/V-

-makula-

-periferija fundusa-

direktna / indirektna?

Dodatni testovi

Prednji komorni ugao

tehnika:

IOP

instrument:

vreme merenja:

OD:

OS:

TOD:

mmHg

TOS:

mmHg

Kolorni vid

Fuzione rezerve

	pozitivne	negativne
horizontalna, daljina		
horizontalna, blizina		
	baza gore, desno oko	baza dole, desno oko
vertikalna, daljina		
vertikalna, blizina		

AC/A

gradijent

heteroforija

Metod gradijenta

0,00	() 1,00	(+) 2,00
0		100%

ostali dodatni testovi, npr. keratometrija, koni, asfina, osjetljivost...

Sumiranje

NAĐENI PROBLEMI

PLAN REŠAVANJA

Muonkiz

H20420

Krajnji Rx

	Dsph	Dcyl	Axis	prizma	baza prizme	PD
daljina: OD	-1,75	-1,00	40			68
OS	-2,00	-0,50	155			
blizina: OD						
OS						

savet pacijentu:

kontrola za: 1 god.

bifokal foto materijal: slojevi
 multifokal boja

polpis
supervizora:

potpis studenta
i broj indeksa:

264 443/22

JMBG

broj zdr.
knjižice

LBO

osnov
osigur.



OPTOMETRIJSKI KARTON

Generalije

identif. br. 3 datum pregleda _____ ime _____ prezime _____ adresa _____

pregled br. _____ datum rođenja 24/06/03 god. starosti 21 pol X poštanski broj 64X država _____ telefon _____ mobilni _____

zvanje: STUDENT radi kao: _____ hobi: _____ kontrolni pregled priloženi na uvid raniji nalazi

Anamneza

daljina, slabije glavobolja halo: ambliopija AMD kont. soč. _____

bližina, slabije očni napor slabije vidi noću strabizam katarakta vozač _____ s/Dn _____

dupla slika bol u oku vidi "mušice" visoka ametropija hipertenzija čitanje 1 s/Dn _____

izobličena slika fotofobija svetlosne munje glaukom dijabetes kompjuter 6 s/Dn _____

naglo slabi vid suženje oko je suvo i svrbi suvo oko defekt kolornog v. sport: _____

SIMPTOMI: _____

Istorija očnih bolesti (IOB): _____

Porodična IOB: MITOMIJA (6622)

Istorija opšteg zdrav. stanja: _____

Porodična istorija OZS: HUŠK MPTUČK

Preliminarni testovi

Eksterna inspekcija

	Dsph	Dcyl	Axis	prizma	beza prizme	visus cc	stenop. cc	Cover test	visus sc	stenop. sc	bin. sc	Cover test
Fokometrija daljina	D: <u>-2,75</u>					<u>0,8</u>						
	L: <u>-0,75</u>	<u>-0,50</u>	<u>98</u>			<u>0,3</u>						<u>0,2</u>
Fokometrija bližina	D: _____											
	L: _____											

razmak optičkih centara dalj.: _____ bliz.: _____ Verteksna udaljenost: _____ udaljenost testa dalj.: _____ bl.: _____

Bliska tačka konvergencije 5,5 cm

	dijametar	direktno	konsenzualno	na blizinu	RAPD
Funkcija pupile	D: <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	L: <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Motilitet

	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Vidno polje 6,0 konfrontacija

Stereopsija 20N

Refrakcija i binokularni vid

Objektivna refrakcija Skijaskopija

	Dsph	Dcyl	Axis	visus cc	stenopeični visus cc	verteks. distanca	PD	Autorefraktometrija	Dsph	Dcyl	Axis	visus cc	stenopeični visus cc
D:	<u>-3,50</u>			<u>1,00</u>	<u>1,25</u>		dalj.: <u>59</u>	D:					
L:	<u>-1,50</u>			<u>1,00</u>	<u>1,25</u>		bliz.: _____	L:					

Subjektivna refrakcija Daljina

	Dsph	Dcyl	Axis	visus cc	stenopeični visus cc	verteks. distanca	+1,00 test	binokularni balans	D:exo	D:endo
D:	<u>-3,50</u>			<u>1,25</u>	<u>1,1</u>		<u>0,3</u>	<u>0,9</u>	<u>0</u>	<u>0,9</u>
L:	<u>-1,25</u>			<u>1,0</u>	<u>1,1</u>		<u>0,4</u>	<u>1,0</u>	<u>0</u>	<u>1,0</u>

