

PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET

UNIVERZITET U NOVOM SADU

## ZAVRŠNI RAD

Optičke mane oka i korekcija



MENTOR: dr.Sava Barišić

Student:Dudaš Aniko

Novi Sad,2012.

## Sadržaj

<b>Uvod.....</b>	<b>3</b>
<b>1. Anatomija oka.....</b>	<b>4</b>
1.1. Očna jabučica.....	4
1.2. Vidni put.....	4
1.3. Pomoćni aparat oka.....	5
<b>2. Fiziologija oka.....</b>	<b>6</b>
2.1. Fiziologija binokularnog vida.....	6
2.2. Akomodacija.....	7
2.3. Konvergencija.....	7
2.4. Sinergizam akomodacije i konvergencije.....	7
2.5. Refrakcija.....	8
<b>3. Emetropija.....</b>	<b>9</b>
<b>4. Miopija.....</b>	<b>9</b>
4.1. Vrste kratkovidosti.....	9
4.2. Dijagnoza i terapija.....	13
<b>5. Hipermetropija.....</b>	<b>15</b>
5.1. klasfikacija dalekovidosti.....	16
5.2. Lečenje hipermetrop.....	17
<b>6. Astigmatizam.....</b>	<b>19</b>
6.1. Kako se astigmatizam leči.....	22
<b>7. Presbiopija.....</b>	<b>24</b>
7.1. Simptomi i znaci presbiopije.....	25
7.2. Kako se presbiopija leči.....	25
<b>Zaključak.....</b>	<b>29</b>
<b>Literatura.....</b>	<b>31</b>

## Uvod

Oko je čulo vida koje, više od svih drugih čula u organizmu, povezuje čoveka sa svetom koji ga okružuje i omogućava komunikaciju sa drugim čovekom.

Posmatrani objekat reflektuje svetlosne zrake koji prelamajući se kroz optički sistem očne jabučice (bulbus oculi) fokusiraju se na očnoj pozadini u vidu obrnute slike predmeta. Na mrežnjači se ta slika pretvara u električne impulse koji putem očnog živca idu u mozak gde se pretvaraju u realnu ispravljenu sliku predmeta koji se posmatra. U tom složenom procesu viđenja povezuju se oči, centralni nervni sistem i um čineći jednu integralnu celinu. Viđenje je refleksna funkcija. Taj proces ima tri sastavna dela: proces opažanja, proces selekcije i proces percepcije.

Organ vida predstavlja onaj organ preko kojeg vidni utisci iz spoljašnjeg sveta putem složenog dioptrijskog sistema, prozirnih optičkih medija, rožnjače (cornea), očnog sočiva (lens cristalina), staklastog tela (corpus vitreum), dopiru do neuroretinalnih elemenata unutrašnje očne ovojnice (retina), uz sadejstvo složenih hemijskih procesa i bioelektričnog potencijala do kore velikog mozga gde se nalazi kortikalni vidni centar u fisuri kalkarini (fisura calcarina) u okcipitalnom režnju.

## 1. Anatomija oka

Organ za vid, oko, smeštan je u očnoj duplji (orbita). U njegov sastav spadaju:

- očna jabučica (bulbus oculi)
- vidni put (tractus opticus)
- pomoćni aparat oka (organa oculi accesoria)

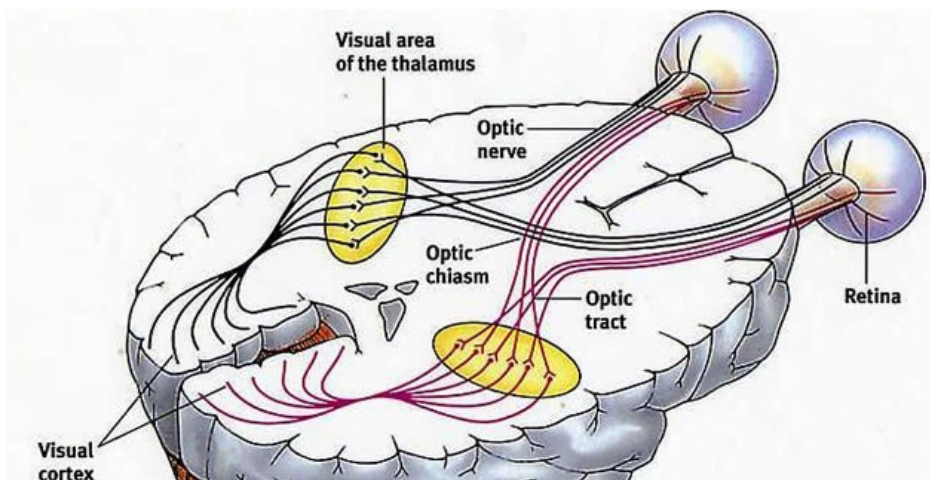
### 1.1. Očna jabučica (bulbus oculi)

Očna jabučica je loptastog oblika i sastoji se iz tri omotača: fibroznog, kojeg čini providna rožnjača (cornea) napred i sklera (sclera) pozadi, sudovnog, koji se sastoji od dužice (iris), cilijarnog tela (corpus ciliaris) i sudovnjače (chorioidea) i nervnog, koji predstavlja optički deo retine.

