



UNIVERZITET U NOVOM SADU  
PRIRODNO-MATEMATIČKI  
FAKULTET  
DEPARTMAN ZA FIZIKU



# Miopija

- diplomski rad -

Mentor:

Doc. Dr. Željka Cvejić

Kandidat:

Jovan Janković

Novi Sad, 2012

## Sadržaj

1	Uvod .....	5
2	Refrakciona stanja oka i parametri od kojih zavise .....	5
2.1	Rožnjača .....	7
2.2	Očna vodica .....	7
2.3	Očno sočivo .....	8
2.4	Staklasto telo .....	8
3	Ametropija .....	9
3.1	Emetropija .....	9
3.2	Miopija .....	9
3.3	Dalekovidnost, hipermetropija ili hiperopija .....	11
3.4	Astigmatizam .....	12
3.5	Presbiopija .....	14
4	Optika .....	15
4.1	Optički odnosi u miopnom oku .....	15
4.2	Ispitivanje vida .....	15
5	Refrakcija .....	16
5.1	Objektivno ispitivanje vidne oštine .....	18
5.2	Subjektivno ispitivanje vidne oštine .....	19
6	Podela miopije .....	21
6.1	Prelomna miopija .....	21
6.2	Kornealna miopija .....	21
6.3	Lentalna miopija .....	22
6.4	Osovinska (aksijalna ili dužinska) miopija .....	22
6.4.1	Anatomske osobine osovinske miopije .....	23
7	Kako prepoznati miopiju .....	23
7.1	Protokol miopne korekcije .....	23
7.2	Miopija i prezbiopija .....	28
8	Klasifikacija miopije .....	29
8.1	Benigna miopija .....	30
8.2	Progresivna miopija .....	31
8.3	Noćna miopija .....	35

8.4	Indukovana miopija.....	36
8.5	Pseudomiopija .....	37
9	Faktori koji utiču na nastanak miopije.....	39
9.1	Miopija u trudnoći .....	42
9.2	Miopija u sportu .....	42
10	Rasprostranjenost miopije .....	43
11	Optička korekcija i tretmani u miopiji.....	45
11.1	Samokorekcija miopije .....	46
11.2	Korekcija naočarima.....	47
11.3	Prednosti i nedostaci korekcije miopije naočarima .....	49
11.4	Korekcija sa kontaktnim sočivima prednosti i nedostaci.....	50
11.5	Miopija i prezbiopija.....	51
11.6	Kada korigovati miopiju(uzrast) .....	52
11.7	Uticao visine miopije nakorekcije.....	52
11.8	Saradnja kod odredjivanja refrakcije. ....	53
11.9	Adaptacija .....	54
11.10	Motivacija .....	55
11.11	Višežarišna sočiva i miopija .....	55
11.12	Ostali tretmani miopije.....	56
12	Refraktivna hirurgija u korekciji miopije.....	57
13	Rad sa kompjuterom.....	57
14	Ponašanje i prevencija kod miopije.....	59
15	Rezultati.....	59
16	Zaključak.....	60
17	Literatura.....	61

Za duboku podršku , iskrenu i nesebičnu pomoć pri izradi stručnog rada veliku zahvalnost dugujem uvaženom mentoru doc Dr. Željki Cvejić .

Posebnu zahvalnost dugujem porodici,roditeljima i saradnicima koji su me podržali da istrajem u radu.

## 1 Uvod

Gotovo se svako od nas, bar jednom u životu, susreo sa nekom osobom u poznim i poodmaklim godinama, koja čita bez naočara i „dobro“ vidi. Vrlo je verovatno da je ta osoba kratkovidna. Ovaj stručni rad će se kao temom baviti miopijom (kratkovidost ili duže oko), šta ona definiše čime se bavi, opisati oštrinu vida te samu optiku i prikazati klinička slika stanja oka, te prevencije i tretmane. Čulo vida se sastoji od tri glavne komponente: oči koje fokusiraju sliku koju gledamo na retini ili mrežnjači, sistem miliona nerava koji prenose informacije do mozga, vizuelni korteks deo mozga gde se sve slaže u sliku koju gleda. Optički sistem oka u stvari je tamna komora čija je unutrašnjost prikrivena pigmentom a svetlost u svoju unutrašnjost propušta samo kroz pupilu (zenicu), čija je funkcija da promenom veličine otvora reguliše količinu propuštenog svetla tako što dužica ima ulogu dijafragme oka. Zenica ljudskog oka može imati najmanji prečnik oko 1,5mm ili najveći prečnik do 8mm. Prema tome, količina svetlosti koja ulazi u oko može se menjati približno 30 puta u zavisnosti od otvora zenice. Svetlost koja dolazi do zadnje strane očne jabučice završava na osetnom delu (mrežnjači) pa se nadražaj svetla prenosi vidnim putem do centra vida u mozgu.

## 2 Refrakciona stanja oka i parametri od kojih zavise

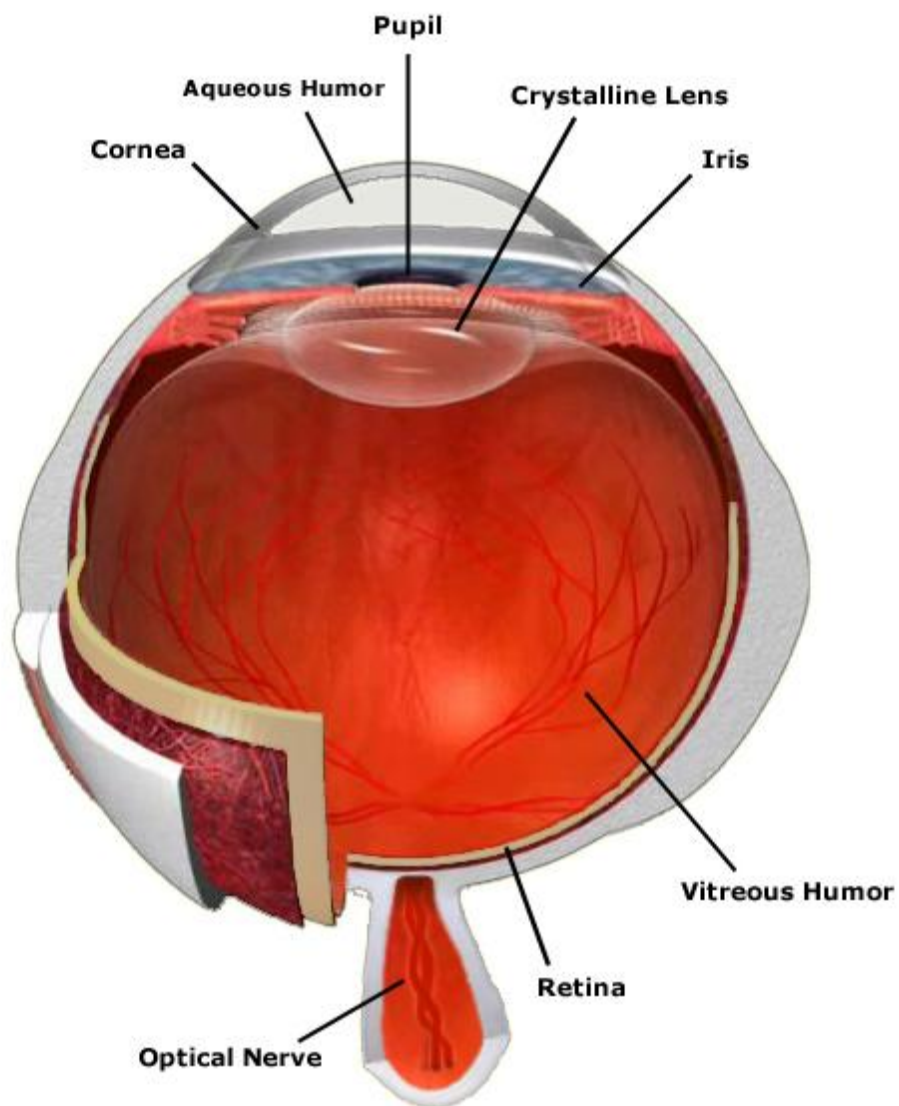
Vidna oštrina zavisi od:

1. fiziološke veličine očne jabučice
2. prozirnosti očnih medija
3. fiziološkom stanju mrežnjače, vidnog živca i vidnih puteva i centara vida u mozgu optičkom sklopu oka koji svojom refrakcijskom sposobnošću mora na mrežnjači omogućiti stvaranje jasnog lika posmatranog predmeta, a on je stalan za svako oko i predstavlja statiku oka, koja zavisi od moći prelamanja dioptriskog sistema i dužine oka. Ako se zraci svetlosti koji u oko dolaze paralelno seku u oku isključujući akomodaciju u jednoj tački na mrežnjači tako da se dobije jasan i oštar lik posmatranog predmeta znači da je refrakcija

takvog oka normalna, odnosno takvo je oko emetropno jer su oba uslova od kojih i refrakcija zavisi u skladu.

Dva su uslova za emetropiju:

1. fiziološka sagitalna dužina oka (24 mm)
2. usklađenost lomnog aparata oka koji čine:
  - rožnjača
  - očna vodica
  - sočivo
  - staklasto telo



## Slika 1. Presek oka.

### 2.1 Rožnjača

Oko ima dva glavna fokusirajuća dela rožnjaču koja predstavlja providno ispupčenje na prednjoj strani oka i sočivo koje vrši fino fokusiranje. Rožnjača ima stalni fokus, dok sočivo može menjati svoj oblik i samim tim fokusirati objekte na različitim udaljenostima. Rožnjača fokusira prelamanjem svetlosnih zraka, a ugao prelamanja zavisi od zakrivljenosti njene površine i njenog relativnog indeksa prelamanja. Indeks prelamanja rožnjače je približno konstantan za sve ljude i iznosi 1,376, dok zakrivljenje varira i uglavnom je odgovorno za probleme u vidu. Prednja strana rožnjače je koveksna (sabirna) dok je njena zadnja površina konkavna (rasipna). Zbog toga što konkavna površina ima manji radijus (veću zakrivljenost), rožnjača bi da je izolovana imala rasipnu moć, odnosno rasipala bi svetlosne zrake koji na nju dolaze. U ljudskom oku sa zadnje strane rožnjača se nalazi u kontaktu sa očnom vodicom koja smanjuje rasipnu moć ove površine. Sa druge strane, velika promena u indeksu prelamanja između vazduha i rožnjače daje veliku konvergentnu moć prednjoj strani rožnjače, što u zbiru čini rožnjaču najmoćnijim optičkim elementom oka. Rožnjača je otprilike odgovorna za dve trećine snage prelamanja, prednji radijus je 7,8mm, zadnji 6,5mm, jačina prelamanja 43,27D. Rožnjača je eliptičnog oblika HVDI (horizontalni vidljivi dijametar irisa) je 11,7mm, VVDI (vertikalni vidljivi dijametar irisa) je 10,6mm, može biti za 0,1 mm manja kod žena, zauzima 1,3cm<sup>2</sup> ili 1/14 deo površine očne jabučice, srednja debljina je 0,52 (centar) i 0,67 na limbusu, sagitalna dubina 2,6, i varira u zavisnosti od krivine rožnjače. Kompozicija rožnjače je 78% vode, 15% kolagen, 5% ostali delovi, 1% GAG (glycosaminoglykan), 1% soli. Sastoji se od tri sloja: epitela, strome koja čini 90% od debljine rožnjače, endotela i dve membrane, baumanov sloj (prednja membrane) i descementi membrane.

### 2.2 Očna vodica

Očna vodica je tečnost slična fiziološkom rastvoru bez belančevina i nalazi se u količini od 2-6 ml. Ona se stvara u sekretornom tkivu cilijarnomg tela iza dužice i to

velikom brzinom pa se za 1 h. potpuno obnovi. Iz zadnje komore ona ulazi u prednju komoru i odlazi kroz strukture u komornom uglu, u Šlemov kanal (Schlemm) i njime u krvne sudove vežnjače. Stvaranje i oticanje očne vodice uravnoteženo je složenim mehanizmima vaskularne samoregulacije tako da se tim mehanizmom održava normalna vrednost intraokularnog pritiska (IOP) na oko 15 mmHg. Indeks prelamanja očne vodice je približno 1.336.

### **2.3 Očno sočivo**

Očno sočivo je optički kompleksna serija slojeva sa promenljivim indeksom prelamanja. Tokom ljudskog života raste, postaje deblje i manje fleksibilno, pa zbog toga smanjuje amplitude akomodacije. Očno sočivo je bikoveksno što znači da sabira svetlosne zrake. Za razliku od ostalih optičkih delova oka, sočivo ima indeks prelamanja koji menja vrednost kroz njegovu zapreminu, odnosno poseduje gradijent. Optička moć ocnog sočiva je pod motornom kontrolom mišića i može da se menja, odnosno povećava se kada se gledaju bliski predmeti, a smanjuje se kada gledamo objekte u daljinu. Ovaj proces se zove akomodacija. Ono što se najviše postiže akomodacijom je 10,6D, što predstavlja amplitude koju dostiže akomodacija kod odrasle osobe. Sočivo vrši fino fokusiranje i ima ekvivalentni indeks prelamanja 1.41, a daje optičku moć +21D što je otprilike 1/3 prelomne moći oka. Sočivo je 9 mm dugačko, 3mm debelo u nekorigovanom stanju kod mlade osobe, postaje deblje pri akomodaciji i sa godinama starosti osobe.

### **2.4 Staklasto telo**

Staklasto telo je želatinozan fluid (sličan gelu) koji se nalazi između zadnje površine ocnog sočiva i mrežnjače (retine). Za razliku od očne vodice, staklasto telo ne cirkuliše. Indeks prelamanja staklastog tela je 1.336.



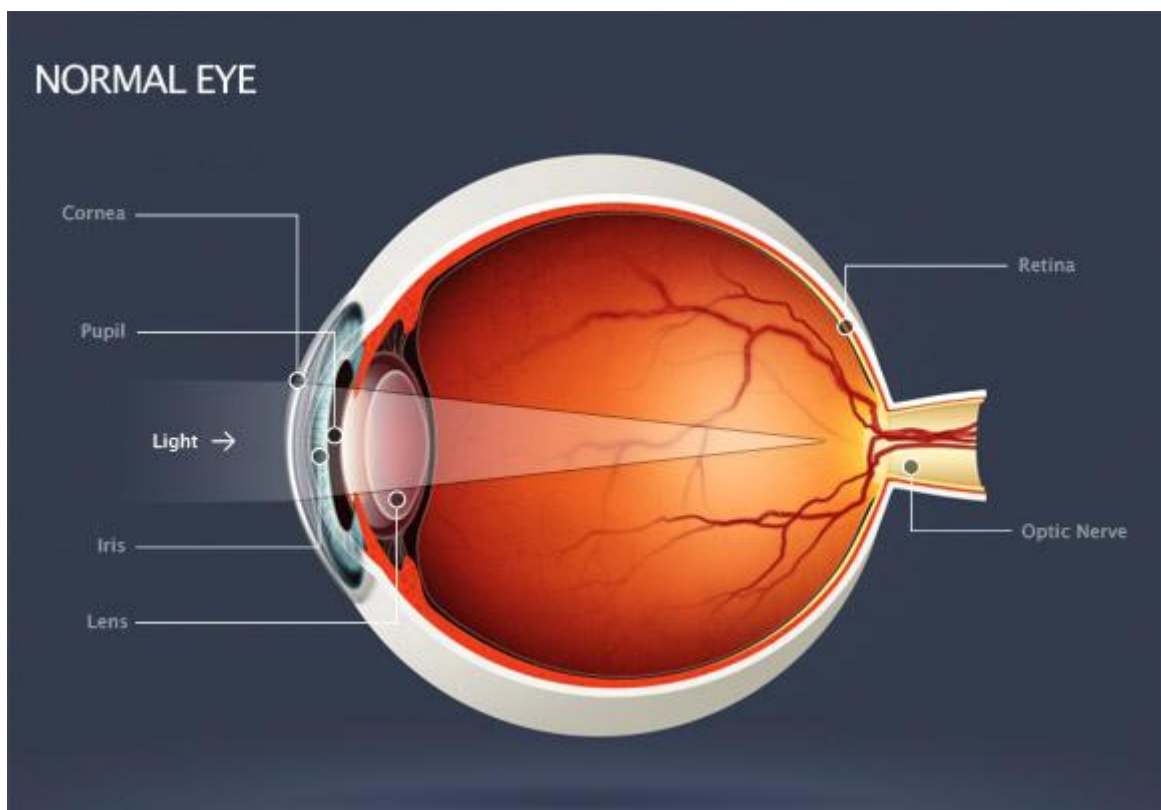
### 3 Ametropija

Tri su osnovne grupe ametropija:

1. kratkovidost- miopija
2. dalekovidost-hipermetropija
3. astigmatizam- astigmatismus

#### 3.1 Emetropija

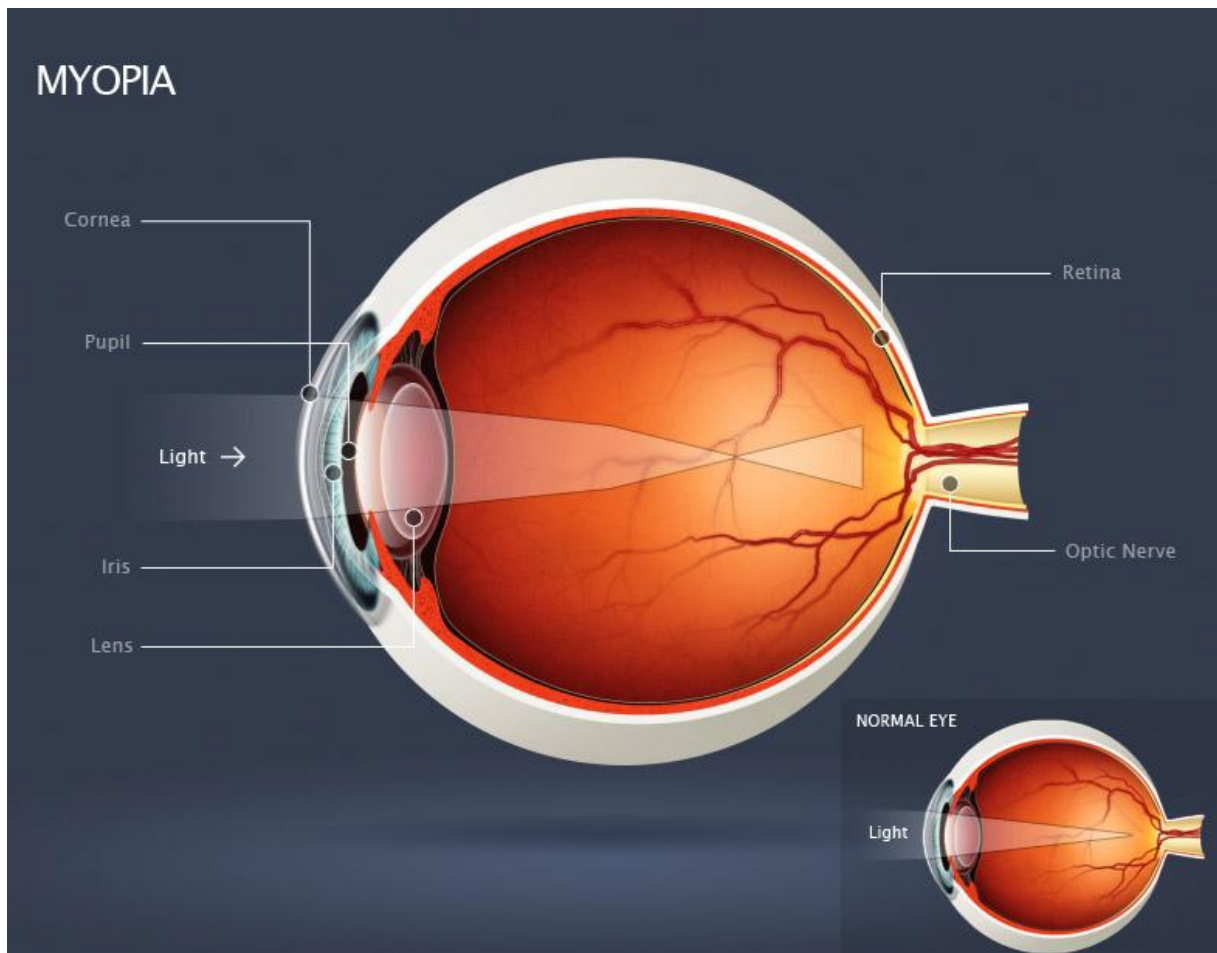
Pri pogledu na daljinu kod normalnog,emetropnog oka, kod kojeg je dakle usklađena prelomna moć i aksijalna dužina oka stvarajući oštar lik u njegovom fokusu,koji se nalazi u ravni makule, i to bez učešća akomodacije (slika 2). Prelom svetlosnih zraka kod emetropnog oka.



Slika 2. Emetropno oko

#### 3.2 Miopija

Reč miopija (myopia) je grčkog porekla i ima dva značenja: glagol myein – zatvoriti, ops – oko, što nam kaže da su tadašnji ljudi pronašli ovaj naziv toj refrakcionoj anomaliji ne po njenim fizičko-optičkim osobinama, već po pojavi da (nekorigovani)miopi škiljenjem pokušavaju da izoštre vid na daljinu. Svetlost koja ulazi u oko posle prolaska kroz sočivo fokusira se ispred retine i stvara nejasne slike pri gledanju na daljinu(slika 3), zbog čega kratkovidni žmirkaju, pokušavajući da dobiju oštru sliku predmeta. Kratkovidni ljudi udaljene predmete vide zamućeno, a na blizu vide relativno dobro. Znak kratkovidosti je, dakle, nemogućnost jasnog gledanja udaljenih predmeta kao što je TV, tabla u učionici ili objekti ispred automobila pri vožnji(slika 3a).



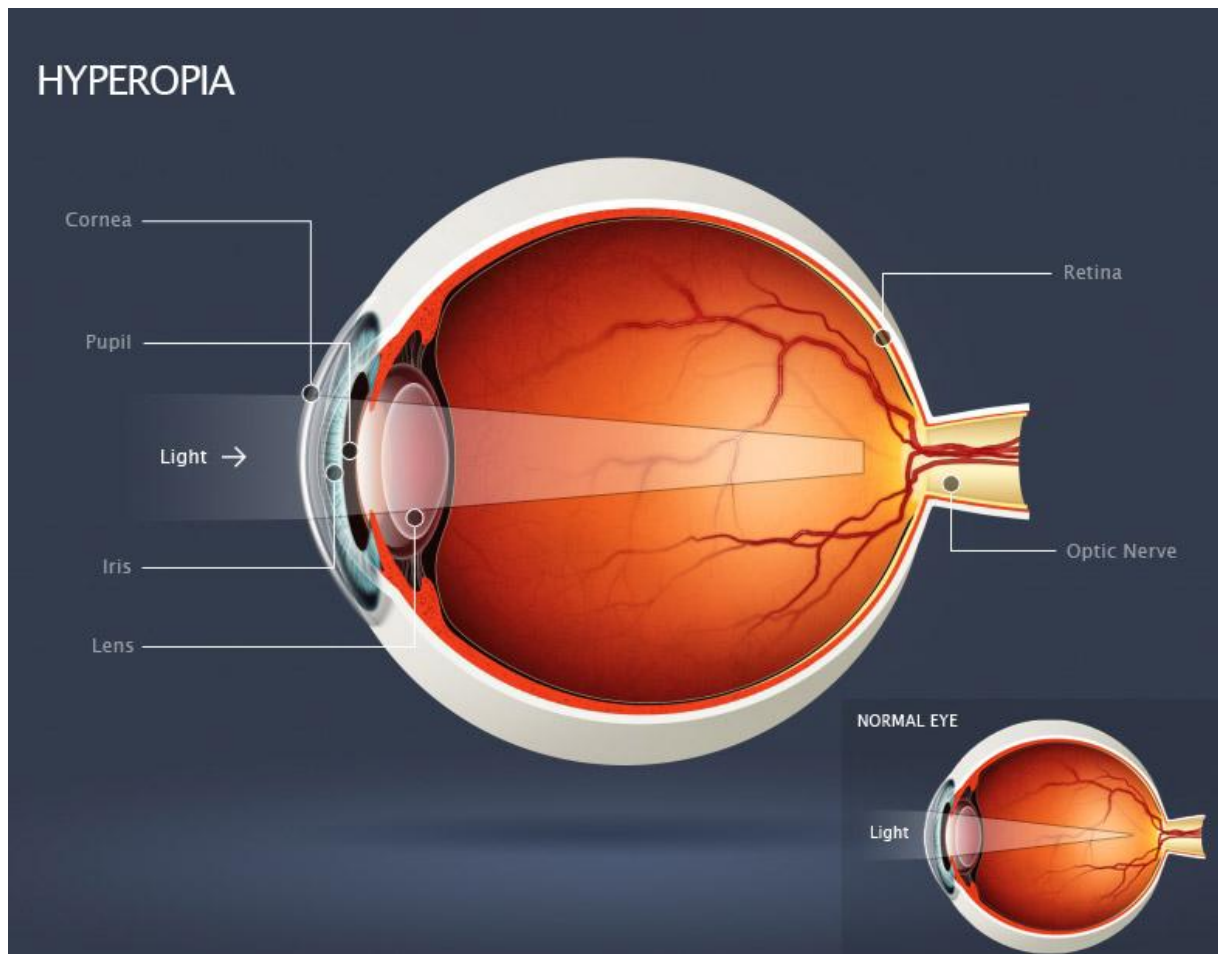
Slika 3. Prelamanje zraka kod miopnog oka i emetropnog oka



Slika 3a. Normalan vid i vid kod miopa.

### 3.3 Dalekovidnost, hipermetropija ili hiperopija

Hipermetropno oko ima slabiju lomnu jačinu od normalnog oka (refrakcijska hipermetropija), ili je prekratko (aksijalna hipermetropija), pa slika u njemu nastaje iza mrežnjače (slika 4). Nekorigovani hipermetrop mora stalno akomodirati da bi mogao jasno da vidi. Zato hipermetropi s manjom greškom mogu jasno videti na daljinu. Hipermetropi kod kojih veličina refrakcijske greške prelazi moć akomodacije nemaju jasan vid ni na blizinu, niti na daljinu. Zbog stalnog napora akomodacije hipermetropi često osećaju nelagodnost (glavobolju) i bol u očima, naročito prilikom čitanja i gledanja na blizinu. To su tzv. astenopske smetnje (asthenopia). Hipermetropija se koriguje konveksnim ili plus-staklima.



Slika 4. Fokusiranje svetlosti kod hiperopnog i emetropnog oka.

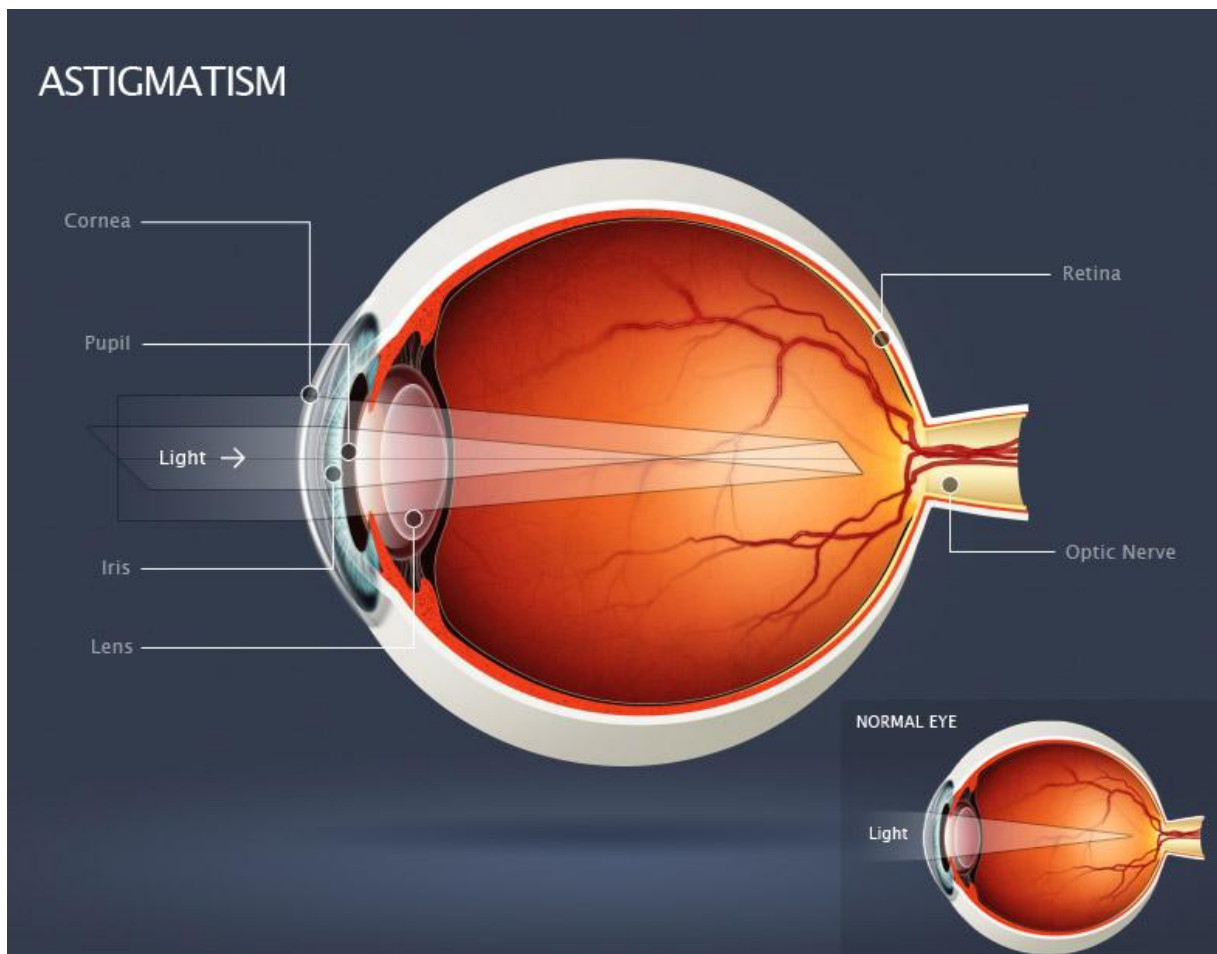


Slika4a. Normalni vid i vid hiperopa

### 3.4 Astigmatizam

Astigmatizam je refrakciona anomalija kod koje je rožnjača nepravilno zakrivljena tako da je prelomna moć rožnjače različita u raznim meridijanima (slika5), što

uzrokuje nejasan ,iskrivljen i mutan vid.U pravilnom astigmatizmu(astigmatismus regularis)dve glavne osovine prelamanja su međusobno normalne,a u kosom astigmatizmu(astigmatismus obliquus)stoje pod nekim drugim uglom.U iregularnom astigmatizmu nije moguće odrediti glavne ose jer delovi istog meridijana različito prelamaju svetlo. Takav je slučaj kod keratokonusa ili ožiljaka rožnjače. Astigmatizam se koriguje cilindričnim staklima. Iregularni astigmatizam se može dobro korigovati samo kontaktnim sočivima.Uzrok astigmatizma je postojanje torične zakrivljenosti rožnjače redje sočiva, a u vrlo retkim slučajevima i toricitet zadnjeg pola oka..



Slika 5. Prelamanje zraka kod astigmatizma i emetropnog oka.



Slika5a. Normalni vid i vid kod oka sa astigmatizmom

### 3.5 Presbiopija

Tačka najjasnijeg vida na blizinu naziva se punctum proximum. Posle četrdesetih godina života kod emetropnih očiju, dolazi do promena , prvenstveno zbog početka sklerotiziranja jezgra sočiva, tačka najjasnijeg vida na blizinu punctum proximum odmiče se od oka, tako da bez dodatne pomoći naočara nejasno vidimo bliske predmete. Ova fiziološka manifestacija starenja naziva se presbiopija. Kod nekih bolesti kao što su napr. diabetes i neuroparalitički glaukom presbiopija se može javiti pre četrdesete godine života.



Slika 6. Presbiopija se javlja posle 40 godine

## 4 Optika

Optički oko se sastoji od niza refrakcionih površina koje definišu prelaze između vazduha, fluida, i čvrstog stanja. Tradicionalno se optički sistem oka svodi na dva: rožnjača i sočivo čije površine su potopljene u fluidu u kome se nalazi oko. Jačina sočiva izražava se dioptrijama (D). Konveksna ili "plus" sočiva konvergiraju paralelne zrake svetlosti, a konkavna ili "minus" sočiva divergiraju paralelne zrake svetlosti.