Maddox cilindar Fiksacioni dispartet

Snellen LogMAR E test Drugi testovi: _____

Amplituda akomo. Blizina

	D	L	Bin:	visus cc	opseg jasnog vida (cm) od - radna ud. - do
D:	<u>+13 D</u>				
L:	<u>+11,1 D</u>				
Bin:	<u>+20 D</u>				

Mišićni balans

Maddox krilo Fiksacioni dispartet

ob: 0

+2,00 D = 8 (exo)

intermedijalna adicija: _____

Cover test: _____ Stereopsija: _____

Očno zdravlje

OD

Biomikroskopija / Oftalmoskopija

OS

-kapci, konjunktiva, sklera, iris-
-kornea-
-prednja očna komora-

-sočivo-

-vitreus-
-disk/kupiranje-
-ivica diska-
-C/D-

-ukrštanje krvnih sudova-
-AV-

-makula-
-periferija fundusa-

direktna / indirektna?

G.O.

G.O.

Dodatni testovi

Prednji komorni ugao

tehnika:

IOP

instrument:

vreme merenja:

OD:

OS:

TOD:

mmHg

TOS:

mmHg

Kolorni vid

Fuzione rezerve

	pozitivne	negativne
horizontalna, daljina		
horizontalna, blizina		
	baza gore, desno oko	baza dole, desno oko
vertikalna, daljina		
vertikalna, blizina		

AC/A

gradijent heteroforija

$$\frac{0 - (-8)}{2} = 4$$

Metod gradijenta

0,00	()1,00	(+)2,00
0		80%

ostali dodatni testovi, npr.: keratometrija, kontrastna osetljivost...

Sumiranje

NADENI PROBLEMI

PLAN REŠAVANJA

Mnogi

Recept

Krajnji Rx

	Depth	Dcyl	Axis	prizma	baza prizme	PD
daljina:	OD	-3,00				53
	OS	-1,25				
blizina:	OD					
	OS					

savet pacijentu:

kontrola za: 1 MR

bifokal foto
 multifokal boja

materijal:

slojevi:

potpis
supervizora:

potpis studenta
i broj indeksa:

2/4 403/22

JMBG

broj zdr.
knjižice

LBO

osnov
osigur.



OPTOMETRIJSKI KARTON

Generalije

identif. br. 41 datum pregleda 17/07/19

pregled br. 21 datum rođenja 21 god. starosti X pol X

poštanski broj 60X država X telefoni mobilni

zvanje: ORTOPED radi kao: hobi: SPORT

kontrolni pregled priloženi na uvid raniji nalazi

Anamneza

daljina, slabije glavobolja halci ambliopija AMD kont. soč. vozač 1 s/Dn

blizina, slabije očni napor slabije vidi noću strabizam katarakta hipertenzija čitanje 1 s/Dn

dupla slika bol u oku vidi "mušice" visoka ametropija dijabetes kompjuter 8 s/Dn

izobličena slika fotofobija svetlosne munje glaukom defekt kolornog v. sport: odbojka

naglo slabi vid suzenje oko je suvo i svrbi suvo oko

SIMPTOMI:

Istorija očnih bolesti (ICB) Porodična ICB: Istorija opšteg zdravl. stanja: Porodična Istorija OZS:

Preliminarni testovi

Eksterna inspekcija

	DspH	Dcyl	Axis	prizma	baza prizme	visus cc	stenop. cc	Cover test
Fokometrija daljina	D:							
	L:							
Fokometrija blizina	D:							
	L:							

razmak optičkih centara dalj.: bliz.: Vertekalna udalj.: udaljenost testa dalj.: bl.:

Bliska tačka konvergencije 5 cm

Motilitet

	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Funkcija pupile D: L:

Vidno polje konfrontacija

Stereopsija 63"

Refrakcija i binokularni vid

Objektivna refrakcija

	DspH	Dcyl	Axis	visus cc	stenopisni visus cc	vertikal. distanca	PD
D:	<u>+0,75</u>			<u>1,0</u>			<u>60</u>
L:	<u>+0,5</u>			<u>1,0</u>			<u>58</u>

Autorefraktometrija

	DspH	Dcyl	Axis	visus cc	stenopisni visus cc
D:					
L:					

Subjektivna refrakcija

Daljina

	DspH	Dcyl	Axis	visus cc	stenopisni visus cc	vertikal. distanca	+1.00 test	binokularni balans
D:	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>	<u>1,25</u>			<u>0,4</u>	<u>1,25</u>
L:	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>	<u>1,25</u>			<u>0,5</u>	<u>1,25</u>

Mišićni balans

Maddox cilindar Fiksacioni dispartet

Amplituda akomo. **Blizina**

D: +14,20 L: +14,20 Bin: +20B

visus cc:

osrednj. jašnog vida (cm) od - radijus vid. - do

Mišićni balans

Maddox kriko Fiksacioni dispartet

2, 8 era

Cover test: Stereopsija:

Očno zdravlje

OD

Biomikroskopija / Oftalmoskopija

OS

50

50.