Unutrašnjost oka čine prednja i zadnja komora. Iza njih je prostor ispunjen staklastim telom. Iza dužice je smešteno sočivo (lens cristalina) koje fokusira svetlosne zrake na predeo žute mrlje koja predstavlja centar jasnog vida.

### 1.2. Vidni put

Senzorni deo organa vida-retina sastoji se iz tri funkcionalna sloja: senzornih ćelija (štapića i čepića), bipolarnih ćelija koje nadražaj prenose na sloj ganglijskih ćelija čiji aksoni konvergiraju prema papili (disku) optičkog nerva, probijaju rešetkastu strukturu stanjene sklere u tom delu, dobijaju mijelinski omotač i odmah od bulbusa formiraju optički živac koji se pruža nazad ka vrhu orbite. Kroz optički kanal nerv napušta orbitu i dolazi do baze mozga. Niti obe nazalne polovine retine se ukrštaju u hijazmi (chiasma fasciculorum s. nervorum opticomum), dok se temporalne niti ne ukrštaju. Napuštajući hijazmu niti formiraju tractus opticus. Niti traktusa se završavaju na primarnim optičkim centrima (corpus geniculatum laterale). Primarne optičke centre i centre u kori velikog mozga (okcipitalni režanj) spaja Gracioletov optički snop.

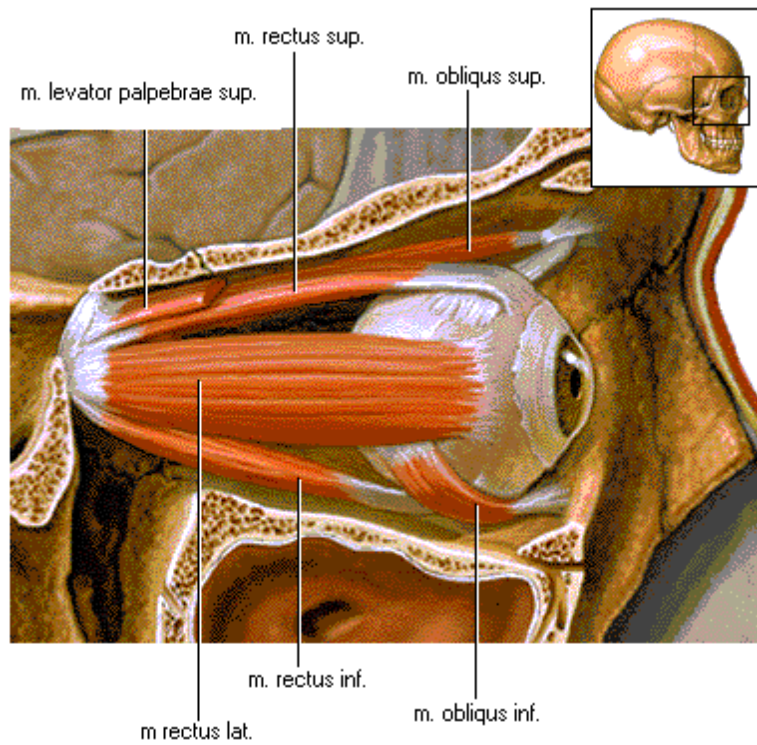


Slika br.1 Vidni put

### 1.3. Pomoćni aparat oka

Sačinjavaju ga kapci (palpebrae), suzni aparat (apparatus lacrimalis), spojnica (conjunctiva), spoljašnji mišići oka (musculi bulbi oculi externi), očna šupljina (orbita), pokosnica (periost), masno tkivo orbite (paniculus adiposus), krvne i limfne žile te živci.

Prikaz spoljašnjih mišića oka



Slika br.2 Prikaz spoljašnjih mišića oka

## 2. Fiziologija oka

Ljudsko oko omogućava jasan vid i orijentaciju u prostoru u najrazličitijim situacijama. Oko dobro vidi i na daljinu i na blizinu, dobro se adaptira na razne intenzitete svetla i precizno razlikuje boje. Oko istovremeno uočava predmete u pravcu pogleda, ali i sve ono što je u vidnom polju. Pri tome je veoma razvijen osećaj prostora (stereoskopski vid). Sve ove funkcije omogućene su visokodiferenciranom građom oka, ali i veoma specifičnom fiziologijom. Rožnjača je potpuno providni deo omotača oka koji nema krvnih žila i sadrži nervna vlakna bez mijelinskog omotača. Zahvaljujući svojoj zakrivljenosti i relativnoj dehidraciji, rožnjača propušta, prelama i fokusira svetlosne zrake.

Očni kapci štite rožnjaču i oko. Treptanjem uklanjaju strana tela, vlaže rožnjaču, pokreću suze. Funkcija suza je višestruka, a najviše je da održavaju rožnjaču vlažnom, da ispiraju oko i imaju određenu ulogu u zaštiti i ishrani epitela rožnjače. Pored vode suze sadrže elektrolite, sluz, lizozime, antitela itd..

Očna vodica (humor aqueus) ispunjava prednju i zadnju komoru. Stvara se u cilijarnom telu, cirkuliše kroz komore, hrani sočivo i održava normalan pritisak unutar oka.

Sočivo prelama svetlost i fokusira je na mrežnjaču. Zahvaljujući osobini sočiva da menja moć prelamanja, oko može jasno da vidi na blizinu i na daljinu.