### 4.1 Optički odnosi u miopnom oku

Svako oko ima svoju najdalju tačku jasnog vida (punctum remotum) i najbližu tačku jasnog vida (punctum proximum). Kod miopa od samo -1,00 D refrakcione greške punctum remotum se nalazi na udaljenosti od jednog metra. To praktično znači da će on predmete koji se nalaze na metar od oka videti jasno, jer svetlosni zraci koji polaze iz bliskog punctum remotum-a dolaze na oko ne kao paralelni zraci, već u stanju tačno određene divergencije, što omogućuje da se nakon prelamanja ti zraci seku tačno u ravni makule. Kako raste miopija tako je punctum remotum sve bliži oku. To je i razlog zbog koga miopi mogu da vide jasno predmete na blizinu, bez korekcije, pa se i ne žale na loš vid na blizinu. Pored najdalje tačke jasnog vida postoji i najbliža tačka jasnog vida. Posmatranje predmeta na najbližoj mogućoj distanci, a da se on jasno vidi, uz maksimalno angažovanje akomodacije, predstavlja udaljenost od oka koju nazivamo punctum proximum, to jest, najbližom tačkom jasnog vida.

Kod visokih miopija, recimo od -12,00 D, punctum remotum se nalazi na mestu gde se kod emetropnog mladog oka nalazi punctum proximum. To znači da će kod takvog miopnog oka punctum proximum biti još bliži oku, sa širinom akomodacije koja će iznositi nekoliko centimetara.

### 4.2 Ispitivanje vida

Ispitivanje vida je osnovni pokazatelj funkcije oka i svaki pregled oka obavezno treba započeti ispitivanjem vida. Sva ispitivanja oka uvek se vrše prvona desnom, a zatim na levom oku.

Medicinski dokument u kojem nije navedena vidna oština može uzrokovati pravno-medicinske probleme. Ubeležitii treba najbolji mogući vid – korigovan naočarima, kontaktnim sočivima, korekcijskim staklima. Takođe treba probati poboljšavali se vid stenopeičnim otvorom .Stenopeičnim otvorom neutrališemo periferne zrake ako se vid poboljšava možemo sumnjati na refrakcisku grešku ambliopiju ili ako ispitanik ima korekciju da je možda loše korigovan, ako kod upotrebe stenopeičnog otvora nemamo poboljšanja možemo sumnjati na neku patologiju oka.. Ako vidna oština nije određena, treba tačno navesti zašto.

## 5 Refrakcija

Refrakcija je prelamanje svetlosti pri prelazu iz jedne sredine u druge zbog razlike u brzini širenja svetlosti kroz te sredine. U optometriji se pod refrakcijom podrazumeva pronalaženje kombinacije sočiva koje najbolje ispravljaju pacijentovu refrakcijsku grešku.

Refrakcija se određuje subjektivnim ili objektivnim metodama. Subjektivno određivanje vidne oštine obavlja se pomoću kompleta probnih sočiva (slika7), probnog okvira (slika8) i raznih vrsta optotipa (slika9).



Slika 7. komplet probnih sočiva





Danas se osim kompleta sa probnim sočivima sve više koristi foropter(slika10).



Slika 10. Foropter

To je automatizovani uređaj sa dioptriskim staklima koja se stavljaju ispred očiju pacijenta, te omogućava veoma brze izmene i kombinaciju sočiva.

### **5.1 Objektivno ispitivanje vidne oštine**

Kod dece, mlađih i osoba koje ne mogu davati adekvatne odgovore u određivanju refrakcije koriste se objektivne metode. Najčešća od njih je skijaskopija. Ispitaniku se prethodno isključi akomodacija ukapavanjem cikloplegika (atropin ili tropikamid), ili stavljanjem + 2D korekcionog stakla na široku zenicu zbog sprečavanja akomodacije. Obavlja se u tamnoj prostoriji. Refrakcija se danas sve češće određuje pomoću autokeratorefraktometra(slika11).



Slika 11 autokeratorefraktometar

Prednost im je lakoća rukovanja i velika brzina određivanja refrakcije, a nedostatak što nisu pouzdani kod osoba koje još mogu akomodirati. Hromatska aberacija ljudskog oka znači da je procena refraktivne greške pomoću infracrvenog svetla znatno više hiperopična nego kada se koristi vidljiva svetlost.

## 5.2 Subjektivno ispitivanje vidne oštine

Vidna oština je sposobnost vida da jasno vidi dve odvojene tačke. Najmanji ugao pod kojim prosečno oko vidi dve tačke kao odvojene iznosi 1' (jednu lučnu minutu) i naziva se minimum separabile. On je fiziološki zadat veličinom čepića u makuli. Da bi se dve tačke videle kao odvojene, moraju stimulisati svaka barem po jedan čepić između kojih je barem jedan nestimulisan čepić. Na osnovu ugla od 1' izrađene su tablice za ispitivanje vidne oštine ili optotipi. Na optotipu je 10 redova slova, najveća su na vrhu, a prema dnu sve manja. Slova su konstruisana tako da su upisana u kvadrat od 5x5 kvadratića, i da gledana s udaljenosti upisane uz slovo, upadaju u oko

Stručni rad Miopija Jovan Janković

pod uglom od 5', dakle - da podraže 5x5čepića. Vidna oštrina se izračunava po formuli  $V=d/D$  ( $V$ =vidna oštrina,  $d$ =udaljenost koje se vrši ispitivanje,  $D$ =udaljenost s koje normalno oko još raspoznaje slovo zadane veličine). Primer: ako pacijent može pročitati slova u redu s oznakom 12 na udaljenosti od 6 m, znači da normalno oko ta ista slova može pročitati s 12 m, pa je njegova vidna oštrina  $V=6/12=0,5$ . U praksi su kod nas najčešće Snellenove tablice za udaljenost od 6 m. Imaju deset reda. U prvom redu je slovo koje odgovara vidnoj oštrini od  $6/60$  odnosno 0,1 normalnog vida. Drugi red odgovara 0,2, deseti red iznosi  $6/6=1$  (odgovara prosečnom vidu), a poslednji, trinaesti, odgovara vidnoj oštrini od 1,3 (to je oštrina vida veća od prosečne, i često se sreće kod dece). Ako klijent ne vidi najveće slovo, znači da mu je vidna oštrina manja od 0,1. Tada ispitujemo na kojoj udaljenosti može brojati prste ispitivača. Naime, prosečno oko može brojati prste na udaljenosti od 60 m. Ako ih pacijent broji na udaljenosti od 5 m, onda mu je vidna oštrina  $5/60$ . Ako pacijent ne može brojati prste ni na udaljenosti od 30 cm (vidna oštrina manja od  $0,3/60$ ), ispitamo vidi li mahanje ruke pred okom. Ako pacijent ne opaža mahanje ruke, ispitujemo ima li osećanje svetlosti (razlikuje li svetlo od tame) i, ako ima, je li projekcija uredna. Osećaj svetla ili percepcija može postojati, ili biti nesigurna. U zamračenoj prostoriji pacijent upre pogled ravno ispred sebe, i na udaljenosti od 1 m pokazujemo mu baterisko svetlo u četiri kvadranta. Projekcija svetla može biti uredna, a može postajati samo u nekim kvadrantima. Određivanje projekcije je ispitivanje periferne, a ne središnjeg dela mrežnjače. Ispitivanje vidne oštrine je neobično važno, kako zbog praćenja bolesti, tako iz pravnomedicinskih razloga: nijedan nalaz koji se tiče oka nema težine ako na njemu nije upisana vidna oštrina.



Slika 12. Odredjivanje vizusa

## 6 Podela miopije

Sagledavajući anatomske i optičke karakteristike miopnog oka i njihove međusobne odnose, miopija se deli na prelomnu i aksijalnu(dužinsku). Ova neusklađenost između prelomne moći oka i aksijalne dužine oka uzrokuje da se slika stvara ispred retine.

### 6.1 Prelomna miopija

Prelomnu miopiju odlikuje povećana prelomna moć njenog optičkog sistema(rožnjača,očna vodica,sočivo,staklasto telo) dok se veličina prednje-zadnjeg dijametra oka kreće u granicama normalog nalaza.

### 6.2 Kornealna miopija

Kornealna miopija nastaje usled manjeg radijusa rožnjače (manje od 7,5mm) što srećemo kod keratokonusa i ponekad kod mikrokorneje.

### 6.3 Lentalna miopija

Lentalna miopija nastaje usled pojačane prelomne moći sočiva. Uzrok povećane prelomne moći sočiva može biti:

- sferofakija,
- početna senilna katarakta: zbog skleroze nukleusa povećava se indeks prelamanja sočiva,
- lentikonus je kongenitalna anomalija sočiva gde je jače ispučena prednja površina sočiva (lenticonus anterior) ili jače ispučena zadnja površina sočiva (lenticonus posterior),
- dislokacija sočiva unapred (luxatio anterior lentis),
- tranzitno povećanje prelomne moći sočiva usled interne upotrebe određenih farmaceutskih supstanci (pilocarpin, sulfonamidi, kortikosteroidi), povišenog nivoa šećera u krvi kod dijabetičara zbog čega se ove miopiju zovu i tranzitorne, a u zapadnoj klasifikaciji se svrstavaju pod termin indukovane miopije,
  - spazam akomodacije koji može nastati spontano ili usled uzimanja određenih lekova (pilocarpin, ezerin).

Za izraženu prelomnu miopiju je tipično da nastaje usled nekog patološkog procesa u oku. Ređe se javlja. Procenjeno je da je od svih pacijenata koji imaju neku od refrakcionih anomalija, kod samo 3,7% uzrok ametropije, je povećana ili smanjena prelomna moć oka.

### 6.4 Osovinska (aksijalna ili dužinska) miopija

Osovinsku (aksijalnu ili dužinsku) miopiju, koja je najčešća, odlikuje nešto veći prednje-zadnji dijametar oka, a prelomna moć oka kreće se u okvirima normalnog nalaza. Ona je tipičan predstavnik miopije. Postoji mogućnost i kombinacije prelomno-aksijalne miopije, koja nastaje negativnom sinergijom veće prelomne moći oka i većim prednje-zadnjim dijametrom oka. Takođe, moguća je i emetropija u slučaju kada je prelomna moć oka slabija, a prednje zadnji dijametar oka uvećan. Osovinska miopija nije reverzibilna.

### **6.4.1 Anatomske osobine osovinske miopije**

Tronovo(Throne) istraživanje parametara ljudskog oka i njihove korelacije sa refrakcionim statusom ispitanika pokazalo je da miopi imaju u proseku najveći prednje-zadnji dijametar oka. Vrednosti ovog dijametara se kod emetropa kretao od 20,5 – 25,5 mm, a kod miopa od 21,6 do 34,8mm, a za svaki se milimetar produženja prednje-zadnjeg dijametara oka miopna refrakciona anomalija uvećava za 3 D. Zenica je šira, a dubina prednje očne komore kod miopa je takođe veća u odnosu na emetrope i hipermetrope. Po Tronovim istraživanjima ona varira između 2,9 do 4,9mm. Očna jabučica je kod miopa veća zbog slabijeg rigiditeta sklere, rastežući se, uglavnom, iza ekvatora, u zadnjem delu oka, usled čega dolazi i do njenog stanjivanja. Praktično, očna jabučica u osovinskoj miopiji poprima eliptičan oblik. Cilijarni mišić je kod nekorigovanih miopa slabije razvijen.

## **7 Kako prepoznati miopiju**

Prvi simptomi kod klijenata sa miopijom jeste jako loš vid na daljinu,obično upoređivanje sa drugovima iz škole ili prijateljima da on vidi manje nego ostali neke predmete na daljinu i to je slučaj kod miopa sa malom refrakcionom greškom. Najveći problem kod te refrakcione greške je da loše vide školsku tablu u učionici ili anfiteatru, kada pišu ili čitaju drže glavu niže odnosno bliže predmetu u kog gledaju. Stariji klijenti sa ovom manom obično se žale da ne mogu da jasno vide kada voze noću ,ili ne mogu da prate prevod na televiziji, jednostavno mutno vide na daljinu. Za razliku od hipermetrope na blizini mogu da vide tako da svoj vid mogu da vežbaju na blizinu i manji je razvoj ambliopije. Nekorigovani miopi a naročito oni sa astigmatikom se lako mogu prepoznati u svakodnevnom životu po škiljenju, odnosno načinom kako oni pokušavaju da naprežanjem pokušavaju jasnije da vide na daljinu.

### **7.1 Protokol miopne korekcije**

Kod određivanja miopne korekcije treba se držati sledećih pravila:

Prostorija u kojoj se vrši refrakcija osvetljenje treba da bude najmanje 200 lux. ne previše svetlo (premala pupila), ne previše tamno (osim kod testa forije i skijaskopije). Idealno bi bilo da osvetljenje bude kao na mestu gde se koriste naočare. Kada je previše svetla pupila je manja i moguća je greška zbog prevelike dubinske oštine.

Optotipovi sa kojih ispitanik čita obično su pravljani za udaljenost od šest metara i treba da zadovolje sledeće kriterijume:

1. Jasni propisi konstrukcije
2. Treba što manje ići na smisao za formu a što više na oštrinu razdvajanja
3. Crni znakovi na beloj pozadini
4. Slova i brojevi (uobičajeni za ispitanika)
5. Treba da se omogući lako razumevanje ispitanika i ispitivača
6. Bogatstvo varijacija

Danas se uveliko zadovoljavaju sledeći zahtevi.

Projektori (više testova)

Kompjuterski monitori „beskrajna“ raznovrsnost testova

Brze promene

Generator slučajnosti (ne učiti napamet)

Prvi susret sa miopom koji nije korigovan karakteriše loš vid na daljinu u zavisnosti koliki je njegov vizus mi imamo tabelu za procenu miopije koja bi nam pomogla sa kojom najmanjim korekciskim staklom možemo započeti refrakciju.

Vizus=0,06                      - 2,00 dioptrija

Vizus=0,12                      - 1,50 dioptrija

Vizus=0,25                      - 1,00 dioptrija

Vizus=0,50                      - 0,50 dioptrija

Vizus=0,75                      - 0,25 dioptrija

Vizus=1,00                      0 dioptrija



Refrakciju treba početi sa skijaskopijom mada se danas sve više koristi autorefraktometri. Posle ovih objektivnih metoda prelazimo na subjektivne metoda

Treba naglasiti da veliki broj optometrista na zapadu praktikuje da refrakciju vrši u prepodnevnom satima. Pokazalo se da većina vrednosti dobijena u refrakciji u popodnevnom satim naročito posle napornog radnog dana zna da ima veće vrednosti.

Najbolje sferno staklo (najbolja sfera).

Kod miopije se daje najslabije (-minus) staklo sa kojim se postiže najveći vizus, i da se izvadi prethodno staklo da bi se stavilo novo, rizik je akomodacija miop može biti previše korigovan. Uvek prvo određujemo najbolju sferu za desno oko (ako su slične vidne oštine na oba oka), dok u suprotnom počinjemo prvo sa slabovidijim okom. To važi i za cilindre kao i za sfere.

Tehnika ukrštenog cilindra

To je subjektivni postupak i služi nam za određivanje astigmatizma. Njegova jačina je +0,25D sfere, i -0,50D cilindra. Kod tehnike ukrštenim cilindrom važno je da se smer položaja ose može jednostavno promeniti za 90°. To je moguće jer se drška ukrštenog cilindra nalazi na položaju 45° ose ukrštenog cilindra. Meta u koju pacijent gleda u daljini treba da bude kružna i malo veća od najmanjih slova koja se mogu videti, pošto mete koje sadrže linearne elemente mogu da utiču na rezultat ako krug najmanje konfuzije nije na mrežnjači. kod emetrova u bilo kom položaju drške

Finalna sfera

Izvodi se monokularno za svako oko nakon određivanja cilindrične komponente

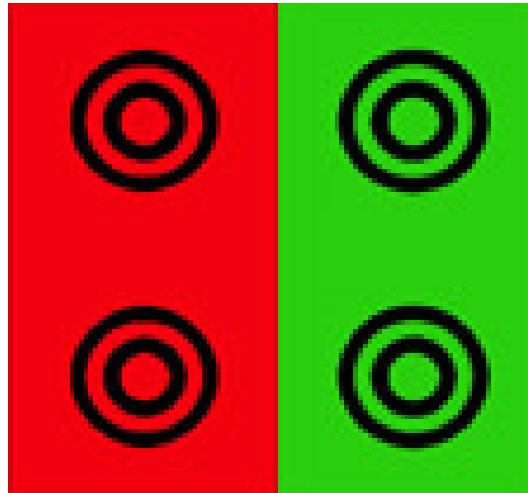
Ako ispitaniku treba veći minus, možemo sumnjati na pogrešno određeni cilindar.

Možemo koristiti više testova za određivanje finalne sfere: pendulum, modifikovani pendulum duohrom. Opisaćemo duohrom test (slika 13).