-kapci, konjunktiva, sklera, iris-
-kornea-
-prednja očna komora-

-sočivo-

-vitreus-
-disk/kupiranje-
-ivica diska-
-C/D-

-ukrštanje krvnih sudova-
-AV-

-makula-
-periferija fundusa-

direktna / indirektna?

Dodatni testovi

Prednji komorni ugao tehnika: **IOP** instrument: vreme merenja:

OD: OS: TOD: mmHg
TOS: mmHg

Kolorni vid

Fuzione rezerve	pozitivne		negativne		AC/A	Metod gradijenta		
	horizontalna, daljina	horizontalna, blizina	baza gore, desno oko	baza dole, desno oko		0,00	()1,00	(+)2,00
vertikalna, daljina					33 $\frac{A}{D}$	2		8 en
vertikalna, blizina								

gradijent heteroforija

ostali dodatni testovi: npr. kvantitativna, kontrastna osetljivost.

Sumiranje

NADENI PROBLEMI	PLAN REŠAVANJA
Xhropotuz (DETAKHO)	

Krajnji Rx

	Dsph	Dcyl	Axis	prizma	baza prizme	PD	savet pacijentu:
daljina: OD							
OS							
blizina: OD							kontrola za: 1 god.
OS							

bifokal foto materijal: slojevi:

multifokal boja

potpis supervizora: potpis studenta i broj indeksa: 244 408/22



OPTOMETRIJSKI KARTON

Generacije

identif. br. 5 datum pregleda _____ ime _____ prezime _____ adresa _____

pregled br. _____ datum rođenja 02/04/03 god. starosti 21 pol M poštanski broj _____ država CrGija telefon _____ mobilni _____

zvanje: STUDENT radi kao: / hobi: LUZINJE

kontrolni pregled
 priloženi na uvid raniji nalazi

Anamneza

daljina, slabije glavobolja haloi ambliopija AMD kont. soč. _____

blizina, slabije očni napor slabije vidi noću strabizam katarakta vozač _____ s/Dn _____

dupla slika bol u oku vidi "mušice" visoka ametropija hipertenzija čitanje _____ s/Dn _____

izobličena slika fotofobija svetlosne munje glaukom dijabetes kompjuter _____ s/Dn _____

naglo slabi vid suzenje oko je suvo i svrbi suvo oko defekti kolornog v. sport: 275ojke

SIMPTOMI:

Istorija očnih bolesti (IOB): _____
Porodična IOB: uzorak 1 6521
Istorija opštag zdrav. stanja: _____
Porodična istorija OZS: _____

Preliminarni testovi

Eksterna inspekcija

Fokometrija	Daph	Deyl	Axis	prizma	baza prizme	visus cc	stenop. cc	Cover test	visus sc	stenop. sc	bin. sc	Cover test
D:	-0,75	-0,75	10									
L:	-0,75	-0,75	9									
D:												
L:												

razmak optičkih centara: dalj: _____ bliz: _____ Verleksna udalj.: _____ udaljenost testa: dalj: _____ bl: _____

Bliska tačka konvergencije 6cm

Funkcija pupile

	dijametar	direktno	konsenzualno	na blizinu	RAPD
D:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
L:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Motilitet

	D	L	bin.
↑	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
↓	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
↔	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Vidno polje 60 konfrontacija

Stereopsija 40"

Refrakcija i binokularni vid

Objektivna refrakcija

Daph	Deyl	Axis	visus cc	stenop. vizus cc	vertikalna distanca	PD
D:	-3,00		0,5 ⁻¹			dalj: 60
L:	-2,00		0,8 ⁻²			bliz: 58

Autorefraktometrija

Daph	Deyl	Axis	visus cc	stenop. vizus cc
D:				
L:				

Subjektivna refrakcija

Daljina

Daph	Deyl	Axis	visus cc	stenop. vizus cc	vertikalna distanca	+1,00 test	binokularni balans
D:	-1,00	10	1,0			1,5	1,5 ²
L:	-1,00	180	1,0 ¹			0,2	0,3

Mišićni balans

Maddox cilindar Fiksacioni dispanitet

40 b. stroje

Snellen LogMAR E test Drugi testovi: _____

Amplituda akomo.