Mrežnjača preko svojih čepića (koncentrisanih u makuli) veoma jasno i oštro prima svetlosni nadražaj, a istovremeno su značajni i za razlikovanje boja. U percepciji prostora, adaptaciji na tamu itd. učestvuju štapići koji su raspoređeni na ostalom mnogo većem delu mrežnjače.

Spoljašnji mišići oka reaguju na vidne stimuluse, omogućavaju pokrete oka, binokularni vid i šire polje pogleda.

### 2.1. Fiziologija binokularnog vida

Okolni svet normalno gledamo sa dva oka, ali pri tome zapažamo samo jednu jedinstvenu prostornu sliku, a to je moguće kad naš mozak na savršen način dovodi naša oba oka u senzornu i motornu koordinaciju. Svaki predmet koji je objekat našeg interesovanja i gledanja jednim okom, biva nesvesno pomeren u centar vidnog polja, u foveu centralis. Da bi jednostruko mogli videti sa oba oka, predmet koji fiksiramo mora biti oslikan na obe foveae centralis. Svi predmeti koji se ne fiksiraju vide se jednostruko ako padaju na korespondentne tačke mrežnjače i ako imaju svoj prirodni pravac lokalizacije; pored ovoga mora postojati normalna građa mrežnjače, normalna ravnoteža i sinergizam očnih mišića, kao i normalan nervni mehanizam i duševno stanje, koje omogućuje da dva utiska o jednom predmetu, koji su dobijeni sa obe mrežnjače u obe hemisfere mozga, sjedinimo u jednu jedinstvenu sliku u našoj svesti. Slike predmeta koje ne padaju na identične tačke mrežnjače vide se dvostruko.

Prema Cüppers-u binokularni vid se osniva na dvema glavnim komponentama: senzornoj i motornoj.

Senzorna komponenta će biti zadovoljena ukoliko je:

- jednako dobar vid na oba oka
- jednaka veličina slike na mrežnjači i
- ako oba oka imaju zajedničku normalnu retinalnu korespodencu.

Motorna komponenta biće zadovoljena ako postoji:

- paralelnost obiju očnih jabučica
- normalna pokretljivost očiju i
- normalan odnos akomodacije i konvergencije

## **2.2. Akomodacija**

U definiciji akomodacije može se reći da je to sposobnost oka da uvek vidi predmet ispred sebe bez obzira na udaljenost. U aktu akomodacije učestvuju m. ciliaris, m. sphincter pupillae kao i očno sočivo (lens cristalina).

Pri pogledu na daljinu kod emetropa, cilijarni mišić je olabavljen, suspenzorni aparat sočiva je zategnut i prednja površina sočiva je manje zakrivljena. Međutim, kod pogleda na blizinu cilijarni mišić se kontrahira i povlači nazubljenu liniju (ora serata) napred, suspenzorni aparat sočiva se olabavi a prednja površina sočiva se više izboči (menja svoju zakrivljenost), a istovremeno se sužava zenica i oba oka konvergiraju.

Emetrop tj. osoba koja ima normalan vid pri pogledu na daljinu nema akomodaciju. Akomodira samo na blizinu.

Myop tj. kratkovidna osoba ima slabo izraženu akomodaciju.

Hypermetrop tj. dalekovidna osoba akomodira i na blizinu i na daljinu.

## **2.3. Konvergencija**

Kada se posmatra bliski predmet, da bi ga jasno videli, oči ne samo da moraju akomodirati nego i sinhrono konvergirati. Razlikujemo dve vrste konvergencije: voljna i nevoljna.

Voljna konvergencija je motorična konvergencija tj. kad osoba želi da pokrene oči nasilno. Ona nam omogućuje da možemo videti vrh svoga nosa.

Nevoljna konvergencija je više složena i deli se na toničku, akomodativnu, fuzionu i proksimalnu konvergenciju. Tonička konvergencija je stanje napetosti horizontalnih pravih mišića koje prestaje u snu. Fuzionna konvergencija izazvana je disparitetom slika na retini oka, koja dovodi do pokreta fuzionog mehanizma, a taj pokret se ispoljava kao konvergencija.

Akomodativna konvergencija je povezana sa procesom akomodacije. Kad je predmet blizu, usmerava na njega obe vidne linije i proporcionalna je jačini akomodacije. Proksimalna konvergencija stimulirana je osećajem blizine predmeta i čini se da ne zavisi od akomodacije.

## **2.4. Sinergizam akomodacije i konvergencije**

Kod gledanja na blizinu tri elementa igraju značajnu ulogu: sužene zenice (mioza), akomodacija i konvergencija. Suženje zenice povećava dubinu polja fokusiranja i eliminiše perifernu aberaciju sočiva. Akomodacija omogućava jasan vid, a konvergencija otklanja diplopiju.

Akomodacija i konvergencija usko su povezane, deluju sinergično, tj. ako se poveća akomodacija, poveća se i konvergencija i obratno.

Pred oko postavljen predmet vidimo binokularno jednostruko i jasno samo tada kad se, s jedne strane obe vidne linije seku u objektu, dakle kad je postignut adekvatan položaj konvergencije oba oka, a s druge strane svako oko nađe neophodnu akomodaciju.. Obe komponente, akomodacija i konvergencija moraju biti dobro određene jedna prema drugoj.