Duohrom test

Zasniva se na hromatskoj aberaciji oka. Test se sastoji od dve površine od kojih jedna ima zelenu osnovu i na njoj crne testove, a drugi crvenu osnovu sa crnim testovima. Pitanje u kojoj površini vidite bolje (crnije) testove. Ako je korekcija dobra testovi na obadve površine bi trebalo biti jednako crni. Testovi se vide bolje (crnije) na crvenoj podlozi jer im se crveni fokus nalazi bliže makuli u odnosu zeleni. Treba

dodati još minusa. Ako smo dali više minusa testove na zelenoj podlozi biće jasniji pošto im je zeleni fokus formiran iza makule na najkraćem rastojanju. Pomoću duohrom testa se značajno isključuje akomodacija prilikom subjektivnog određivanja refrakcije. Nije pouzdan kod starijih ispitanika.



Slika 13 Duohrom test

Posle svakog monokularnog ispitivanja na daljinu uključujući binokularno ispitivanje forije, uvek sledi binokularno izjednačenje. Kod binokularnog izjednačavanja moramo imati:

1. Monokularna potpuna korekcija
2. Dobar Vizusna oba oka
3. Približno isti vizus na desnom i levom oku
4. Nema jače anisotropije
5. Ispitanik ima izražen dar zapažanja
6. Ne postojanje strabizma

Pre početka binokularnog izjednačavanja treba proveriti reakcija prilikom otkrivanja drugog oka proveriti da li postoji simultani vid, ispitati refrakcionu ravnotežu. Binokularno izjednačavanje možemo uraditi pomoću mnogo testova:

Izjednačavanje bez posebnih pomoćnih sredstava, TIB-postupak, Bichrome-Balance test, Crveno-zeleni test, Test sa Graefe-Prizmom, Cowen Test, Izjednačenje sa normalnim znacima za proveru vida, Kontrast-postupak na Pola-krstu.

Opisaćemo Humphriss metodu zamagljenja

Teorija iza ove tehnike je da će zamućenost od +0,75 smanjiti V/A u zamagljenom oku na  $\sim 6/12$ , i na taj način prebaciti pažnju na nezamagljeno oko, omogućujući procenu sferne refraktivne greške u nezamagljenom oku. Koristi se kada je VA je jednaka ili nejednaka između oba oka. Morate biti sigurni da ste obratili pažnju na nezamagljeno oko.

Izvođenje Humphriss metoda zamagljenja:

- 1) Posle monokularne refrakcije, zamagliti levo oko za +0.75 DS: potvrdite da se V/A pogoršava,
- 2) onda skloniti okluder sa desnog oka: potvrdite da se V/A poboljšava.
- 3) Povećati plus na desnom oku i podesiti po potrebi.
- 4) Dodati +0.75 DS ispred desnog oka i potvrdite da se V/A pogoršala.
- 5) Skloniti +0.75 sa levog oka: potvrditi da je V/A poboljšana.
- 6) Povećati plus na levom oku i podesiti po potrebi.

npr. Povećavanjem plusa sa drugim okom zamagljenim pre nego zaklonjenim. Neće uspeti ako je: V/A nezamagljenog oka lošija od  $\sim 6/12$ : (postaje nesiguran kako V/A nezamagljenog oka dolazi do 6/12).

Takođe neće uspeti ako je jedno oko veoma dominantno.

Mora se proveriti da se V/A pogoršava/popravlja kao što je navedeno.

Ako se ovo ne desi, onda odustati.

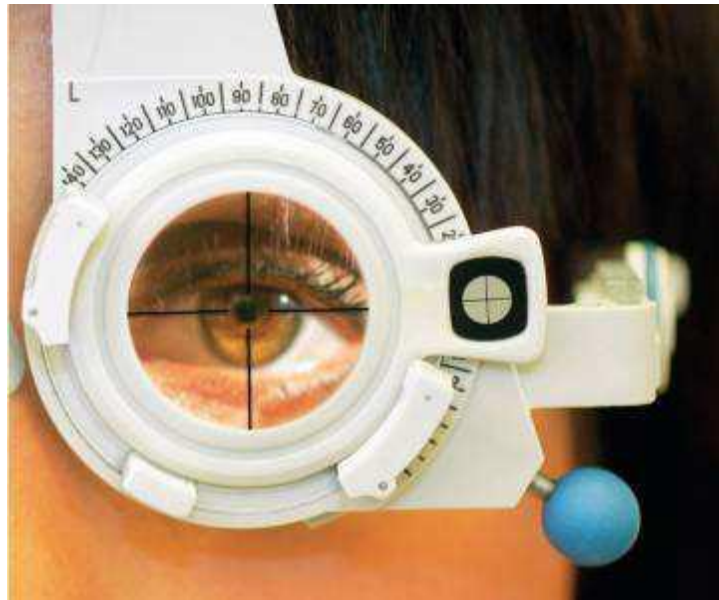
Binokularni dodatak

Izvodi se nakon binokularnog balansa, tako što ispitanik gleda binokularno u daljinu preko 6 metara proveriti da li je  $\pm 0.25$  DS prihvaćeno binokularno

Ako imamo ispitanika (miopa) preko četrdeset godina moramo ispitati njegovu amplitudu akomodacije bez obzira što nema problema sa gledanjem na blizinu. Amplitudu akomodacije možemo meriti na više načina opisaćemo merenje rafmetrom. Dovedite metu polako prema pacijentu duž lenjira sa očima malo spuštanim sve dok ne postane zamagljena („push-up“<sup>3</sup>).

1. Pitajte tada pacijenta da li može da vrati metu nazad u fokus. Ako može, nastavite da pomerate metu prema pacijentu (sve dok više ne može povratiti jasan fokus) i zabeležite razdaljinu u centimetrima od ravni naočara.
2. Meta se tada pomera unazad sve dok pacijent ne bude mogao da je jasno vidi i ova udaljenost se takođe beleži (vrednost „pull-back“).
3. Amplituda akomodacije je prosek vrednosti „push-up“ i „pull-back“.
4. Meta treba da bude najmanja štampa koja se jasno može videti kada je meta na udaljenom kraju lenjira ili na dužini ruke ako se koristi držač ili zasebna kartica.

Razmak zenica(P.D.) možemo meriti viktorijanskom metodom tako što ispitivač i ispitanik moraju biti u istom nivou,merenje se vrši monokularnotako što ispitivač gleda preko krsta slika(14) svojim levim oko u desno oko ispitanika i svojim desnim okom kada meri P.D. levog oka ispitanika. Danas postoje manuelni i automatski pupilometri koji sa velikom preciznošću mere monokularni razmak zenica.Kod miopa sa presbiopijom koji je korigovan minus staklima za blizinu zbog uticaja nazalne priztme koje ima minus staklo možemo ugraditi sa P.D. za daljinu.



Slika 14. Probno staklo sa krstom za odredjivanje P.D.

## 7.2 Miopija i prezbiopija

Korekcija prezbiopije kod miopa nastupa nešto kasnije nego kod emetrova ili hipermetrova. Kod starijih miopa, kada zbog skleroznih promena u sočivu opada moć akomodacije, prepisuje se dioptrijska korekcija za blizinu, koja je manjih dioptrijskih vrednosti u odnosu na korekciju za daljinu za iznos prezbiopije. Iako miopi mogu čitati bez korekcije, to se ne preporučuje iz više razloga. Kako miop tada za rad na blizinu (bez korekcije) u stvari koristi svoju najdalju tačku jasnog vida, on će čitati bez impulsa za akomodaciju, kao kad emetrop gleda u daljinu koristeći svoju najdalju tačku jasnog vida. Ovim se smanjuje radni kapacitet cilijarnog mišića i narušava normalan odnos između akomodacije i konvergencije, dovodeći do egzoforije, ponekad i egzotropije. Zato se obavezno preporučuje mladim miopima da čitaju sa korekcijom za daljinu, čime se uključuje akomodacija i postiže normalan radni kapacitet kod inače hipoplastičnog cilijarnog mišića kod miopa, a i uspostavlja se normalan odnos između akomodacije i konvergencije. Ovakva korekcija ga primorava da udaljuje predmete na propisno rastojanje od 33 – 40 cm čime se eliminiše preterana konvergencija i pritisak spoljnjih bulbomotora na očnu jabučicu što može potencirati progresiju miopije

## **8 Klasifikacija miopije**

Dalja klasifikacija miopije se može izvesti po kliničkom entitetu, po visini miopne refrakcione greške ili u kom životnom dobu se miopija pojavila.

1. Po kliničkom entitetu
  - 1.1. benigna (školska)
  - 1.2. maligna (progresivna)
  - 1.3. noćna
  - 1.4. indukovana
  - 1.5. pseudomiopija
  
2. Po visini refrakcione greške
  - 2.1. niska m. do 3 D
  - 2.2. srednja m. 3- 6D
  - 2.3. visoka m. preko 6 D
  
3. Po starosnom uzrastu kada se javila

- 3.1. Kongenitalna ili infantilna kratkovidost – javlja se nakon rođenja i traje kroz dečije doba.
- 3.2. Juvenilna kratkovidost (kratkovidost u mladjem životnom dobu) - javlja se pre dvadesete godine života.
- 3.3. Školska kratkovidost - javlja se tokom djetinjstva, tokom školovanja. Naziv dolazi zato što se pojava ove vrste kratkovidosti pripisuje dugom gledanju na blizinu za vreme učenja i školovanja.
- 3.4. Kratkovidost u odraslom dobu deli se na
  - 3.4.1. Ranu odraslu miopiju, koja se pojavljuje između 20. i 40. godine života
  - 3.4.2. Kasnu odraslu miopiju, koja se javlja posle 40. godine

## 8.1 Benigna miopija

Benigna kratkovidost se još naziva i školska ili prosta miopija eng.(simple miopya) generalno, kratkovidost se javlja kod dece školskog uzrasta. Obično od 6-15 godina jer oči nastavljaju da rastu tokom detinjstva, obično napreduje

-

-

.Naziv ovog

-

pojava

miopije kod njihove dece (33 - 60%).Ako je samo jedan roditelj miop, pojava 23-40%. Ukoliko nijedan roditelj nije miop, pojava miopije kod 6 - 15%. Uticaj na pojavu miopije ima i vizuelni stres okruženje, i nepoznati uzroci.Postoji značajan dokaz da mnogi ljudi nasleđuju kratkovidost, ili bar tendencija da se razvije kratkovidost.Pojedinci koji provode dosta vremen

pojačan pritisak na očnu jabučicu, što vremenom utiče na izduženje zadnjeg pola oka. Kratkovidost može da dođe i zbog ekoloških faktora ili drugih zdravstvenih problema. Visina refrakcione greške prilikom ustanovljavanja ove refrakcione anomalije obično iznosi oko -0, -

- -0,25 D do -0,5 D na godišnjem nivou. Rast ove miopije staje ili počinje da usporava u srednjim tinejdžerskim godinama, 0,00 do oko -1,00 D po godini. Kod starosne grupe ljudi od 20 - 40 godina, koji su u detinjstvu postali miopi, može da se desi, mada ređe, progresija benigne miopije. Ona može po prvi put da se javi ljudima u tim godinama, mada je, generalno, nivo progresije na godišnjem nivou za ovu starosnu grupaciju niži. Ljudi sa benignom miopijom mogu čitati i bez naočara ukoliko poklope radnu daljinu sa najdaljom tačkom jasnog vida (punctum remotum), mada se to ne savetuje, jer se narušava prirodni odnos akomodacije i konvergencije.

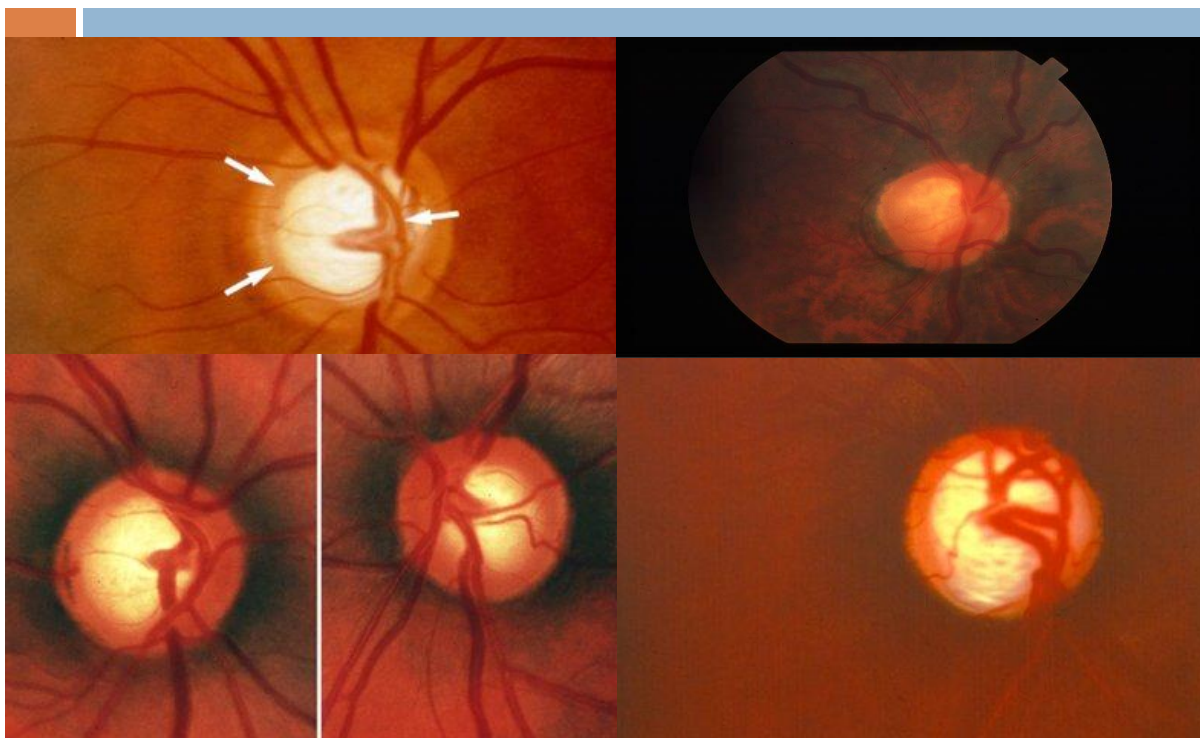
## 8.2 Progresivna miopija

U malignoj ili progresivnoj miopiji veličina refrakcijske greške je od -6 D do preko -30 D, pri čemu se greška postupno povećava tj. napreduje tokom celog života zbog trajnog rasta očne jabučice. Progresivna miopija je nasledna degenerativna bolest koja zahvata gotovo sve delove oka. Uzrokuje uvećanje cele očne jabučice, uvećanje rožnjače, zadnji stafilom sklere, promene u trabekulumu, veću učestalost katarakte, degenerativne promene u staklastom telu, te degeneraciju mrežnjače. Miopske degeneracije korioretine i staklastog tela veoma povećavaju učestalost ablacije mrežnjače. Malignu miopiju, za razliku od benigne, karakteriše visoka refrakciona greška, viši nivo progresije na godišnjem nivou (obično od 1,00 do 1,50 D, mada može dostizati i do 4,00 D), kao i prisutne pataloške promene na očnom dnu. Ova miopija dostiže vrednosti od -15,00, -20,00, pa čak i preko -30,00 D, mada su takvi slučajevi retki. Kod ovakvih miopija veličina prednje--zadnjeg dijametra se kreće od 28 mm pa naviše. Ovaj oblik kratkovidosti obično je praćen komplikacijama. Zbog urođene slabosti beonjače, fibroznog omotača oka, čak i pod normalnim očnim pritiskom dolazi do rastezanja beonjače, odnosno do povećanog rasta oka. Na taj način "kviri se" prelamanje slike, ona postaje nejasna. Svaki milimetar više znači i

minus 3 dioptrije više. Na primer, oko dugačko 30 milimetara (normalno = 24 mm) manifestuje se miopijom od minus (-) 18 dioptrija. Nasledni faktor je veoma izražen. Kako se sklera sve više isteže (i ujedno stanjuje), horoideja ne može da prati skleru u tom istezanju (a još manje retina) te se prvo oftalmoskopski uočava Weiss-ov cirkumpapilarni refleks pored nazalne ivice papile. Daljim patološkim izduženjem oka razvija se beličastožučkasti peripapilarni konus u obliku polumeseca (conus myopicus), i to obično prvo temporalno (conus myopicus temporalis). Ređe miopni konus može biti prvo lokalizovan i sa gornje, donje ili nosne strane (conus superior, inferior, nasalis). Uzrok nastanka ovog konusa je atrofija horoideje i pigmentnog sloja retine. Unutrašnji deo ovog konusa čini beličastožučkasta sklera koja se vidi pored same papile. Malo dalje od papile se nalazi stanjena, sivkastomrka horoideja koja nije uspela da prati u potpunosti istezanje sklere. Sam spoljašnji rub konusa omeđuje retina svojom ivicom. Nekada u direktnom dodiru sa ivicom papile, retina se posle patološkog izduženja oka nalazi najudaljenija od papile, jer od svih omotača oka, zahvaljujući svojoj strukturi, može najmanje da se isteže. Daljnjim napredovanjem bolesti konus okružuje celu papilu poprimajući oblik beličastožučkastog prstena (conus myopicus peripapillaris). Ovakvu promenu očnog dna često karakteriše delimično atrofična i kosa insercija papile u odnosu na skleralni kanal, i ukoliko dođe do razvoja glaukoma, kod papile se ne razvija klasična glaukomna ekskavacija (slika 13). Zbog izmenjenog rasporeda nervnih vlakana teže je ustanoviti početnu stazu papile. Daljnjim napredovanjem bolesti javljaju se:



## Glaukomatozne promene PNO u raznim fazama



Slika 15. Glaukomatozne promene PNO u raznim fazama

Ispucalost Bruch-ove membrane što vizuelno podseća na pukotine u laku; Redukcija vaskularne mreže (miopna horoidoza) što uzrokuje lošiju ishranjenost. U predelu makule dolazi do malih hemoragija, pucanja degenerisanih krvnih sudova, nakon čije se resorpcije stvara pigmentna proliferacija. Kroz ispucalu Bruch-ovu membranu prodiru novostvoreni krvni sudovi praćeni vezivnim tkivom, stvarajući ožiljke u predelu makule (Fuch-ova mrlja), uzrokujući smanjenje oštine vida (i pored optimalne korekcije sočivima), metamorfopsiju (iskrivljenje predmeta) i pojave centralnog skotoma. Daljnjim istežanjem sklere može doći do formiranja stafiloma, (staphylomastocum verum, Scarpe) koji se nalazi temporalno od papile. Pojava zamućenja u staklastom telu (opacities corporis vitrei) u vidu končića, tačkica, membrana, stvaraju senku na retini što pacijenti subjektivno doživljavaju kao da im mušice lete ispred oka. Pored zadnje ablacije degenerisanog staklastog tela javlja se, kao najteža ablacija retine (slike 16 i 16a).