D	L	Bin.
<u>14,2</u>	<u>12,1</u>	<u>16,6</u>

Blizina

D	L
_____	_____

intermedijalna adicija: _____

Mišićni balans

Maddox krilo Fiksacioni dispanitet

60

Cover test: _____ Stereopsija: _____

Očno zdravlje

OD

Biomikroskopija / Oftalmoskopija

OS

-kapci, konjunktiva, sklera, iris-
-kornea-
-prednja očna komora-

-sočivo-

-vitreus-
-disk/kupiranje-
-ivica diska-
-C/D-

-ukrštanje krvnih sudova-
-AV-
-makula-
-periferija fundusa-

direktna / indirektna?

6.0

6.0

Dodatni testovi

Prednji komorni ugao	tehnika:	IOP	instrument:	vreme merenja:
OD:	OS:	TOD:	mmHg	
		TOS:	mmHg	

Kolorni vid

Fuzione rezerve	horizontalna, daljina	pozitivne	negativne	AC/A = 3.5	<input type="checkbox"/> gradijent	<input type="checkbox"/> heteroforija		
	horizontalna, blizina				Metod gradijenta	0,00	()1,00	(+)2,00
	vertikalna, daljina	baza gore, desno oko	baza dole, desno oko			1.50		6.25
	vertikalna, blizina							
	ostali dodatni testovi, npr.: keratometrija, kontrastna osetljivost...							

Sumiranje

NAĐENI PROBLEMI	PLAN REŠAVANJA
MUOMIJA	42012PP

Krajnji Rx

daljina:	OD	Dsph -1.00	Dcyl -1.00	Axis 170	prizma	baza prizme	PD	60	savet pacijentu:
	OS	-1.00	-1.00	180					
blizina:	OD								kontrola za: 1.10.22
	OS								
		<input type="checkbox"/> bifokal		<input type="checkbox"/> foto		materijal:		slojevi:	
		<input type="checkbox"/> multifokal		<input type="checkbox"/> boja		potpis supervizora:		potpis studenta i broj indeksa: 244 448/22	

Očno zdravlje

OD

Biomikroskopija / Oftalmoskopija

OS

-kapci, konjunktiva, sklera, iris-
-kornea-
-prednja očna komora-

-sočivo-

-vitreus-
-disk/kupiranje-
-ivica diska-
-C/D-

-ukrštanje krvnih sudova-
-AV-

-makula-
-periferija fundusa-

direktna / indirektna?

5.0

5.0

Dodatni testovi

Prednji komorni ugao

tehnika:

IOP

instrument:

vreme merenja:

OD:

OS:

TOD:

mmHg

TOS:

mmHg

Kolorni vid

pozitivne negativne

horizontalna, daljina

horizontalna, blizina

Fuzione rezerve

vertikalna, daljina

vertikalna, blizina

baza gore, desno oko baza dole, desno oko

AC/A

gradijent

heteroforija

4.5 $\frac{A}{D}$

Metod gradijenta

0,00	()1,00	()2,00
0	/	3 exo

ostali dodatni testovi, npr.: keratometrija, kontrastna osetljivost...

Sumiranje

NAĐENI PROBLEMI

PLAN REŠAVANJA

Krajnji Rx

	Dsph	Dcyl	Axis	prizma	baza prizme	PD
daljina:	OD	-0,25	-0,75	25		22
	OS	-0,25	-0,50	0		
blizina:	OD					
	OS					

savet pacijentu:

kontrola za: 1. 10. 17.

bifokal foto materijal: slojevi
 multifokal boja

potpis supervizora:

potpis studenta i broj indeksa: *WH* 443/02

JMBG

broj zdr. knjižice

LBO

osnov osigur.



OPTOMETRIJSKI KARTON

Generacije

identifik. br. _____ datum pregleda _____
 pregled. br. _____ datum rođenja _____ god. starosti _____ pol _____
 poštanski broj _____ država _____ telefon _____ mobilni _____
 zvanje: STUŽAR radi kao: / hobi: /
 kontrolni pregled
 priloženi na uvid raniji nalazi

Anamneza

daljina, slabije glavobolja haloi ambliopija AMD kont. soč.
 blizina, slabije očni napor slabije vidi noću strabizam katarakta vozač s/Dn
 đupla slika bol u oku vidi "mušice" visoka ametropija hipertenzija čitanje 1 s/Dn
 izobličena slika fotofobija svetlosne munje glaukom dijabetes kompjuter 8 s/Dn
 naglo slabi vid suženje oko je suvo i svrbi suvo oko defekt kolornog v. sport: /

SIMPTOMI:

Istorija očnih bolesti (IOB):
 Porođična IOB: KATARAKTA (622)
 Istorija opšteg zdrav. stanja:
 Porođična istorija OZS:

Preliminarni testovi

Eksterna inspekcija

	Disth	Dcyl	Axis	prizma	baza prizme	visus cc	stereop. cc	Cover test
Fokometrija daljina	D:	-0,25				1,6		
	L:	-0,25				1,6		
Fokometrija blizina	D:							
	L:							

Vizus bez korekcije: 1,6 1,6
1,6 1,25

razmak optičkih centara dalj.: _____ bliz.: _____ Vertekalna udalj.: _____ udaljenost testa dalj.: _____ bl.: _____

Bliska tačka konvergencije

	dijametar	direktno	konzervativno	na blizinu	RAPD
Funkcija pupile D:	✓	✓			
L:	✓	✓			

Motilitet

	V	V	V
	✓	*	✓
	V	✓	V

Vidno polje 60. konfrontacija

Stereopsija 25th

Refrakcija i binokularni vid

Objektivna refrakcija **Skijaskopija**

	Disth	Dcyl	Axis	visus cc	stereopeljni visus cc	vertikalna distanca	PD
D:	+0,25			1,25			dalj.: <u>57</u>
L:	+0,75			1,00			bliz.: <u>55</u>

Autorefraktometrija

	Disth	Dcyl	Axis	visus cc	stereopeljni visus cc
D:					
L:					

Subjektivna refrakcija **Daljina**

	Disth	Dcyl	Axis	visus cc	stereopeljni visus cc	vertikalna distanca	+1,00 test	binokularni balans
D:	+0,25			1,25			0,4	1,1
L:	+0,50			1,25			0,5	1,0

Mišićni balans

Maddox cilindar Fiksacioni dispartitet

Amplituda akomo. **Blizina**

	visus cc	ostatak jasnog vida (cm) od - radna vid - do
D: <u>+10 D</u>		
L: <u>+9 D</u>		
Bin: <u>+12,5</u>		

Snellen LogMAR E test Drugi testovi: _____ Cover test: _____

Maddox krilo Fiksacioni dispartitet

intermedijalna adicija: _____ Cover test: _____ Stereopsija: _____

Očno zdravlje

OD

Biomikroskopija / Oftalmoskopija

OS

-kapci, konjunktiva, sklera, iris-
-kornea-
-prednja očna komora-

-sočivo-

-vitreus-
-disk/kupiranje-
-ivica diska-
-C/D-

-ukrštanje krvnih sudova-
-A/V-

-makula-
-periferija fundusa-

direktna / indirektna?

Dodatni testovi

Prednji komorni ugao

tehnika:

IOP

instrument:

vreme merenja:

OD:

OS:

TOD:

mmHg

TOS:

mmHg

Dodatni testovi

Kolorni vid

pozitivne negativne

horizontalna, daljina

horizontalna, blizina

Fuzione rezerve

vertikalna, daljine

vertikalna, blizina

baza gore, desno oko baza dole, desno oko

AC/A

gradijent

heteroforija

Metod gradijenta

0,00	() 1,00	(+) 2,00
0		6,00

ostali dodatni testovi, npr. keratometrija, kornealna osećivost...

Sumiranje

NAĐENI PROBLEMI

PLAN REŠAVANJA

Krajnji Rx

	Dsph	Dcyl	Axis	prizma	baza prizme	PD
daljina:	OD					
	OS					
blizina:	OD					
	OS					

savet pacijentu:

kontrola za: 1 god.

bifokal foto materijal: slojevi
 multifokal boja

po/pis
supervizora:

potpis studenta
i broj indeksa:

JMBG

broj zdr.
knjižice

LBO

osnov
osigur.



OPTOMETRIJSKI KARTON

Generacije

identif. br. _____ datum preg. _____
 pregled br. _____ datum rođanja 25/06/95 god. starosti 30 * pol ♀ 21000 Erpuz država _____ telefon _____ mobilni _____
 zvanje STUDENT radi kao PROBNA hobi: _____
 kontrolni pregled
 priloženi na uvid raniji nalazi

Anamneza

daljina, slabije glavobolja haloi ambliopija AMD kont. soč. _____
 blizina, slabije očni napor slabije vidi noću strabizam katarakta vozač _____ s/Dn _____
 čupla slika bol u oku vidi "mušice" visoka ametropija hipertenzija čitanje 2 s/Dn _____
 izobličena slika fotofobija svetlosne munje glaukom dijabetes kompjuter 8 s/Dn _____
 naglo slabi vid suženje oko je suvo i svrbi suvo oko defekt kolornog v. sport: SEPTEN