## 2.5. Refrakcija

Zrake svetlosti koje prolaze iz jedne sredine u drugu, prelamaju se i to stanje zove se refrakcija. Kada zraci svetlosti dolaze iz beskonačnosti, prolazeći kroz optičke medije: rožnjaču, prednju komoru, očno sočivo, staklasto telo, skupljaju se na retini. Kada su u jednom oku refrakcioni odnosi takvi da se svetlosni zraci, koji dolaze u oko paralelni, posle prelamanja kroz rožnjaču i sočivo koje ne akomodira seku na mrežnjači oka, onda govorimo o emetropiji, tj. o normalnoj refrakciji oka. Međutim, ako se zraci ne seku na mrežnjači, govorimo o ametropiji ili odstupanju od normalne refrakcije.

Osnovni oblici ametropije su kratkovidost (myopia), dalekovidost (hypermetropia).

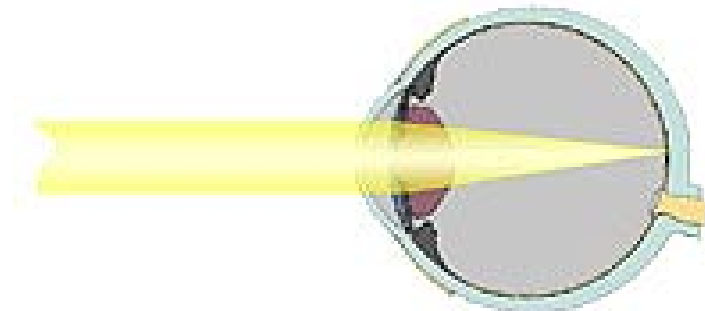
Za nastajanje ametropije odgovorni su:

- rožnjača- kornealna ametropija
- sočivo- lentalna ametropija
- dužina oka- aksijalna ili osovinska ametropija.



### 3. Emetropia

Emetropija je normalna refrakcija oka. Zraci svetlosti koji dolaze iz beskonačnosti međusobno paralelni, lome se u oku tako da se skupljaju u žutoj mrlji mrežnjače, stvarajući jasan lik predmeta koji se posmatra. To je slučaj ukoliko je normalna dužina očne osovine 24 mm. Pored normalne dužine očne osovine, dioptrijski aparat oka ne sme biti prejak niti preslab.



Slika br. 3 Emetropija

### 4. Miopija

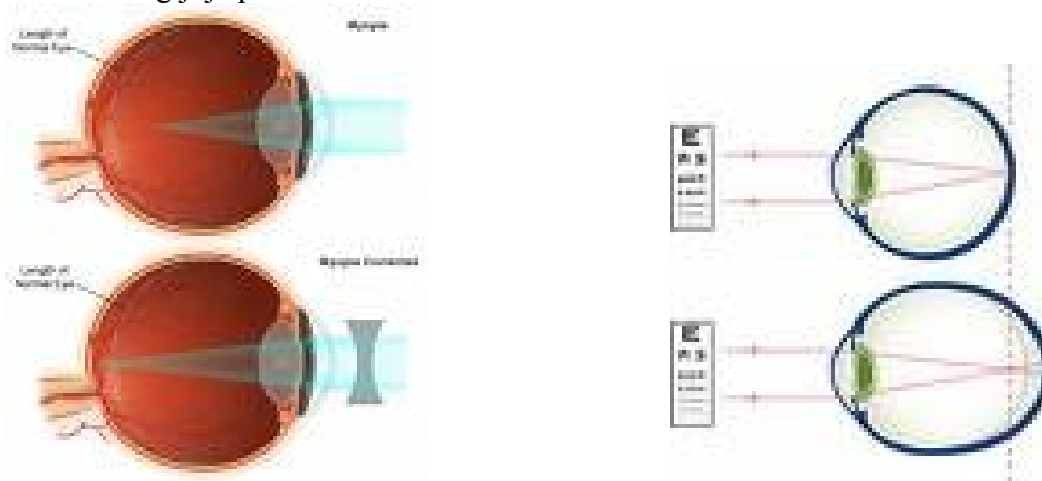
Gotovo se svako od nas, bar jednom u životu, susreo sa nekom osobom u poznim i poodmaklim godinama, koja čita bez naočara i „dobro“ vidi. Vrlo je verovatno da je ta osoba kratkovidna, odnosno, da ima očnu manu zvanu miopija (myopia).

Reč miopija (grčki myopia) znači dve stvari kratki vid i mišja rupica, a glagol myein = zaklopiti oči. Miopsko oko ima prenaplašenu refrakcionu snagu, tj. ono ima preveliku plus snagu. Paralelni zraci svetlosti iz beskonačnosti dolaze u žižu ispred mrežnjače. To oko može sakupiti na mrežnjači samo one zrake koje upadaju u divergentnom smeru. Izlazeće zrake, kao pri skijaskopiji imaju konjugovane tačke na mrežnjači i na nekoj realnoj merljivoj udaljenosti. Ta realna i merljiva distanca je udaljena tačka PP. Bliska tačka PR je bliža nego normalno. Miopija se koriguje konkavnim ili negativnim staklima. Npr. miop od 2 D starosti 20 godina ima PR na 50 cm. Njegov PP određen je sa njegove 2 D miopije plus njegovih 10 D akomodacije a to je ukupno 12 D. Bliska tačka je u tom slučaju  $PP = 8.33$  cm a opseg akomodacije 41.66 cm. Kako je akomodacija u stanju proizvoditi samo plus snagu, svaka aktivnost akomodacije ide sa porastom miopije i zamagljenjem udaljene slike. Tako miopi vide bolje kada stisnu oči.