Slika 16.Totalna ablacija retine



Slika16a. Subtotalna ablacija retine

Korekcija se u početnim stadijuma vrši sa naočarima. Međutim, kako je kod većih dioptrijskih vrednosti kod naočarnih sočiva sve izraženija minifikacija slike, (predmeti se vide jasno ali su dosta umanjeni zbog vertex distance kod naočara) pa kod -15,00 D veličina stvorenog lika predmeta na retini pada ispod minimuma separabile, savetuje se prelazak na kontaktna sočiva (nemamo vertex distance k.s direktno naleže na rožnjaču nemamo osećaj umanjene slike), kod kojih je minifikacija mnogo manje izražena. Takođe, kod kontaktnih sočiva je manja distorzija slike i vidno polje nije ograničeno, a oštrina vida bolja, što kod ovako visokih refrakcionih anomalija znatno poboljšava kvalitet vida u odnosu na naočare. Kod korekcije se mora imati u vidu da je kod prisutnih degenerativnih promena na očnom dnu smanjena i oštrina vida i pored najoptimalnije korekcije. Kod ovih promena oštrina vida pada na 0,8, 0,5, 0,1, a ponekad i manje. U ovom slučaju važna prevencija: izabrati odgovarajuće zanimanje kod koga se vid duže ne zamara kako ne bi došlo do dalje progresije ove bolesti znači izbegavati rad na blizinu, izbegavati teške fizičke poslove i naprezanja, prikladna ishrana bogata vitaminima I hipokorekcija - korekcija manja od dioptrije kako bi se smanjila akomodacija. Smatra se da je mnogo opasnija puna korekcija kojom se postiže jača akomodacija, veće naprezanje oka i pogoršanje degenerativnih komplikacija. Osim ovih preventivnih mera, kod maligne kratkovidnosti se daju i sredstva za širenje krvnih sudova u obliku kapi ili injekcija u oko. Obavezna je redovna kontrola vida, očnog pritiska i fundusa od strane oftalmologa.

### **8.3 Noćna miopija**

Noćna kratkovidost je stanje u kojem je vid otežan pri slabijem osvetljenju i u sumraku nastaje u prisustvu (dim-svetlosne iluminacije), dok je danju vid normalan. Kod noćne kratkovidosti fokusiranje slike varira i zavisi od osvetljenja vidi se slabije, slika je zamućenija. Smatra se da je noćna kratkovidost prouzrokovana time što je u sumraku zenica šira da bi u oko moglo ući više svetla, zato što je zenica šira, pa je jača i sferna aberacija, a slika mutnija. Kako je kontrast slike posmatranog okruženja u tim uslovim izuzetno nizak, zbog čega ne postoji adekvatan stimulus za normalno funkcionisanje akomodacije, akomodacija se u tim uslovima ustaljuje na određenom nivou, smeštajući fokus oka uglavnom u intermedijalnu zonu, na udaljenosti od oko

jednog metra, što se još naziva tamni fokus akomodacije (eng. dark focus of accommodation). Sa uspostavljanjem normalnog osvetljenja, zbog prisustva dobrog vizuelnog stimulusa, akomodacija se vraća u normalne okvire, noćna miopija nestaje, to jest, vraća se izvorni refrakcioni status oka. Noćna kratkovidost češće pogađa mlađe nego starije. Merenja su pokazala da ovako izazvana miopija opada sa godinama starosti, što se poklapa sa padom akomodacione sposobnosti.

Prisustvo noćne miopije od -0,75 D ili više, pokazalo je zastupljenost od 38% kod ispitivane grupe ljudi starosti od 16 do 25 godina. Samo 4% ispitivanih je imalo noćnu miopiju uvisini od -2,50 D ili više. Deo noćne miopije se može objasniti i preovlađivanjem plavog spektra u mezopskim uslovima. Naime, u ljudskom oku je prisutna hromatska aberacija, zbog čega se plavi deo spectra jače lomi, praveći svoj fokus ispred makule za 0,87 D kod emetropnog oka. Iz ovih razloga se kontaktna sočiva proizvode najčešće u svetloplavoj boji, jer su noćne aktivnosti tada znatno olakšane.

Nedostatak vitamina A će dodatno uticati na sniženje vidnih sposobnosti pri slabijem osvetljenju. Kod ljudi kod kojih je u mezopskim uslovima prisutna veća noćna miopija praktikuje se propisivanje korekcije naočarima koje se koriste isključivo dok postoje spoljni uslovi koji izazivaju noćnu miopiju. Ovo naročito važi za vozače. Kod kratkovidih koji mnogo voze noću često je potrebno prepisati malo jaču dioptriju. Takođe je primećeno da se posle dužeg odmora javlja u mnogo manjem opsegu.

#### **8.4 Indukovana miopija**

Ova miopija može biti izazvana određenim farmaceutskim preparatima, određenim pogoršanjima drugih oboljenja (povećanjem nivoa šećera u krvi kod dijabetičara), nuklearnomsklerozom sočiva i drugim.

Farmaceutski preparati ili supstance koje izazivaju miopiju su, između ostalih:

- holinergički agonisti, na pr. pilokarpin (koristi se u lečenju glaukoma),
- antibiotici (sulfonamidi, tetraciklini...),
- antianginalni preparati,
- antihipertenzivi,
- antialergijski lekovi,

- antikonvulzivi,
- supstance koje utiču na nervni sistem (opijum, morfijum...),
- teški metali (arsenik),
- hormonalni preparati (kortikosteroidi, oralna kontraceptivna sredstva).

Kontraceptivna sredstva jako važna kod žena koja nose k.s. zbog promene radiusa rožnjače. Broj lekova koja izazivaju promene refrakcije oka nije mala, a s obzirom na njihov uticaj na vid potrebno je pitati pacijenta, kada dođe da se žali na svoj oslabljeni vid, da li koristi određene lekove ili preparate, kako bi se u datom slučaju ispravno postupilo. Kod dijabetičara prilikom povišavanja nivoa šećera u krvi, dolazi do povećanja indeksa refrakcije humanog sočiva, pa se time indukuje miopija, a pacijent se žali da su mu postojeće naočare slabe. Pošto je direktno povezan refrakcioni status pacijenta sa stanjem nivoa šećera u krvi, ne radi se određivanje nove korekcije sve dok pacijent ne svede nivo šećera, na normalnu vrednost.

Takođe se kod starijih ljudi javljaju početne skleroze nukleusa u sočivu, što su prvi pokazatelji nastupajuće senilne katarakte. Ovim se prelomna moć sočiva povećava, pa do juče emetropni prezbiopi počinju da uviđaju da mogu da čitaju bez naočare. Ovo naizgled povoljno stanje, na žalost, ne traje dugo. Sklerozne promene u sočivu smanjiće visinu prisutne hipermetropije na njene niže vrednosti, ili će je dovesti do emetropije, ili će je uvesti u stanje kratkovidosti, kao novog refrakcionog statusa, zahvaljujući povećanoj prelomnoj moći sočiva. Uporedo sa time dolazi i do smanjivanja nivoa oštine viđene slike, i pored optimalne korekcije. Sa prestankom unošenja farmaceutskih preparata koji izazivaju miopiju, kao i dovođenjem nivoa GUK-a na optimalan, stabilan nivo, vraća se raniji nivo refrakcije oka. Kod senilne katarakte je u njenoj završnici jedino moguće nekom operativnom tehnikom povratiti dobar vid, na primer ekstrakcijom humanog sočiva i uspešnom ugradnjom intraokularnog sočiva u novije vreme se pronalaze noviji materijali i sočiva za korekciju vida i na blizinu i daljinu .

## **8.5 Pseudomiopija**

akomodacionog očnog mehanizma . Nakon dugog rada na blizini , njihove oči nisu u

stanju da jasno vide na daljinu . Simptomi su obično privremeni i jasan vid na daljinu može da se vrati posle odmaranja oka .Međutim , tokom vremena konstantan vizuelni stres može dovesti do trajnog smanjenja vida na daljinu .Pseudomiopija nastaje usled povećanog stimulisanja akomodacionog mehanizma.Naime, cilijarni mišić, kada je u naponu, dovodi do olabavlivanja zonularnih niti, što opet dovodido zadebljanja sočiva u centralnom anteriorno-posteriornom dijametru, čime se pojačava njegova prelomna moć. Ovim se emetropi i blagi hipermetropi mogu dovesti u stanje miopnog refrakcionog statusa, a oni koji su bili već odranije miopi dovode se u još veću miopiju. Pseudomiopija može biti prolazna ali i stalno prisutna, usled spazma akomodacije. Naročito je ovo prisutno kod mlađih ljudi kod kojih postoji jako izražena akomodaciona sposobnost. Vrlo često se kod takvih ljudi, kod kojih se prilikom refrakcije na usku zenicu utvrde male miopne vrednosti, nakon cikloplegije utvrdi da su u stvari hipermetropi koji su je prikrili spazmom akomodacije. Definitivna potvrda pseudomiopijeje značajna razlika između dobijene miopne refrakcije na usku zenicu i rezultata cikloplegične refrakcije, koja pokazuje ili manje miopne, emetropne, ili čak hipermetropne vrednosti.Od mogućih faktora koji uzrokuju pseudomiopiju spominju se:

- visoka egzoforija,
- akomodacioni poremećaj,
- upotreba holinergičkih preparata (na pr. pilokarpin).

Kod pseudomiopije je osnovni zadatak da se relaksira akomodacija, čime se dato oko vraća u svoje individualno tenziona-refrakciono optimalno stanje.Iz tog razloga se ne preporučuje puna minus korekcija za stalnu upotrebu jer to neće dovesti do smanjivanja akomodacionog odgovora. Postoje neke metode koje pomažu i daju određene rezultate u tretmanu pseudomiopije:

- vidna terapija (eng. Vision therapy),
- plus adicija za rad na bizinu,
- ukapavanje cikloplegičnih preparata,
- instrukcije u pogledu vidne higijene.

Vidna terapija se preporučuje radi poboljšanja akomodacione i vergens funkcije ujedno smanjenja tenzije cilijarnog mišića. Naročito ako je kod pseudomiopije prisutna i egzoforija, koja nastaje zamorom pravih mišića usled suviše jake konvergencije pri gledanju na blizinu. Korišćenje plus adicije za rad ima za ulogu da preuzme na sebe određen napor akomodacije koji se javlja prilikom gledanja na blizinu, održavajući je na nižem nivou aktivnosti. Sama po sebi ova adicija neće dovesti do nestanka pseudomiopije već se ovde koristi kao prevencija.

Ukapavanjem cikloplegičnih preparata na duži vremenski rok ima za cilj da razbije spazam akomodacije. Instrukcije u pogledu vidne higijene imaju za cilj da upoznaju pacijenta sa prirodom njegovog problema i da ga nauče da izbegava određene situacije i ponašanja koja izazivaju pseudomiopiju.

## **9 Faktori koji utiču na nastanak miopije**

Ne zna se sa potpunom sigurnošću šta izaziva miopiju, ali su primećene određene veze između nastanka miopije i određenih faktora za koje se opravdano sumnja da imaju značajnu ulogu u njenom razvoju. Ovde su predstavljeni neki od potencijalnih faktora rizika: rasa, etnicitet, industrijska razvijenost države, porodična istorija bolesti, obrazovanje, profesija, okruženje, pol, ishrana, stres, i drugi faktori.

- Rasa

Najveća rasprostranjenost, a time i povećan rizik za dobijanje miopije je kod žute rase, u Aziji (70-90%), potom kod bele rase (30-40%) i na kraju kod crne rase (10-20%). Činjenica daje manja rasprostranjenost miopije ostala i kod Amerikanaca afričkog porekla u odnosu na Amerikance evropskog porekla, i pored istih uslova života, za neke je dokaz da rasa sama po sebi nosi određen stepen rizika u dobijanju miopije.

- Etnicitet

Kod određenih nacija prisutna je veća rasprostranjenost miopije, na pr. Kod Japanaca, Kineza, dok je kod drugih naroda neznatna.

- Industrijska razvijenost države

Određeni stil života, koji je prisutan u industrijski razvijenim državama, nameće u većoj meri potrebu za informisanjem i kontinuiranim učenjem: bilo gledanjem televizije, upotrebom kompjutera ili čitanjem štampanih publikacija, što su sve veći zahtevi i napor za čulo vida, te je i procenat miopije u tim državama veća. U državama sa nižim stepenom tehnološko-industrijskog razvoja u kojima je zemljoradnja osnovna grana privrede, incidenca miopije je niska: 2,9% na južnopacifičkom ostrvu Vanuatu, kod dece od 6-19 godina, te 0,8% miopa na Solmonovim ostrvima Bougainville i Malaita. Obe studije rađene su bez cikloplegije.

- Porodična istorija bolesti

Postoji jaka korelacija između genetskog nasleđa i miopije. Učestalost miopije kod dece čija su oba roditelja miopi kreće se oko 50%, dok ta učestalost iznosi oko 10% kod dece čija oba roditelja nemaju miopiju. U stručnoj literaturi se navodi studija koja se bavila upoređivanjem dužine oka kod roditelja i njihove dece unutar njihovih refrakcionih anomalija. Pokazalo se da deca koja još nisu sama postala miopna, a oba roditelja su im miopi, njihove oči pokazuju težnju ka izduženju – što nije slučaj kod dece čiji roditelji nisu miopi - stvarajući na taj način predispoziciju da postanu miopi u kasnijem periodu. Nasleđe je jedan od važanih činilaca u donošenju i formiranju stava o nastanku miopije kod pojedinaca, naročito kod onih slučajeva kada miopija počinje dobijati patološki oblik.

- Obrazovanje

Primećena je veza između povećane incidence miopije i uvođenja obaveznog formalnog obrazovanja. 1968. god. prof. Jang je sproveo istraživanja među prvim pokoljenjem Eskima koje jepohađalo školu i njihovih nepismenih roditelja, koji su živeli tradicionalnim načinom života, baveći se lovom i ribolovom. Od 130 roditelja njih 128 je bilo emetropno, sa izvanredanim vidom, a dvojenjih je bilo miopno. Međutim, kod njihove dece je rasprostranjenost miopije bila veća od 60%. Zaključak Janga je da je ovolika učestalost miopije kod dece bila izazvana količinom vremena



gledanja na blizinu, to jest prilikom učenja i pisanja domaćih zadataka. Sledeći zaključak je proizilazio sam od sebe: nasledni faktor nije osnovni činilac u nastanku miopije. Takođe, prisutna je manja učestalost miopije kod ljudi sa nižim stepenom obrazovanja, dok je povećana učestalost miopije kod ljudi sa višim obrazovanjem, pogotovo kod studenata na fakultetima koji traže savladavanje obimne materije.