SIMPTOMI:

istorija očnih bolesti (IOB):
 Porodična IOB:
 istorija opšteg zdravlja istanja:
 Porodična istorija OZS:

Preliminarni testovi

Eksterna inspekcija

Fokometrija	D:	Dcyl	Axis	prizma	baza prizme	visus cc	stereop. cc	Cover test	visus sc	stereop. sc	bin. sc	Cover test
D:												
L:												
D:												
L:												

razmak optičkih centara: _____ dalj.: _____ bliz.: _____ Verteksna udalj.: _____ udaljenost testa: dalj.: _____ bl.: _____

Bliska tačka konvergencije
7,5 cm

Motilitet

✓	✓	✓
✓	*	✓
✓	✓	✓

Funkcija D: _____
L: _____

Vidno polje 60 konfrontacija

Stereopsija 20"

Objektivna refrakcija **Skijaskopija**

Dcyl	Axis	visus cc	stereop. cc	verteks. distanca	PD
D: <u>+0,75</u>		<u>1,25</u>			dalj.: <u>58</u>
L: <u>+1,00</u>		<u>1,00</u>			bliz.: <u>56</u>

Autorefraktometrija

Dcyl	Axis	visus cc	stereop. cc
D:			
L:			

Subjektivna refrakcija **Daljina**

Dcyl	Dcyl	Axis	visus cc	stereop. cc	verteks. distanca	+1,00 test	binokularni balans
D: <u>+0,75</u>	<u>-0,25</u>	<u>180</u>	<u>1,25</u>			<u>0,32</u>	<u>1,25⁻¹</u>
L: <u>+0,25</u>	<u>-0,25</u>	<u>20</u>	<u>1,25</u>			<u>0,4</u>	<u>1,25</u>

Snellen LogMAR E test Drugi testovi: _____

Mišićni balans
 Maddox cilindar Fiksacioni dispartet

Amplituda akomo. **Blizina**

D:	D:	visus cc
<u>+12 D</u>		
<u>+10 D</u>		
<u>+11 D</u>		

intermedijalna adicija: _____

Mišićni balans
 Maddox krilo Fiksacioni dispartet

Cover test: _____ Stereopsija: _____

Očno zdravlje

OD

Blomikroskopija / Oftalmoskopija

OS

-kapci, konjunktiva, sklera, iris-
-kornea-
-prednja očna komora-

-sočivo-

-vitreus-
-disk/kupiranje-
-ivica diska-
-C/D-

-ukrštanje krvnih sudova-

-A/V-

-makula-
-periferija fundusa-

direktna / indirektna?

60

60

Dodatni testovi

Prednji komorni ugao

tehnika:

IOP

instrument:

vreme merenja:

OD:

OS:

TOD:

mmHg

TOS:

mmHg

Kolorni vid

pozitivne negativne

horizontalna, daljina

horizontalna, blizina

Fuzione rezerve

vertikalna, daljina

vertikalna, blizina

baza gore, desno oko baza dole, desno oko

AC/A

gradijent

heteroforija

2,5

Metod gradijenta

0,00	()1,00	(+)2,00
0		50%

ostali dodatni testovi, npr. keratometrija, kontrastna osetljivost...

Sumiranje

NADENI PROBLEMI

PLAN REŠAVANJA

X6 ГЕРМЕТРИЈА

Krajnji Rx

	Dsph	Dcyl	Axis	prizma	baza prizme	PD
daljina:	OD					
	OS					
blizina:	OD					
	OS					

savet pacijentu:

kontrola za:

1 god.

bifokal foto materijal: slojevi:
 multifokal boja

potpis supervizora:

potpis studenta i broj indeksa:

264 443/22

JMBG

broj zdr. knjižice

LBO

osnov osigur.



OPTOMETRIJSKI KARTON

Generalije

identif. br. 7. datum pregleda 28.11.2011

pregled br. 4 datum rođenja 24/12/03 god. starosti 21 pol M prezime 26100 država 6mX

zvanje: OPHT radi kao: / hobi: /

kontrolni pregled
 priloženi na uvid raniji nalazi

daljina, slabije glavobolja haloi ambliopija AMD kont. soč.

blizina, slabije očni napor slabije vidi noću strabizam katarakta vozač s/Dn

dupla slika bol u oku vidi "mušice" visoka ametropija hipertenzija čitanje s/Dn

izobličena slika fotofobija svetlosne munje glaukom dijabetes kompjuter s/Dn

naglo slabi vid suženje oko je suvo i svrbi suvo oko defekt kolornog v. sport:

Anamneza

SIMPTOMI:

Istorija očnih bolesti (IOB):