#### 4.1. Vrste kratkovidosti

Kod ove očne mane radi se ili o prejakoj prelamnoj moći oka ili je dužina oka prevelika za postojeću moć prelamanja, pa se jasna slika posmatranog predmeta stvara ispred tačke jasnog vida (mrežnjače), negde u staklastom telu.

U oftalmologiji je poznato nekoliko oblika kratkovidosti:



Slika br. 4 kratkovidost

1. Prelomna kratkovidost, gde se radi o jačem prelamanju svetlosnih zrakova u rožnjači i sočivu.
2. Osovinska kratkovidost, kada oko meri više od 24 milimetra zbog izduženja zadnjeg pola očne jabučice. To je ujedno i najčešći oblik kratkovidosti, pa se s razlogom medicinska nauka njime i najviše bavi.
3. Indeksna kratkovidost, gde je povećan indeks prelamanja svetlosti zbog promena u očnoj vodici ili nukleusu sočiva kod dijabetičara, pacijenata koji koriste sulfonamide u lečenju i kod senilne katarakte (sive mreže). U ovu grupu se može svrstati i kratkovidost nastala zbog avitaminoze A i D, pomanjkanja masti i kalcijuma u hrani.
4. Akomodacijska - Tu je još i kratkovidost usled spazma akomodacije (npr. kod pacijenata koji leče povišen očni pritisak kapima pilokarpina) ili kada oko autokorekcijom prekorriguje dalekovidost (hipermetropiju, hiperopiju).

Prema izmerenim vrednostima kratkovidost može da bude:

- niska (do -3 dioptrije)
- srednja (od -3 do -8 dioptrija)
- visoka (viša od -8 dioptrija)

Sa stanovišta životnog doba i razvoja miopije oftalmologija razlikuje:

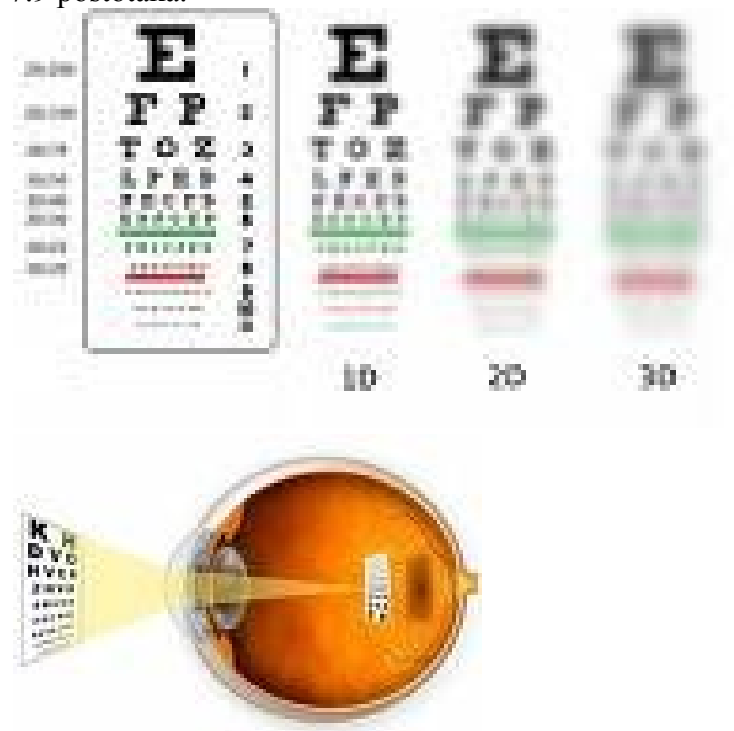
- Stacionarnu (benignu ili školsku) kratkovidost – ona je niža od -8 dioptrija, javlja se u školskom uzrastu i svoj vrhunac dostiže najkasnije do 21. godine života.
- Progresivna (maligna) kratkovidost – je izdvojena kao zasebna očna bolest, zato što raste tokom čitavog života i može dostići i do -30 dioptrija.
- Treba napomenuti da postoji i takozvana noćna kratkovidost, koja dolazi do izražaja u

večernjim i noćnim satima, posle dvadesetak minuta provedenih u polutami. To je uobičajena pojava kod svih ljudi, dakle i onih sa normalnim vidom. Dostiže najviše -2 dioptrije, a kod inače kratkovidnih osoba, upravo za toliko povećava njihovu, već postojeću kratkovidost, te oni lošije vide noću.

Postoji više teorija i objašnjenja o nastanku kratkovidosti. Radi se o nizu isprepletanih faktora: nasleđu, poremećenom (prekomernom) rastu zadnjeg pola oka, urođenoj slabosti beonjače (sklere), ... zaključno sa uticajem životne i radne sredine („život u kutiji“).

### „Život u kutiji“

Pojava kratkovidosti kod novorodjenčadi je izuzetno retka. U nižim razredima škole zahvaćeno je već oko 14 procenata dece, dok se u godini punoletstva ta brojka povećava na 61 odsto kratkovidne mladeži. Broj ljudi zahvaćen kratkovidnošću je u porastu, što se između ostalog, tumači promenom načina života znatnog dela stanovništva. Tako, u gradskim sredinama ona zahvata oko 22.5 odsto populacije, u mešovitim oko 11.5 odsto, a u seoskim naseljima jedva oko 7.9 postotaka.