- Inteligencija

Karlson pokušava dovesti u vezu visoki IQ sa jače izraženom miopijom. Međutim, drugi autori misle da sama po sebi inteligencija ne može biti u strogom odnosu povezana sa miopijom. Po njima je pojava jačih miopija kod ljudi sa visokim IQ-om više odraz akumuliranog rada na blizinu u toku njihove kontinuirane edukacije ili prirode posla.

- Profesija

Odredjene profesije, kod kojih se zahteva rad na blizinu precizni mehaničari, časovničari, zlatari, oni koji u svom poslu koriste dosta lupe, mikroskope, ljudi koji se bave intelektualnim radom, utvrđeno je da je stepen i progresija miopije kod njih veća.

- Sredina

Istraživanja pokazuju određene slabije ili jače veze kojima okruženje utiče na razvoj miopije. Evo najčešćih imenovanih faktora: boravak u polumračnim, zadimljenim prostorijama, boravak u urbanizovanom prostoru koga odlikuju stešnjene prostorije, i visoka gradnja, koja izaziva skućeno vizuelno polje (tzv. distalni faktori), što prisiljava osobu da uvek gleda na nekoj konačnoj daljini. Ogledi na životinjama, određenom promenom okruženja, indukovala se miopija. Studije su pokazale veću rasprostranjenost miopije kod dece koja su do svoje druge godine spavala u osvetljenoj sobi.

- Pol

Nešto je veća rasprostranjenost miopije kod ženskog nego kod muškog pola.

- Ishrana

Ispitivanja iz 2002. ukazuje da kratkovidost može biti uzrokovana prevelikim konzumiranjem hleba u detinjstvu odnosno unošenjem namirnica bogatih ugljenihhidrata uopšte što dovodi do hronično veće produkcije insulina što može doprineti pojavi kratkovidosti.

- Stres

Pretpostavka je da je stres faktor rizika za nastanak kratkovidnosti

Određene navike u korišćenju vida.Svoje telo čovek može da koristi na pravilan ali i na nepravilan način. Prolongirano gledanje na bliskim distancama, čitanje, rad sa kompjuterom, sve to što izaziva preteran napor oka koji može podstaknuti inače već postojeću sklonost ka miopiji.Osobe sa refrakcionom greškom, koja se kreće u rasponu od emetropije do +0,50 Dhipermetropije, imaju veće šanse da postanu miopi nego hipermetropi sa većom refrakcionomgreškom. Ovo važi za one koji imaju astigmatizam protiv pravila. Takođe, usporena akomodacionafunkcija ili ezoforija na blizinu, faktori su rizika za razvoj miopije.Ispitivani su i odnosi između rigiditeta sklere i intraokularnog pritiska, uticaj bulbomotora i mišića kapaka na očnu jabučicu prilikom prolongiranog gledanja na blizinu, odnosi koji postoje u rastu retine i okolnih struktura oka, urođena slabost sklere i predispozicija za razvoj miopije, potom uticaj oslabljene akomodacije na razvoj miopije..

## 9.1 Miopija u trudnoći

Po nekim istraživanjima došlo se do podatka da u trudnoći može doći do povećanja miopije i astigmatizma.Takodje se i trudnice koje imaju visoku miopiju ne bi smele prirodno poradjati zbog naprezanje kod poradjaja, jer zbog dužeg oka može doći da ablacije retine (odljublivanje mrežnjače) te se preporučuje vrsta poradjaja gde ima manje naprezanja(carski rez) itd.

## 9.2 Miopija u sportu

U prošlosti osobe sa miopnom refraktivnom greškom su bili hendikepirani ako su želeli da se bave sportom .Sa razvojem napredne tehnologije i upotrebom novih

materijala u optičkoj industriji sada imamo veliku lepezu naočara koje su izradjenje od veoma kvalitetnih materijala koji se mogu koristiti kod ekstremnih sportova kao što su skijanje, biciklizam i pronalaskom kontaktnih sočiva za sportiste koji imaju miopiju nastaje prava revolucija jer oni danas više nisu u podređenom položaju (što se tiče sporta) u odnosu na emetrope. Generalno gledano u nekim istraživanjima visina je direktno odgovorna za nastanak i razvoj miopije. Najčešći korisnici kontaktnih sočiva zbog svoje visine su ekstremno visoki košarkaši.

## 10 Rasprostranjenost miopije

Istraživanja koja su proučavala rasprostranjenost miopije u populaciji variraju u svojim procenama. Jedan od razloga je što različite studije različito definišu miopiju. Najčešće se miopija definiše kada postoji refrakciona greška veća od  $-0,25$  D, ili kada je refrakciona greška veća od  $-0,50$  D. Zatim postoje studije u kojima nisu rađene cikloplegične refrakcije, što može dati iskrivljen rezultat, naročito ako su ispitivani bili deca i mlađe osobe kod kojih je bez cikloplegije utvrđena refrakciona greška malih vrednosti (nije retkost da se kod takvih osoba utvrdi, nakon cikloplegije, da su u stvari spazmom akomodacije prikriji hipermetropiju). Nadalje, neke studije uzimaju u obzir samo miope isključivo sa sfernom refrakcionom greškom, a neke i slučajeve kod kojih je prisutna miopija sa astigmatikom, kvantifikujući je kao miopnu refrakcionu grešku svedenu na sferni ekvivalent (zbir sfere i cilindrične komponente refrakcione greške). Bez obzira na neujednačene standarde u definisanju miopije među studijama i izvesnim njihovim manjkavostima (na pr. odsustvo cikloplegične refrakcije), one nam ipak daju dobru predstavu o rasprostranjenosti miopije.

Miopija ne prikazuje samo regionalne varijacije u prevalenciji ali takođe pokazuje zemlje specifične razlike u

miopije kod različitih populacija, studija stanovništva treba da imaju slične definicije miopije. ispitanici bi trebalo da

budu približnogili istog starosnog doba ,da se radi u istim uslovima(misli se na ciklopedičnu refrakciju).

Jedna studija u Americi (bez ciklopedične refrakcije) iz 1971.i 1972.g. pokazala je da rasprostranjenost miopije procenjena na 25%. Druga u Švedskoj (1988.g.) pokazala je na osnovu pregleda 2616 regruta (bez ciklopedije) da je stopa miopije 8,9%. U Indiji se procenat miopije kreće, po procenama raznih studija, od 6,9 – 19,7%.U Aziji trenutno postoji visoka prevalence kratkovidosti naročito medju kineskom i japanskom populacijom,kada udjete u njihove škole ogroman broj dece nosi naočare a još veći kontaktna sočiva.

Već 1930god Rasmusen u Kini,(bez jasno opisane refrakcione procedure)procenio je stopu miopije na oko 70%. Na Tajvanu1983 analiza se radila na 4000 učenika starosti od 6 do 18 godina(ciklopedičnom refrakcijom) ona iznosi kod tek punoletnih ljudi 75%, a u Hong Kongu rasprostranjenost miopije je veća od 70% kod 17-togodišnje populacije. U Singapuru: 25% miopa kod dece od 7god., 33% kod dece od 9god., 50% kod dece od 12god. i više od 80% kod muškaraca od 18 godina.

Prof. Čavka iz Zagreba iznosi u svom istraživanju podatak da je rasprostranjenost miopije na prostorima bivše SFR Jugoslavije oko 12%.Uzrast osobe i rasprostranjenost miopije je u korelaciji.Redža je pojava miopije kod infanta, i većina njih postaje emetropna sa navršениh 2 do 3god.Kod američke populacije do 5 godine starosti pokazalo se da je rasprostranjenost miopije manja od 5%. U školskom periodu rasprostranjenost miopije raste u srednjim i kasnim tinejdžerskim godinama i dostiže rasprostranjenost od 20% – 25%. Kod ljudi od 20 – 40g. ona je prisutna sa 25% – 35%, što je približnih vrednosti kao i kod drugih industrijski razvijenih zemalja. U populaciji starijoj od 45 godina dolazi do blagog pada broja miopa na oko 20% (kod šezdesetpetogodišnjaka), dok je rasprostranjenost miopije kod ljudi preko 70 godina ispod 14%. U poljoprivrednim zemljama, prevalenca miopije je vrlo niska.

Trenutno, nema jasnih dokaza za bilo koji faktor rizika miopije koji su postulirali iznad. Ima veoma malo studija koje imaju isuviše dovoljnu veličinu

uzoraka,precizno merenje rizika faktora, značaja,i merenje različitih komponenti refraktivnih miopija u razvoju, koje uključuju refrakciju u cikloplegiji.Postoji dakle potreba za daljim ispitivanjem ove epidemiološke studije kako bi dobili još značajnih informacija u vezi ove progresivne mane.



Slika 17. Kod raznih rasa i nacija različita je zastupljenos miopije

## 11 Optička korekcija i tretmani u miopiji

Refrakcijske greške se najčešće koriguju naočarima. Sve više pacijenata sa naočarima odlučuje se za nošenje kontaktnih sočiva, a često im je kozmetički učinak glavni motiv. Manje refrakcijske greške se mogu podjednako dobro korigovati i naočarima i kontaktnim sočivima.

Kontaktne sočiva imaju prednost nad naočarima u slučajevima velikih grešaka u refrakciji(miopija, hiperopija ,astigmatizam) te u velikim razlikama u dioptriji na obadva oka(anisotropija).Korekcija miopije uspešno se vrši sa naočarima i kontaktnim sočivima. Zbog preterane sabirne optičke snage miopnog oka, za korekciju ove refrakcione anomalije se koriste(konkavna) sočiva. Kako je kod miopa

cilijarni mišić relaksiran, za razliku od hipermetropa, kod njega je lakše odrediti korekciju. Praktično se dioptrija utvrđenih sočiva podudara skijaskopskim nalazom, bez većih odstupanja kada se ona obavlja i na usku zenicu.

### **11.1 Samokorekcija miopije**

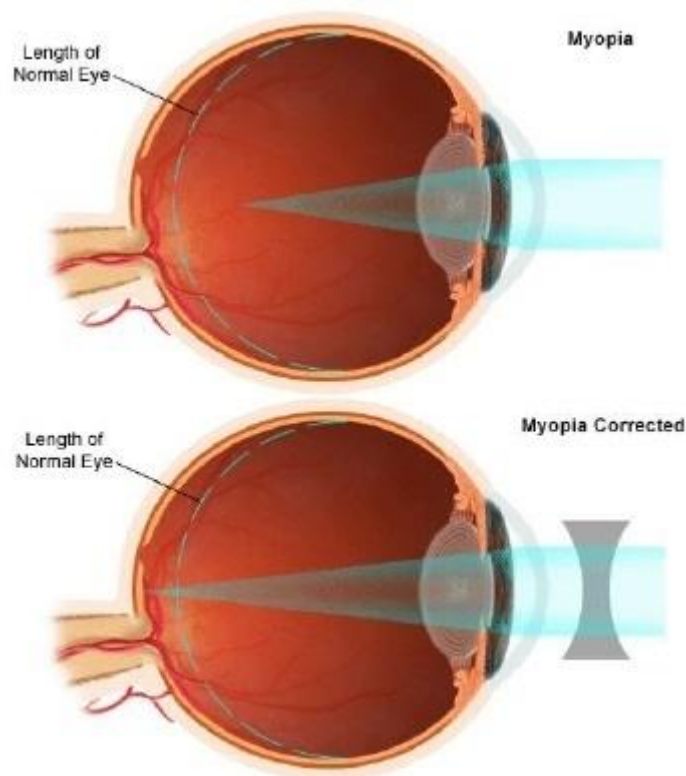
Samokorekcija koja se odvija kod hipermetropnog oka stalno prisutnom akomodacijom nije moguća i kod miopnog oka. Naime, miop već ima preteranu plus snagu svog optičkog aparata u odnosu na dužinu oka. Samokorekcija bi nastupila kada bi miopno oko nekako moglo umanjiti dioptrijsku jačinu optičkog sistema oka. Kako je cilijarni mišić u miopnom oku već u stanju relaksacije i zbog koga sočivo poprima oblik sa kojim već ima najmanju prelomnu moć, praktično više od toga ono ne može učiniti. Jedina moguća samokorekcija kod miopnog oka postiže se škiljenjem. Suženjem kapačnog otvora delimično se redukuju rubni svetlosni zraci koji ulaze u pupilu koji se jače prelamaju od centralnih zraka i time se smanjuju rasipni krugovi i postiže određeno poboljšanje u oštrini slike. Nivo poboljšanja je u korelaciji sa veličinom refraktivne greške. Sa porastom refrakcione greške poboljšanje oštrine slike škiljenjem subjektivno je primetljivije. Ovaj način samokorekcije ograničen je, nedovoljan i nepoželjan, jer izaziva dodatne napore, što može u nekim slučajevima uticati na razvoj miopije.



Slika 18. Miopija korigovana naočarima

## 11.2 Korekcija naočarima

Kod određivanja dioptrijskih naočara vodimo se pravilom prepisivanja najslabijeg Konkavnog sočiva sa kojim se postiže najbolja oštrina vida(slika19 ).



Slika19. Nekorigovana i korigovana miopija rasipnim staklima

Kod miopije je uvek potrebno paziti da se pacijent ne prekoriguje. Neželjena hiperkorekcija se postiže kada se prepisuju nešto jača konkavna sočiva sa kojima se postiže ista oštrina vida pa se od miopa može napraviti veštački hiperop. Prejakim rasipnim sočivima fokus se izmešta iza retine i da bi oko dobro videlo, uključuje se akomodacija, pojačava se prelomna moć humanog sočiva kako bi dovelo fokus iza retine u ravni makule. Kako jača rasipna sočiva od potrebnih imaju sve izraženiju minifikaciju, pacijent subjektivno doživljava takvu sliku kao kompaktniju, nešto umanjenu i oštrij (slika je manja i crnija). Međutim, stalna upotreba akomodacije će ga dovesti do zamora i astenopijskih smetnji. Zato je bitno uvek pitati pacijenta o nivou komfora, naročito u završnici subjektivne refrakcije. Pri određivanju korekcije treba postići jasan, komforan i delotvoran binokularni vid. Kod same refrakcije treba uzeti u obzir da oštrina vida zavisi od starosti, foveje, osvetljenja testnih znakova, kontrasti i prostora, veličine zenice, navikama klijenata, smisla i oblika testova, osvetljenje bi trebalo biti 200 lux (najpoželjnije je dnevno svetlo). Ovo podrazumeva da se držimo principa pune korekcije miopije gde god je to moguće. Korekcija miopije može se uraditi na tri načina:

- puna korekcija i za daljinu i za blizinu,



- puna korekcija za daljinu, a delimična za blizinu,
- delimična korekcija i za daljinu i za blizinu.

Da li će se, i na koji način, korigovati miopija utiče:

- uzrast miopa,
- visina miopije,
- da li je zapuštena (nekorigovana) miopija ili ne,
- eventualno postojanje pratećih poremećaja motiliteta i akomodacije,
- saradljivost pacijenta tokom refrakcije,
- adaptaciona sposobnost pacijenta,
- motivacija da se prepisana korekcija i koristi.

### 11.3 Prednosti i nedostaci korekcije miopije naočarima

Korekcije sa naočarima imaju određene prednosti. Jeftinija su, dugovečnija i jednostavnija za rukovanje od kontaktnih sočiva. Bezbednija su za upotrebu (naročito sva organska sočiva, a pogotovo ona izrađena od polikarbonata). Naočare neće izazvati nikakve infekcije, hipoksična i ostala neželjena stanja oka, kao što se to dešava sa upotrebom kontaktnih sočiva.

Naočare se mogu kombinovati sa drugim optičkim tretmanima: korišćenje prizme kod pojave forije ugradnjom fresnelove prizme ili decentracijom, kao i mogućnost rešavanja bilo kog akomodativnog poremećaja pridruženog miopiji. Korigovani miop dovodi cilijarni mišić na nivo normalnog radnog kapaciteta. Kod predstojeće prezbiopije, kod miopnog pacijenta korigovanog naočarima, manja je verovatnoća da se ispolje određene astenopijske smetnje ili zamagljenja pri gledanju na blizinu nego kod miopa korigovanog kontaktnim sočivima. Takođe, naočare mogu pružiti u nekim slučajevima astigmatizma bolju korekciju.