Porođina IOB:

Istorija opšteg zdravlja:

Porođina istorija OZS:

Preliminarni testovi

Eksterna inspekcija

Fokometrija	D:	Dcyl	Axis	prizma	baza prizme	visus cc	stenop. cc	Cover test	visus sc	stenop. sc	bin. ac	Cover test
D:												
L:												
D:												
L:												

razmak optičkih centara: dalj.: bliz.: Verteksna udalj.: udaljenost lesta dalj.: bl.:

Bliska tačka konvergencije 7cm

Motilitet

	<u>✓</u>	<u>✓</u>	<u>✓</u>
	<u>✓</u>	<u>*</u>	<u>✓</u>
	<u>✓</u>	<u>✓</u>	<u>✓</u>

Funkcija pupile

D:					
L:					

Vidno polje 6.0 konfrontacija

Stereopsija 63"

Refrakcija i binokularni vid

Objektivna refrakcija

D:	Dcyl	Axis	visus cc	stenopeični visus cc	verteksna distanca	PD	dalj.	bliz.	D:	Dcyl	Axis	visus cc	stenopeični visus cc
<u>+0,75</u>			<u>0,9</u>	<u>0,9</u>		<u>64</u>							
<u>+0,50</u>			<u>1,1</u>	<u>1,1</u>									

Subjektivna refrakcija

D:	Dcyl	Axis	visus cc	stenopeični visus cc	verteksna distanca	+1,00 test	binokularni balans	D:	Dcyl	Axis	visus cc	stenopeični visus cc
<u>+0,25</u>			<u>1,25</u>			<u>0,4</u>	<u>1,25</u>					
<u>+0,75</u>	<u>-0,50</u>	<u>10</u>	<u>1,6</u>			<u>0,4</u>	<u>1,25</u>					

Snellen LogMAR E test Drugi testovi:

Amplituda akomo. **Blizina**

D: <u>+2D</u>	D: <u> </u>	visus cc: <u> </u>
L: <u>+2D</u>	L: <u> </u>	opseg jasnog vida (cm) od - razine ud. - do: <u> </u>
Bin: <u>+1,0D</u>	L: <u> </u>	

intermedijalna adicija:

Mišićni balans

Maddox cilindar Fiksacioni dispartiet

Cover test: 6.0

Cover test: 6.0 Stereopsija:

Očno zdravlje

OD

Biomikroskopija / Oftalmoskopija

OS

-kapci, konjunktiva, sklera, iris-

-kornea-

-prednja očna komora-

-sočivo-

-vitreus-

-disk/kupiranje-

-ivica diska-

-C/D-

-ukrstanje krvnih sudova-

-AV-

-makula-

-periferija fundusa-

direktna / indirektna?

G.O.

G.O.

Dodatni testovi

Prednji komorni ugao

tehnika:

IOP

instrument:

vreme merenja:

OD:

OS:

TOD:

mmHg

TOS:

mmHg

Kolorni vid

pozitivne negativne

horizontalna, daljina

horizontalna, blizina

Fuzione rezerve

vertikalna, daljina

vertikalna, blizina

baza gore, desno oko baza dole, desno oko

AC/A

gradijent

heteroforija

$$2 \frac{\Delta}{D}$$

Metod gradijenta

0,00	() 1,00	(+) 2,00
7ers		Mers

ostali dodatni testovi, npr.: keratometrija, 1. zornična osjetljivost...

Sumiranje

NAĐENI PROBLEMI

PLAN REŠAVANJA

Xиперметропиз

Krajnji Rx

daljina:

blizina:

	Dsph	Dcyl	Axis	prizma	baza prizme	PD
OD						
OS						

	Dsph	Dcyl	Axis	prizma	baza prizme	PD
OD						
OS						

savet pacijentu:

kontrola za: 1 god

bifokal foto material: slojevi: multifokal boja

potpis supervizora:

potpis studenta i broj indeksa: 266 443/22

JMBG

broj zdr. knjižice

LBO

osnov osigur



OPTOMETRIJSKI KARTON

Generalije

identif. br. 10 datum pregleda 28.10.2020
 pregled br. 2 datum rođenja 27.09.2000 god. starost 21 * pol ♀
 poštanski broj 21000 država Crvena telefon mobilni
 zvanje: STUDENT radi kao: / hobi: /" kontrolni pregled priloženi na uvid raniji nalazi