Slika br. 5

To se objašnjava ograničenim životnim i radnim prostorom u gradovima, gde su ljudi upućeni na bliske predmete. Nauka ovu pojavu naziva fenomenom “života u kutiji”. Živimo u kutiji (stan), gledamo u kutije (TV, monitor kompjutera, mobilni telefon), vozimo se u kutiji (auto, autobus), radimo u kutiji (kancelarije, fabričke hale, prodavnice), provodimo slobodno vreme u kutiji (restorani, diskoteke, pozorišta, bioskopi).

Suprotno urbanoj, seoska sredina pruža čoveku široke horizonte, daleko prirodnije i primerenije biološkim svojstvima ljudskog oka.

### **Školska (benigna) kratkovidost**

Miopi (kratkovidni) dobro vide na blizinu tokom čitavog života, ukoliko na njihovom očnom dnu ne dodje do nekih degenerativnih promena. Međutim, što je kratkovidost veća, to su ove osobe primorane da knjigu, ručni rad i druge predmete drže sve bliže očima. Otuda dolazi do zamora mišića oka, čija je uloga da pokreću očnu jabučicu. Javljaju se astenopijske tegobe – umor, glavobolja, titranje i slivanje slova pri dužem čitanju, što dovodi pacijenta oftalmologu.

Očni lekar može da ustanovi različite vrste kratkovidosti: stacionarnu (benignu, školsku) i progresivnu (malignu). Za pacijenta je srećnija i manje opasna prva dijagnoza – školska (benigna ili stacionarna) miopija. Javlja se po pravilu u vreme puberteta, ali se može pojaviti i znatno ranije, u šestoj godini života. Svoj razvoj završava u 21. godini i ne prelazi minus (-) 8 dioptrija. Do komplikacija dolazi sasvim retko.

### **Kako nauka objašnjava nastanak kratkovidosti ove vrste?**

Zbog dugotrajnog naprezanja očiju prilikom učenja (čitanja, pisanja) kapci i spoljašni, pravi mišići oka, pritiskaju očnu jabučicu, što dovodi do rastezanja njenog zadnjeg dela. Dovoljan je i podatak da za jedan sat intenzivnog rada nastaje oko 25 000 trzaja oka. Ako se, uz to, uči pri slabom osvetljenju i uz nepravilan položaj tela (stalno sagnuta glava smanjuje dotok krvi u glavu, samim tim i u mrežnjaču oka), stvoreni su presudni uslovi za pojavu školske kratkovidosti.

Posle detaljno obavljenog oftalmološkog pregleda i postavljene dijagnoze kratkovidosti (myopia), oftalmolog prepisuje korekciona stakla (ili kontaktna sočiva) koja se obeležavaju znakom minus (-). Po pravilu, daje se puna korekcija, bez obzira što ovi pacijenti vide dobro na blizinu. Veoma je važno da se naočare nose svuda i stalno. Mladima to neće prouzročiti veće teškoće, za razliku od starijih. Prvih nekoliko meseci, kasno korigovani stariji pacijenti, mogu da osećaju nelagodne subjektivne teškoće: zamor, glavobolju, vrtoglavicu i titranje slova. Najveća je greška u takvim okolnostima ostaviti naočare. Valja biti uporan i njihovim disciplinovanim nošenjem – korišćenjem nestaću sve opisane tegobe. Sa naočarima se radi ili čita na normalnoj distanci od 30 – 35 cm te nema više bolnog pritiska mišića na očnu jabučicu. Ako pacijent ne želi ili ne može da nosi naočare, oftalmolog će odrediti i prepisati adekvatna kontaktna sočiva.

Stalno nošenje naočara ili kontaktnih sočiva, ujedno je i najbolja preventiva protiv daljeg rasta kratkovidosti i mogućih komplikacija. Važno je naglasiti da korigovana školska kratkovidost raste izuzetno retko za razliku od zapuštene, nekorigovane.

## **Progresivna (maligna) kratkovidost**

Progresivna, maligna miopija je zbog karakterističnih promena izdvojena kao zasebna očna bolest. To je razvojni (progredijentni) oblik kratkovidosti, što znači da ona raste tokom čitavog života i može da dostigne minus 30 dioptrija, a po nekima čak i – 50 D! Na sreću, radi se o ređem obliku kratkovidosti u kojoj glavnu ulogu ima nasledni faktor.

Počinje da se razvija u ranom detinjstvu, a statistički podaci upućuju na sledeće: kod bračnih parova gde je jedan od roditelja kratkovid 23 odsto dece ima ovu očnu manu, a gde su oba roditelja kratkovidna - svako drugo dete će patiti od iste mane (54 odsto).

### **Kad nastaju komplikacije?**

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 “kvari se” prelamanje slike, ona postaje nejasna. Svaki milimetar pride znači i minus 3 dioptrije više. Naprimer, oko dugačko 30 milimetara (normalno = 24 mm) manifestuje se miopijom od minus (-) 18 dioptrija.

Zbog preteranog rasta oka dolazi do neželjenih posledica: smetnji u krvotoku i ishrani periferne mrežnjače, te nastaje njena cistična degeneracija. Da ne bi došlo do najteže komplikacije – odlublivanja mrežnjače (ablatio retinae) preventivno se radi fotokoagulacija periferne mrežnjače laserom.