Nedostaci naočara su pre svega težina i glomaznost pa samim tim u nekim slučajevima a naročito preko leta predstavljaju teret korisnicima, izražena je pojava minifikacije, čak do 40% kod visokih dioptriya, pa je korekcija miopija preko -15,00 D time otežana, jer je veličina slike ispod minimuma separabile. Takođe, prisustne su sferne i hromatske aberacije, kao i neželjeni kosi astigmatizam. Kod visokih anizotropija, zbog izražene anizeikonije nemoguće je korekciju izvršiti naočarima. Naočarno sočivo pruža svojom veličinom i oblikom ograničeno vidno polje

jasnog vida što osobu primorava da menja prirodno stečen motorički obrazac . Da bi to suženo vidno polje jasnog vida ispravno koristio, korisnik je uslovljen da ga uvek postavlja na vidnu liniju oka prilikom posmatranja određenog objekta. Sa korekcijama viših dioptrijskih vrednosti za korisnike je приметljivija razlika u kvalitetu slike koju pruža centralni Gauss-ov sector sočiva (u kome je najmanje prisutna sferna aberacija) nego periferija sočiva. Ovo dodatno primorava korisnika da smanji amplitude kosih pogleda, a poveća motoričko učešće glave u procesu gledanja.

U kom opsegu će osoba koristiti pokret očiju, a koliko pokret glavom prilikom fiksacije određenih objekata, od osobe do osobe je različita. Odrastanjem, ovi odnosi između amplituda pokreta očiju i glave formiraju se i učvršćuju bez svesnog učešća, stvarajući individualni motorički obrazac ponašanja prilikom gledanja. Problemi koji mogu iz ovoga nastati su uslovljeni adaptacionim potencijalom osobe. Iz svega proizilazi da je za optimalan vid i komforno korišćenje naočara, pored dobro određene refrakcije, potrebno i da one od strane optičara budu optički precizno centrirane i podešene prema anatomskim proporcijama korisnika

#### **11.4 Korekcija sa kontaktnim sočivima prednosti i nedostaci**

U pogledu zastupljenosti vidi se da su kratkovidne osobe prepoznale prednost kontaktnih sočiva. Kod svih ametropa koji su korigovani kontaktnim sočivima 70 % su miopi.

Prednost kontaktnih sočiva:

- retinalna slika koju stvara kontaktno sočivo je sa manje izraženom minifikacijom, koja iznosi oko 7%,
- visoke anizotropije jedino je moguće korigovati sa kontaktnim sočivima,
- zadržana je prirodna veličina vidnog polja, bolja je procena dubine, smanjena je težina u odnosu na težinu naočara,
- odsustne su pojave prizmatičnog efekta koji se stvara nagibom naočara, ili gledanjem kroz periferiju naočarnog sočiva,
- smanjene su sferne i hromatske aberacije,
- estetski su superiornija u odnosu na naočare.

Iz godine u godinu u industriskoj proizvodnji sočiva se primećuje napredak u pogledu dizajna i samih materijala od kojih se sočiva izradjuju. Izradjuju se sočiva koja se mogu produženo nositi (čak i noću) veći dk/t, udobnija pa se sada i veći astigmatizam može korigovati mekim k.s. što je znatno udobnije za krajnjeg korisnika.

Nedostaci kontaktnih sočiva:

- česta, hipoksična, hiperkaptična stanja rožnjače i sve neženjene komplikacije koje nastaju iz toga.
- postojanje određenog broja kontraindikacija za nošenje kontaktnih sočiva
- Komplikovanija su za održavanje
- Komplikovanija za rukovanje (nameštanje)
- Sa ekonomske strane gledano na duži vremenski period su skuplja

Sama refrakcija (određivanje dioprije) je ista kao kod naočara, s tim što se prema evropskim standardima za svake  $-3\text{ D}$  kod k.s. prepisuje se manja dioprija za  $-0,25\text{D}$  po američkim standardima to isto važi ali za svake  $-4\text{D}$ . Posle određivanja refrakcije radi se probno fitovanje k.s gde svaki klijent možda i nije u mogućnosti da nosi kontaktna sočiva.

## 11.5 Miopija i prezbiopija

Korekcija prezbiopije kod miopa nastupa nešto kasnije nego kod emetropa ili hipermetropa. Kod starijih miopa, kada zbog skleroznih promena u sočivu opada moć akomodacije, prepisuje se dioptrijska korekcija za blizinu, koja je manjih dioptrijskih vrednosti u odnosu na korekciju za daljinu za iznos prezbiopije. Iako miopi mogu čitati bez korekcije, to se ne preporučuje iz više razloga. Kako miop tada za rad na blizinu (bez korekcije) u stvari koristi svoju najdalju tačku jasnog vida, on će čitati bez impulsa za akomodaciju, kao kad emetrop gleda u daljinu koristeći svoju najdalju tačku jasnog vida. Ovim se smanjuje radni kapacitet cilijarnog mišića i narušava normalan odnos između akomodacije i konvergencije, dovodeći do egzoforije, ponekad i egzotropije. Zato se obavezno preporučuje mladim miopima da čitaju sa korekcijom za daljinu, čime se uključuje akomodacija i postiže normalan radni

kapacitet kod inače hipoplastičnog cilijarnog mišića kod miopa, a i uspostavlja se normalan odnos između akomodacije i konvergencije. Ovakva korekcija ga primorava da odaljuje predmete na propisno rastojanje od 33 – 40 cm čime se eliminiše preterana konvergencija i pritisak spoljnjih bulbomatora na očnu jabučicu što može potencirati progresiju miopije.

### **11.6 Kada korigovati miopiju(uzrast)**

Kod infanta i dece koja su tek prohodala ne treba korigovati miopiju ispod -3,00 D(do -5,00 D za decu do 2 godine starosti po drugim autorima). Kod prevremeno rođene dece učestalija je učestalost miopije, ali se pokazalo da se miopija u 50% njih povuče do sedme godine života. I pored nekorigovanog vida kod njih retko dolazi do trajnog gubljenja oštine vida zato što su u tom uzrastu, uglavnom, okupirana gledanjem stvari koje se nalaze na bliskom odstojanju, pa tako imaju razvojno stimulisan vid zahvaljujući okolnosti da im se punctum remotum, najčešće, nalazi na relativno bližem odstojanju od oka, u području blizine, što im omogućuje jasan vid na tim udaljenostima. Deca od 2 – 4god. se ne koriguju ako je visina miopije ispod -3,00 D. Kako predškolska deca počinju koristiti više intermedijalnu udaljenost, tako im se miopija veća od -1,00do -2,00 D mora korigovati, a kod starije dece i odraslih treba korigovati i manji stepen miopne refrakcione greške.

### **11.7 Uticaj visine miopije nakorekcije**

Većina adolescenata i stariji pacijenti korekciju miopije od -1,00 do -2,00 D koriste po potrebi, kada situacija to od njih zahteva. Sa korekcijom za daljinu dobro podnose gledanje na blizinu. Ako je prisutna miopija od -2,00 do -6,00 D prepisuje se puna korekcija za daljinu. Korekcije se u ovom dioptrijskom opsegu dobro podnose.

Kod miopa sa refrakcionom greškom preko -6,00 D puna korekcija je često nekomforna. Praktikuje se prepisivanje optimalne korekcije koju pacijent subjektivno dobro podnosi. Treba imati u vidu da je čest slučaj kod visokih miopija preko -10,00 D nemogućnost da se postigne normalna oština vida, i pored optimalne korekcije. Pogotovo ako su počeli da se ispoljavaju određeni patološki procesi na očnom dnu, gde oština vida može drastično opasti, i preći u subnormalan vid, kada je, u

kliničkom smislu, visus manji od 0,3. Mladi dobro podnose punu korekciju, ali ako se puna korekcija propiše starijem miopu koji je godinama bio nekorigovan, u početnom periodu nošenja naočara osećaće se vrlo nelagodno, opisujući te smetnje kao zamor, glavobolju, titranje, vrtoglavicu, naročito pri čitanju sa naočarima za daljinu. Ovome je uzrok slab tonus cilijarnog mišća, to jest, oslabljena akomodaciona sposobnost usled nekorigovane miopije. Nakon korekcije miopije, spomenute smetnje se javljaju i zbog procesa u kojem se akomodacija i konvergencija dovode u ispravan odnos. Ukoliko ovi simptomi ne nestanu i posle dužeg vremena, moguće je prepisati malu plus adiciju za blizinu, koja će preuzeti na sebe nedostajući obim akomodacije. Moguća je i sledeća situacija kod kasno korigovanih odraslih osoba: usled dugogodišnje navike na mutnu i neoštru sliku, može doći do neprihvatanja pune korekcije za daljinu koja im daje jasnu i oštru sliku.

**Egzoforija** ako postoji, usled zamora pravih mišća zbog jake konvergencije pri gledanju na blizinu, koja može prerasti u egzotropiju, često je dovoljna puna korekcija miopije sa kojom će se simptomi egzoforije povući. Ukoliko je ona izraženija, mora se pribeci korekciji sa prizmama. Ukoliko postoji ezoforija na blizinu, određena plus adicija za blizinu bi mogla biti pogodna. Ukoliko je prisutna manja ezoforija na daljinu, a osoba je hiperkorigovana, treba pokušati sa nešto manjom korekcijom za daljinu. Ako je prisutna oslabljena akomodaciona sposobnost, moglo bi biti pogodno prepisati određenu plus adiciju, koja bi preuzela na sebe određeni nivo nedostajućeg obima akomodacije. Drugi su energično protiv takvog rešavanja spomenutih problema, insistirajući na tome da se trpe nelagodnosti, koje pacijent ima dok cilijarni mišić ne povrati normalni radni kapacitet. Prisutan je i treći stav: ukoliko ne postoji debalans mišća, sa plus adicijom treba pričekati do pojave prezbiopije

### **11.8 Saradnja kod određivanja refrakcije.**

Na krajnji rezultat refrakcije utiče i nivo saradljivosti pacijenta sa osobom koja vrši refrakciju. Postoje osobe koje ne umeju da se izraze, koje ne shvataju šta se od njih traži, na žalost još uvek imamo nepismene osobe, dementne, koje imaju tremu od pregleda, zbog čega im je linearan sled misli ograničen, ili koriste određene lekove koji utiču na svest i psihu. Veoma je važno, pre početka same refrakcije,

objasniti pacijentu šta se to od njega traži. Potrebno je, umirujućim tonom, prvo objasniti da će čitati na optotipu znak po znak (sa leve na desnu stranu), i da se pri tome ne žuri, da se od refrakcije očekuje da vidi bistro, jasno i bez napora, da tokom pregleda ne žmuri na oku koje je okluderom isključeno iz procesa binokularnog vida (smanjuje se prokrvavljenost oka, što može uticati na kvalitet vida), i da se ne napreže da vidi bolje sa neodgovarajućim probnim sočivom, već da o bilo kakvom diskomfortu obavezno obavesti ispitivača

## 11.9 Adaptacija

Kako će neko prihvatiti datu miopnu (i ne samo miopnu) korekciju, zavisice od adaptacionog potencijala osobe. Prilagođavanje na naočare zahteva:

- Psihološku adaptaciju:

Psihološko prihvatanje novih uslova gledanja (privikavanje na sliku koju stvara korekciono dioptrijsko sočivo u naočarima, sa svim prednostima, ograničenjima i otežavajućim optičkim aberacijama); taj proces se odvija na nivou korteksa i ova adaptacija je brža i lakša kod dece i mlađih ljudi nego kod osoba starije dobi kod kojih je razvoj završen.

- Adaptaciju akomodacionog tonusa cilijarnog mišića:

Prilagođavanje tonusa akomodacione funkcije cilijarnog mišića novim uslovima (relaksacijom kod hipertrofičnog ili postizanje normalnog radnog kapaciteta kod hipoplastičnog cilijarnog mišića).

- Motoričku adaptaciju:

Usvajanje novih motoričkih obrazaca ponašanja pri gledanju koje naočare iziskuju. Ukoliko osoba iskazuje nestrpljivost i nervozu ili ima krute i oštre stavove povodom nebitnih stvari, ako u svemu vidi samo mane, ako joj je jedina prihvatljiva mera savršenstvo, to sve najčešće ukazuje na jednu rigidnu osobu koja ima sve predispozicije nedovoljno adaptivne osobe. Tihe, povučene osobe, nežnog, krhkog fizičkog izgleda, koje su okrenute sebi i neispoljavaju svoja osećanja, mogu imati razvijen vizuelni senzibilitet, koji se naročito iskazuje pri promeni dioptrijskih naočara, pojačanim registrovanjem svih neželjenih optičkih aspekata koje naočare mogu imati.

## 11.10 Motivacija

Korekcija može biti idealno određena i naočare besprekorno urađene, ali sve to neće biti dovoljno ako kod osobe ne postoji motivacija da koristi prepisanu korekciju. Ovi problemi su izraženiji u dečijem i tinejdžerskom dobu. Tome dosta doprinosi i neprosvećenost sredine ili porodice u kojoj pacijent žive. Mada sve više uticaja na nošenje naočara ima i modna industrija, pa naočare počinju da se nose kao modni detalj, a poznate ličnost sve više nose i promovišu dioptriske naočare što ima pozitivnu stranu u svetu očne optike. Na žalost, neki roditelji ne shvataju ozbiljnost situacije kod svoje miopne dece i reaguju odlučnije tek kada je miopija poprilično uznapredovala.

## 11.11 Višežarišna sočiva i miopija

Bifokalna korekcijai njena uloga u kontroli miopije je kontradiktorna. Neke studije su pronašle da nema statistički značajnog smanjivanja rasta miopije upotrebom bifokalnih naočara, dok su druge studije pronašle određen stepen kontrole miopije uz pomoć bifokalnih naočara. Spominju se izesne manjkavosti u nekim od tih studija. Jedna studija, obrađujući miopiju kod dece, došla je do zaključka da je veća kontrola miopije ako je intraokularni pritisak jednak ili veći od 17mmHg. Najveća kontrola miopije je primećena kod miopa sa ezoforijom na blizini. Stopa rasta miopije, korišćenjem bifokala, bila je umanjena za 0,2 D na godišnjem nivou. Preporučuje se prilikom ugradnje bifokala, kod ljudi koji nemaju prezbiopiju, da se segment za blizinu postavi nešto više nego kod prezbiopa. Razmatra se koja visina plus adicije bi bila preporučljiva kod neprezbiopa. Neke studije su došle do zaključka da je adicija od oko 1,00 D izgleda efektivnija od viših adicijonih vrednosti. Provejava stav da bez obzira da li bifokali mogu držati miopiju pod kontrolom ili ne, ova sočiva mogu pomoći kod miopa sa ezoforijom na blizinu. Progresivna (multifokalna) sočiva se takođe spominju kao moguća opcija u kontroli miopije. Polazi se od pretpostavke da zamagljen, neoštar vid i/ili deficit mehanizma za fokusiranje prouzrokuje rast miopije. Kako ova sočiva mogu pružiti oštar vid na svim distancama iako postoji određen deficit kod mehanizma za fokusiranje – misli se da mogu vršiti određen uticajna kontrolu miopije. Postoji studija koja pokazuje umanjenu stopu rasta miopije na godišnjem nivou uz primenu progresivnih sočiva. Provejava oprez kada je u pitanju stav prema

ovom tretmanu miopije.Čeka se završetak većeg broja studija koje se bave ovim problemom.

## **11.12 Ostali tretmani miopije**

### **Tretman cikloplegijom**

Za lečenja pseudomiopije koriste se cikloplegici kojima se neutrališe cilijarni mišić nakon,dugotrajne upotrebe atropina.

### **Vidna terapija (Vision therapy)**

Ova terapija je najviše zastupljena u SAD koristi se za poboljšavanja vidne oštine ne samo kod miopa već i drugih mana i bolesti oka , neinvazivna je metoda i sastoji se iz niza vežbi čija je svrha relaksacija cilijarnog mišića.Studije o ovoj metodi su bile kontradiktorne ,mada se sada te vežbe sve više koriste i u Evropi i zajedno sa stručnjacima iz drugih oblasti daju sve bolje rezultate.

**Ortokeratologija** je postupak remodeliranja površine rožnjače programiranim nošenjem tvrdih kontaktnih sočiva. U tu svrhu služi niz kontaktnih sočiva (tzv. sočiva s reverznom geometrijom) koje postupno smanjuju zakrivljenost rožnjače. Svako sočivo se nosi nekoliko dana, dok ne preoblikuje površinu rožnjače, zatim se zamjenjuje kontaktnim sočivom drukčijih dimenzija, koja djeluje kao još jači “kalup” za rožnjaču.Ortokeratologija ima privremeni učinak – čim se prekine nošenje sočiva, za nekoliko dana oko poprimi raniju dioptrijsku jačinu. Osim toga, postupak kod visoke miopije je skup jer zbog velikog broja kontaktnih sočiva različitih dimenzija koje čine jedan ortokeratološki program. Ipak, ortokeratologija ima određenu primenu kod malih miopija.Tada se kontaktna sočiva s reverznom geometrijom nose preko noći, što pacijentu omogućuje da tokom dana bude bez sočiva U praksi u dužem vremenskom period nošenjem ovih sočiva može dovesti da raznih komplikacija na rožnjači.U prošlosti se verovalo da tvrda kontaktna sočiva mogu da zaustave progresivnu miopiju ali na zalost po najnovijim istraživanjima,se ispostavilo da to nije tačno.