Anamneza

daljina, slabije glavobolja haloi ambliopija AMD kont. soč.
 blizina, slabije očni napori slabije vidi noću strabizam katarakta vozač 3 s/Dn
 dupla slika bol u oku vidi "mušice" visoka ametropija hipertenzija čitanje 3 s/Dn
 izobličena slika fotofobija svetlosne munje glaukom dijabetes kompjuter 8 s/Dn
 naglo slabi vid suženje oko je suvo i svrbi suvo oko defekt kolornog v. sport: /

SIMPTOMI:
 Istorija očnih bolesti (IOB):
 Porođna IOB:
 Istorija opšteg zdrav stanja: HLAZAK MATHICK
 Porođna istorija OZS:

Preliminarni testovi

Eksterna inspekcija

Fokometrija	D	Dcyl	Axis	prizma	baza prizme	visus cc	steroop cc	Cover test	visus sc	steroop sc	bin sc	Cover test
daljina	D: <u>-0,75</u>					<u>1,25</u>			<u>0,5</u>	<u>0,8</u>	<u>1,0</u>	
	L: <u>-0,50</u>					<u>1,25</u>			<u>0,8</u>	<u>1,0</u>	<u>1,0</u>	
blizina	D: <u>-</u>											
	L: <u>-</u>											

razmak optičkih centara dalj.: bliz.: Verteksna udalj.: udaljenost testa dalj.: bl.:

Bliska tačka konvergencije 10 cm

Motilitet

<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Funkcija pupile

D:	dijametar	direktno	konstanzuelno	na blizinu	RAPD
L:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Vidno polje 6.0 konfrontacija

Stereopsija 40"

Refrakcija i binokularni vid

Objektivna refrakcija - Skijaskopija

D	Dcyl	Axis	visus cc	steropsični visus cc	verteksna distanca	PD	dalj:	bliz:	Autorefraktometrija				
									Dcyl	Axis	visus cc	steropsični visus cc	
D: <u>-0,75</u>			<u>1,0</u>	<u>1,25</u>		<u>62</u>			D: <u> </u>	Dcyl: <u> </u>	Axis: <u> </u>	visus cc: <u> </u>	steropsični visus cc: <u> </u>
L: <u>-0,25</u>			<u>1,0</u>	<u>1,0</u>					L: <u>10,50</u>				

Subjektivna refrakcija - Daljina

D	Dcyl	Axis	visus cc	steropsični visus cc	verteksna distanca	+1,00 test	binokularni balans	Mišićni balans	
								Maddox cilindar	Fiksacioni dispartet
D: <u>-0,25</u>	<u>-0,25</u>	<u>150</u>	<u>1,25</u>				<u>1,0</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L: <u>-0,0</u>	<u>-0,25</u>	<u>165</u>	<u>1,25</u>				<u>1,25</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Snellen LogMAR E test Drugi testovi: Cover test:

Amplituda akomo. - Blizina

D	L	Bin:	D	L	visus cc	Mišićni balans	
						Maddox krilo	Fiksacioni dispartet
<u>+11,1</u>	<u>+12,5</u>	<u>+11,9</u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

intermedijalna adicija: Cover test: Stereopsija:

Očno zdravlje

OD

Biomikroskopija / Oftalmoskopija

OS

-kapci, konjunktiva, sklera, iris-
-kornea-
-prednja očna komora-

-sočivo-

-vitreus-
-disk/kupiranje-
-ivica diska-
-C/D-

-ukrštanje krvnih sudova-
-A/V-

-makula-
-periferija fundusa-

direktna / indirektna?

60

5.0.

Dodatni testovi

Prednji komorni ugao

tehnika:

IOP

instrument:

vreme merenja:

OD:

OS:

TOD:

mmHg

TOS:

mmHg

Kolorni vid

Fuzione rezerve

pozitivne negativne

horizontalna, daljina

horizontalna, blizina

vertikalna, daljina

vertikalna, blizina

baza gore, desno oko baza dole, desno oko

AC/A

gradijent

heteroforija

Metod gradijenta

0,00	()1,00	(+)2,00
6 eso	/	10 eso

ostali dodatni testovi, npr.: keratometrija, kontrastna osetljivost...

Sumiranje

NAĐENI PROBLEMI

PLAN REŠAVANJA

Mnogotuzje

42042PE

Krajnji Rx

	Dsph	Dcyl	Axis	prizma	baza prizme	PD
daljina:	OD	-0,25	-0,25	150		62
	OS	-0,25	-0,25	165		
blizina:	OD					
	OS					

savet pacijentu:

kontrola za: 1.07.

bifokal foto

materijal:

slojevi:

multifokal boja

potpis
supervizora:

potpis studenta
i broj indeksa:

Vtt 443/22

JMBG

broj zdr.
knjižice

LBO

osnov
osigur.