Na zadnjem polu oka dolazi do atrofije sudovnjače, mrežnjače, a može da strada i najjasnija tačka vida, “žuta mrlja” sa posledičnim velikim padom vida. Uz ove promene obično ide i zamućenje u staklastom telu, koje pacijent primećuje kao končice ili mušice što lete ispred oka. Naglo povećanje broja “letećih mušica” siguran je predznak najteže komplikacije odlubljenja mrežnjače, s jednom ili više rupa. Ranije je ona završavala konačnim gubitkom vida, a danas se u većini slučajeva uspešno operiše.

Moguća je još jedna nevolja – razrokost, zbog zamora spoljašnjih mišića oka.

## **4.2. Dijagnoza i terapija**

Lečenje maligne kratkovidosti još uvek je težak problem u oftalmologiji. Naime, zbog pojave komplikacija nije uvek moguće odrediti onu dioptriju koja će potpuno nadoknaditi pad vida. Kratkovidost se ispravlja rasipnim, konkavnim staklima ili plastikom koja se obeležavaju znakom minus (-). Očni doktor teži da prepíše punu korekciju, ali je ona izlišna kod kratkovidih sa više od – 20 D. Doduše pacijent vidi jasnu sliku, ali su predmeti jako umanjeni, što mu više smeta, no, malo nejasnija slika, ili predmeti „normalnije“ veličine.

Važno je da se naočari stalno nose, a kratkovidne osobe starije od 45 godina moraju da se služe sa dva para. Naočare za rad imaju slabije konkavno staklo (manju minus korekciju). Kratkovidim osobama sa skrivenom ili manifestnom razrokošću ponekad se uz konkavnu plastiku (stakla) dodaju prizme. Ako ni to ne pomogne, neophodna je operacija.

## **Prednosti kontaktnih sočiva**

Upravo je kod jako kratkovidih ljudi primena kontaktnih sočiva medicinski najviše opravdana (indikovana). Tim pre, što se radi o zahvalnoj grupi veoma motivisanih i upornih pacijenata. Kontaktna, odnosno “plivajuća” sočiva nemaju direktan kontakt sa rožnjačom ako su dobro podešena (fitovana), napravljena i postavljena. Daju veću i prirodniju sliku posmatranog predmeta, poboljšavaju oštrinu vida, ne smanjuju vidno polje, a nema ni prizmatičnog dejstva kao kod konkavnih naočara.

## **Dve vrste operacija**

Sve operacije kratkovidih osoba mogu se podeliti u dve grupe: one na prednjem delu oka, na rožnjači i one na zadnjem delu očne jabučice.

- Operacije na rožnjači se primenjuju kod stacionarne, školske, benigne miopije i astigmatizma.
- Zadnji deo očne jabučice operiše se kod progresivne kratkovidosti. Cilj je da se pojačanjem zadnjeg pola zaustavi, ili bar uspori dalji rast očne jabučice, a samim tim i kratkovidosti.

Kada, kojim pacijentima i kakva vrsta operacije – određuje hirurg-oftalmolog!

## **Važni saveti**

U celini poželjno je podići opšte stanje organizma naročito kod ovih pacijenata. Savetuje se unošenje kalcijuma, vitamina, (naročito vitamina E, sok od borovnice, tbl. Ocuвите Lutein, tbl. Pro-Visio), borava.

## 5. Hipermetropija

Dalekovidost ili **hipermetropija** je stanje koje uzrokuje nejasan vid na blizu. Dalekovida osoba vidi zamagljeno predmete koji su smešteni u neposrednoj blizini, dok jasno vidi predmete koji su daleko.

Loš vid na blizu je izazvan nepravilnim oblikom rožnjače. Osoba ne može biti rođena sa ovim stanjem, ali tokom vremena rožnjača se može deformisati u nepravilan oblik. Postoji više razloga za to, kao druge operacije i dobijene povrede.

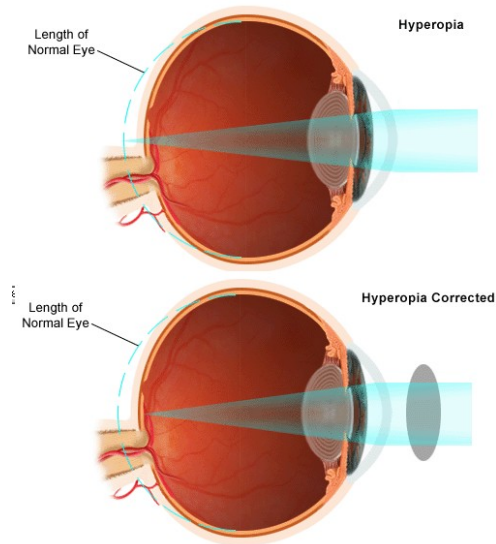
Ljudi obično imaju samo jednu vrstu problema sa vidom, hipermetropiju ili miopiju. Oba problema sa vidom ne mogu istovremeno postojati u istoj osobi.