## 12 Refraktivna hirurgija u korekciji miopije

Refraktivna hirurgija doživljava pravu ekspanziju sa tehnološkim napretkom i unapređenjem operativne tehnike, sve više ametropnih ljudi rade ove korekcije kako bi rešili svoje refrakcione mane. Medjutim jako je bitno da naglasimo da se one mogu izvoditi samo na zdravom oku gde su svi optički mediji providni.

### **Za hiruršku korekciju miopije koriste se sledeće metode:**

- radijalna keratotomija,
- keratomileuzis,
- epikeratofakija,
- ugradnja intralamelarnog prstena,
- fotorefraktivna keratometrija (excimer laser),
- ekstrakcija providnog sočiva,
- ugradnja prednje komornog sočiva,
- Operacija na beonjači.

## 13 Rad sa kompjuterom

Sve više ljudi koristi kompjuter u svakodnevnom radu, školovanju te u životu uopšte. U praistoriji dok nije bilo ni struje smatra se da je ljudski vizus bio šest puta veći od današnjeg. Primećeno je da sa pojavom informacionih tehnologija odnosno rada na kompjuteru došlo do progresije miopije. Sve veći problem koje nastaju kao posledica rada na računarima postali su poznati kao kompjuter vision sindrom CVS. Simptomi obuhvataju zamor očiju, zamagljen vid, suve oči, razdražljive oči, zamor očiju, vrata i bol u leđima. Ovde je dat spisak poželjnih mera i ponašanja pri radu sa istim.

Osvetljenje u prostoriji mora biti usklađeno sa nivoom osvetljenja monitora (loša opcija: rad sa kompjuterom u mračnoj prostoriji – zamara oči). Bilo prirodno ili veštačko osvetljenje ne sme biti direktno upereno u oči ili da stvara refleksije na monitoru, što otežava prepoznavanje slike na monitoru. Podesiti spektar boja na umirujuće, pastelne tonove. Monitor podesiti na što viši nivo osveživanja (85 Hz i više). Ublažiti kontraste između crnih slova i pozadinskog osvetljenja (svetlina „papira“ koja se projektuje na monitoru) dodajući nijansu sive ili neke druge boje koja više

prija. Veličinu fonta podesiti na najmanju koja može da se čita bez napora a potom ga povećati 3x. Izabrati font koji je najčitkiji. Ne gledati u jednu tačku, neka se pogled uvek blago kreće po slici monitora. Prilikom gledanja treptati što češće, uočen je sindrom suvog oka pri radu sa kompjuterom usled smanjene frekvence treptanja. Pri čitanju ili radu sa kompjuterom praviti što češće pauze trebalo bi na svakih 45 minuta praviti pauze kroz otvore (prozore) gledati u daljinu gde se oko relaksira, uz lagano protezanje celog tela i blagom masažom vratnih mišića, praveći nose „lenje“ osmice. Koristiti LCD monitor (CRT fluorescentni ekrani izazivaju akomodaciju i odašilju elektromagnetno zračenje koje izaziva zamor očiju). Gledati monitor sa propisne distance (od 60 do 80cm). Deci strogo ograničiti vreme koje provode uz kompjuter. Koristiti zaštitne naočare za rad sa kompjuterskim monitorom. Držanje tela mora biti takvo da ne izaziva napetosti u telu (slika 20). Sagnut položaju glave nepovoljno utiče na organ vida jer dolazi do kongestije mrežnjače i sudovnjače. Držanje koje izaziva napetost u vratnim mišićima može izazvati umanjenu cirkulaciju krvi u vratnim krvni sudovima što može, zbog slabije prokrvljenosti, uticati na vidni korteks.



Slika 20 Položaj držanja tela kod rada na računaru.

## **14 Ponašanje i prevencija kod miopije**

Preporučuje se puna korekcija miopije gde god je to moguće, jer se pokazalo da je manji rast miopije sa punom korekcijom nego kod podkorigovane miopije. Treba imati u vidu da se kod visokih miopija ređe postiže normalna vidna oštrina i pored pune korekcije. Kako je maligna miopija poseban slučaj, preuzima se čitav niz mera, pogotovo za školsku decu, u cilju eliminisanja uzroka koji mogu opterećivati vid i pogoršavati postojeće stanje. Osvetljenje u domovima je u većini slučajeva loše. Slabo osvetljenje, naročito pri čitanju, kada smo usmereni na prepoznavanje detalja, opterećuje vid. Dobro osvetljenje, pogotovo za rad na blizinu, neophodna je mera profilakse. Pri radu postaviti osvetljenje iza levog ramena, ako osoba piše desnom rukom, odnosno iza desnog ramena ako piše levom rukom. Ne savetuje se spavanje u osvetljenoj prostoriji. Treba izbegavati odeću sa uskim okovratnikom. Propisna udaljenost knjige pri čitanju je nešto na čemu se kod miopa mora insistirati, kao i na upotrebi knjiga i udžbenika sa većim slovima. Takođe se preporučuje vežbanje rukopisa sa uspravnim, a ne položenim slovima. Sve delatnosti koje koje zahtevaju dug i precizan vid na blizinu i gde se radi sa pokretnim objektima, teške fizičke napore i fizički zahtevne sportove, pogotovo kod pacijenata sa malignom miopijom. Svaki veći napor može izazvati ablaciju retine! Izbegavati noćni rad. Uočen je i loš uticaj treperenja slika kod bioskopske projekcije na miopiju. Sinergija loših okolnosti se događa pri ležećem, noćnom čitanju: blisko držanje knjige, loša vratna cirkulacija krvi, loše osvetljenje i doba dana kada je ceo organizam, pa i organ vida, najumorniji. Pridržavati se određenih vitaminsko-mineralnih dijeta, šetnji po svežem vazduhu, praktikovati laku gimnastiku. Odlazjenje na redovne kontrole je za miope veoma važno kod patoloških oblika miopije. Akupresura, vidni trening (Visual training), očne vežbe mogu pomoći u relaksaciji oka, ali neće skratiti produženo miopno oko kod klasične osovinske miopije. Obavezna je redovna kontrola vida, fundusa i očnog pritiska. Ablacija retine, makularna degeneracija i glaukom, najčešće otvorenog ugla, uzroci su koji mogu dovesti do slepila. Kod maligne miopije kontrolu intraokluranog pritiska raditi sa aplanacionim tonometrom.

## **15 Rezultati**

Ovaj stručni rad je obuhvatio preglede trideset osoba. Refrakcionu anomaliju desnog i/ili levog oka su imali svi ispitanici. Četrnaestoro ispitanika je imalo miopsku refrakcionu manu koja se manifestovala u obadva oka (46,66%). Bilo je četiri ispitanika koji su imali samo sfernu refrakcisku grešku a pridruženu astigmatisku grešku imalo je desetoro. Najmanja vrednost izmerene miopne greške na desnom oku bila je -0,25 dioptrija , a najveća -8,0 dioptrija , na levom oku vrednost najmanje greške je -0,50 dioptrija , a vrednost najveće je – 9,0 dioptrija . Miopija veća od -6 dioptrija pronađena je kod dva ispitanika a njena srednja vrednost iznosi zajedno sa astigmatikom 8,75 dioptrija ili (6,666%). Srednja vrednost astigmatizma je bila 0,56 dioptrija ili (43,33%) . Kod svih ispitanika je pronađen regularni astigmatizam. Srednja vrednost miopije udružena sa astigmatikom ispitanika iznosi -2,46 dioptrija u desnom i -2,62 dioptrija u levom oku.

Hiperopiju je imalo trinaestoro ili (43,33) , sa sfernom komponentom bilo je devetoro a pridruženi astigmatizam četvero. Srednju vrednost hiperopije kod ispitanika u desnom oku je +1,42 dioptrije a u levom +1,02 dioptrija. Najmanja hiperopna greška u desnom oku +0,50 dioptrija a najveća +3,0 dioptrija, najmanja hiperopna sverna greška kod levog oka je 0,25 dioptrija, a najveća +2,50 dioptrija. Presbiopiju ima devetnaestoro od kojih su troje bili emetropi.

## 16 Zaključak

O značaju miopije govori i činjenica da je Svetska zdravstvena organizacija grupisala miopiju među vodećim uzrocima slepila i pogoršanja vida u svetu. Ablacija retine i primarni glaukom otvorenog ugla, uzroci su koji mogu dovesti do slepila a direktno su povezani sa progresivnom miopijom. Sve studije pokazuju da je rasprostranjenost miopije u svetu u porastu, da nije ravnomerno rasprostranjena, da je u uskoj korelaciji sa uzrastom. Još se ne zna šta tačno uzrokuje nastanak miopije. Postoje opravdane sumnje i indicijena određene faktore koji se ispituju. Najčešće se spominju nasledni faktori, okruženje, određene navike u korišćenju vida koje mogu uzrokovati pojavu i napredovanje miopije. Dobra vest je da se miopija uspešno koriguje odgovarajućim konkavnim sočivima, a na raspolaganju su i hirurške metode za rešavanje miopne ametropije. Visoku kratkovidost ima oko 30% od ukupnog broja kratkovidih. Češće primećuju u svom vidnom polju lebdeće oblike crne boje, a radi se

o slobodno flotirajućim kondenzatima u staklastom telu. Kod određivanja refrakcije potrebno je precizno odrediti potrebnu dioptriju (preporučuje se puna korekcija) jer je primećeno da podkorekcija utiče na napredovanje miopije. Pacijenti bi trebali redovno ići na kontrolne preglede, sprovoditi mere preventive i savete dobijene od stručnih lica što je jedan od osnovnih koraka u kontroli miopije, naročito ako su prisutne patološke promene oka.

## 17 Literatura

1. Seang-Mei Saw, Joanne Katz, Oliver D. Schein, Sek-Jin Chew, Tat-Keong Chan: Epidemiology of Myopia, 1. Copyright c 1996 by The Johns Hopkins University School of Hygiene and Public Health, dostupno na
2. internet adresi: [www.epirev.oxfordjournals.gov/cgi/reprint/18/2/175.pdf](http://www.epirev.oxfordjournals.gov/cgi/reprint/18/2/175.pdf)
3. David A. Goss, Principal Author, Theodore P. Grosvenor, Jeffrey T. Keller, Wendy Marsh-Tootle, Thomas
4. T. Norton, Karla Zadnik: Care of the Patient with Myopia, American Optometric Association, 1997, 243 N.
5. Lindbergh Blvd., St. Louis, MO 63141-7881, dostupno na internet adresi: [www.aoa.org/documents/CPG-15.pdf](http://www.aoa.org/documents/CPG-15.pdf)
2. Olga V. Stepanova: Očne bolesti, Soho Graph, Beograd, 2005.
3. MH Edwards, CSY Lam: The Epidemiology of Myopia in Hong Kong, Annals Academy of Medicine, Singapore, January 2004, Vol. 33 No. 1, dostupno na internet adresi: [www.annals.edu.sg/33VolNo1200401.html](http://www.annals.edu.sg/33VolNo1200401.html)
4. Nešić Đ. P., Marković A.: Očne bolesti, Beograd, 1954.
5. Parunović A., Dobrosav C. i saradnici: Korekcija refrakcionih anomalija, Zavod za udžbenike i nastavnastredstva, Beograd, 1995.
6. 7. Bilješke za priručnik oftalmologije  
Autor: Doc.dr.sc. Karmen Lončarek
7. 8. Fiziološka optika Olivera Klisurić pmf Novi Sad 2008
8. Čupak K. i saradnici: Oftalmologija, Nakladni zavod Globus, Zagreb, 1994.
9. Klaus Schmid, Myopia Manual, Edition February 2007, elektronsko izanje dostupno na internet adresi:
10. [www.myopia-manual.de](http://www.myopia-manual.de)
11. Douglas R. Frederick, Myopia, BMJ 2002; 324:1 195-9, dostupno na internet adresi: [www.bmj.com/cgi/content/full/324/7347/1195](http://www.bmj.com/cgi/content/full/324/7347/1195)
12. Benjamin Seet, Tien Yin Wong, Donald T H Tan, Seang Mei Saw, Vivian Balakrishnan, Lionel K H Lee and Arthur S M Lim: Myopia in Singapore: taking a public health approach, Br. J. Ophthalmol. 2001;85:521-526 doi:10.1136/bjo.85.5.521, dostupno na internet adresi: [www.bjo.bmj.com/cgi/content/full/85/5/521](http://www.bjo.bmj.com/cgi/content/full/85/5/521)

13. Grupa autora: Refractive Errors, Copyright c 2002, American Academy of Ophthalmology R
14. Roy Baker, Brian Brown, and Leon Garner: Time Course and Variability of Dark Focus, Investigative Ophthalmology & Visual Science / vol. 24, November 1983, dostupno na internet adresi: [www.iovs.org/cgi/content/abstract/24/11/1528](http://www.iovs.org/cgi/content/abstract/24/11/1528)
15. Kanski, Džek Dž.: Klinička oftalmologija, Data status, Beograd, (štampano u Hong Kongu), 2004.
16. Graham E. Quinn, Chai H. Shin, Maureen G. Maguire, Richard A. Stone: Myopia and ambient lighting at night, Nature, VOL 399, 13 MAY 1999, [www.nature.com](http://www.nature.com)
17. Naočalna optika i tehnika Igor Savić pmf Novi Sad 2007

## **Biografija**

Jovan Janković je rođen 11.09.1972 godine u Vlasotincu . Osnovnu školu završio je u Vlasotincu, a srednju u Leskovcu. Optičarski zanat počinje da uči u Optici Galileo u Novom Sadu 1993 godine a paralelno i zlatarski zanat u Zlatari Janković također u Novom Sadu. U 2000 godine osniva SZTR "Jovan" koja od male porodične firme prerasta u dobro organizovanu firmu sa savremenom tehnologijom koja trenutno ima desetak zaposlenih sa ciljem da napreduje u učenju i radu. U 2007 godine polaže refrakciju na visokoj školi za optometriju u Hall in Tirol u Austriji. Prirodnomatematički fakultet u Novom Sadu, smer strukovni optometrista, upisao je 2007. godine.

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:* Stručni rad

**VR**

*Autor:* Jovan Janković 642/07

**AU**

*Mentor:* doc dr Željka Cvejić

**MN**

*Naslov rada:* Miopija

**NR**

*Jezik publikacije:* srpski (latinica)

**JP**

*Jezik izvoda:* srpski/engleski

**JI**

*Zemlja publikovanja:* Srbija

**ZP**

*Uže geografsko područje:* Jugoistočna Srbija

**UGP**

*Godina:* 2012

**GO**

*Izdavač:* Autorski reprint

**IZ**

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

**MA**

*Fizički opis rada:*

**FO**

*Naučna oblast:* Optometrija



**NO**

Naučna disciplina: Refrakcija

**ND**

*Predmetna odrednica/ ključne*

*reči:*

**PO**

**UDK**

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

**ČU**

Važna napomena: Nema

**VN**

*Izvod:*

**IZ**

*Datum prihvatanja teme od NN*

*veća:*

**DP**

*Datum odbrane:*

**DO** 27.03 2012

*Članovi komisije:*

**KO**

*Predsednik:* Prof.dr ZoranMijatović

*član:* Prof.dr.Srdjan Rakić

*član:* Doc.dr Željka Cvejić

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:*

Jovan Janković 642/07

**AU**

*Mentor/comentor:*

Doc.dr Željka Cvejić

**MN**

*Title:*

Myopia

**TI**

*Language of text:*

Serbian (Latin)

**LT**

*Language of abstract:*

English

**LA**

*Country of publication:*

Serbia

**CP**

*Locality of publication:*

South east Serbia

**LP**

*Publication year:*

2012

**PY**

*Publisher:*

Author's reprint

**PU**

*Publication place:*

Faculty of Science and Mathematics, Trg Dositeja Obradovića 4, Novi Sad

**PP**

*Physical description:*

**PD**

*Scientific field:*

Optometry

**SF**

*Scientific discipline:* Refraction

**SD**

*Subject/ Key words:* Optometric

**SKW**

**UC**

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

**HD**

*Note:* None

**N**

*Abstract:*

**AB**

*Accepted by the Scientific Board:*

**ASB**

*Defended on:* 27.03 2012

**DE**

*Thesis defend board:*

**DB**

*President:* Dr Zoran Mijatović full professore

*Member:* Dr Srdjan Rakić associated professor

*Member:* Dr Željka Cvejić docent