### Šta je dalekovidost?

Ovo je stanje nepravilnog funkcionisanja refrakcionog sistema oka, kod kojeg se svetlosni zraci nepravilno prelamaju i ukrštaju iza žute mrlje umesto tačno na njoj. Posledica toga je stvaranje nejasne slike obližnjih predmeta na retini, dok je vid na daljinu poprilično dobar. U slučaju hipermetropije dužina oka je kratka u odnosu na njegovu prelomnu moć. Mutan vid predmeta u blizini može biti veoma opasan. Osobe sa ovim poremećajem vida nisu sposobne da, bez korišćenja naočara ili sočiva, bezbedno učestvuju u saobraćaju ili vrše neke druge aktivnosti. Operacija je često optimalno rešenje za ovaj problem.

### Prilamanje svetlosti kod dalekovidne osobe

Kod dalekovidne osobe svetlosni zraci koji ulaze u oko se nepravilno prelamaju. Svetlosni zraci prolaze kroz dve sferne površine, rožnjaču i očno sočivo, pa se ukrštaju iza mrežnjače umesto tačno na njoj. Objekti koji se nalaze u neposrednoj blizini su zanemareni od strane mrežnjače, samo udaljeni objekti su ušli u domen jasnog vida.



Slika br.6 Hipermetropija

## **Kada se javlja dalekovidost?**

Ovaj problem sa vidom se može pojaviti bilo u kom životnom dobu.

### **5.1. Klasifikacija dalekovidosti**

Hiperemetropno oko mora da upotrebi akomodaciju (sposobnost prilagođavanja oka prema daljini posmatranog predmeta) čak i kada posmatra udaljene predmete da bi se na taj način povećala moć prelamanja i zraci sekli tačno na žutoj mrlji, što je preduslov za jasan vid. Akomodacija je bitan proces za dalekovidno oko, jer bez nje ne može oštro da vidi ni na jednu daljinu.

Oblici hipermetropije, koji se dobijaju na osnovu stepena korišćenja akomodacije sočiva u cilju ispravljanja vida, su:

- Latentna – ovaj oblik hipermetropije se u potpunosti ispravlja akomodacijom.
- Apsolutna ili manifestna – ovaj oblik hipermetropije se delimično koriguje akomodacijom, pri čemu je smanjena jasnoća vida kod gledanja udaljenih predmeta.
- Totalna – ovaj oblik hipermetropije predstavlja sumu latentne i apsolutne dalekovidosti.

Podela hipermetropije prema karakteru refrakcione greške:

- Prelomna – vezana je za pojavu luksacije sočiva u staklasto telo, pojavu smanjenja moći prelamanja oka i kada je radijus rožnjače veći od 8 mm.
- Osovinska - nastaje kod retro-bulbarnih tumora, edema retine i zbog kraće osovine oka.
- Indeksna – javlja se kod dijabetesa, kod većeg indeksa prelamanja korteksa sočiva i staklastog tela, kod manjeg indeksa prelamanja očne vodice i sočiva.

Prema stepenu izraženosti postoji:

- Niska od +1 do +3 dioptriya
- Srednja od +4 do +8 dioptriya
- Visoka od +9 do +15 dioptriya
- Vrlo visoka od +15 do +27 dioptriya

Poteškoće kod dalekovidosti

Poteškoće koje se javljaju su brojne i zavise od izraženosti dalekovidosti, konvergencije i akomodacije. Vid na blizinu je nejasan, često slika treperi pred očima. Prpratne poteškoće su psihički i fizički zamor.



## Dijagnostifikovanje dalekovidosti

Za davanje precizne dijagnoze dalekovidosti koristimo:

- Oftalmoskopiju
- Skijaskopiju
- Ultrasonografiju
- Refraktometriju
- Retinoskopiju

## Uzroci dalekovidnosti

Hipermetropija je stanje koje nije urođeno, već se pojavljuje i napreduje s vremenom. U slučaju dalekovidosti dužina očne jabučice je kraća od normalne ili je rožnjača zaravnjenija od rožnjače normalnog oka. To je glavni uzrok ovog stanja, a ostali uzroci su kombinacija čestih povreda i infekcija, druge operacije kao i dobijene povrede oka.

## Simptomi dalekovidosti



Glavni simptom je loš vid na blizu, dok su prateći simptomi glavobolja, zamor oka, naprezanje očiju i opšti zamor. Predmeti koji su u neposrednoj blizini izgledaju kao mutne ili dvostruke slike. Obično se ovaj problem uoči prilikom čitanja, a neretko se manifestuje umanjanim zenicama. Loš vid izaziva osećaj nesigurnosti i izgubljenosti, tako da otežava svakodnevni život.

## Dijagnoza hipermetropije

Oftalmolog daje dijagnozu na osnovu razgovora sa pacijentom i sprovedenih ispitivanja očiju. Vrš se pregled oka s ciljem utvrđivanja dioptrije, i to za svako oko zasebno. Zatim se vrši skijaskopija ili oftalmoskopiranje očnog dna. Nakon kompletnog ispitivanja oftalmolog ima rezultate na osnovu kojih zaključuje dijagnozu.

### 5.1. Lečenje hipermetropije – naočare ili sočiva

Ispravljanje vida kod hipermetropije se vrši pomoću naočara ili konveksnih sočiva. Ova vidna pomagala omogućavaju da se svetlosni zraci seku tačno na retini tako što usmeravaju paralelne svetlosne zrake u oko kao konvergentne. Nošenje korektivnih pomagala omogućava jasan vid, ali zahteva i određenu disciplinu. Obavezno je da pacijent vodi računa o higijeni, pravilno upotrebljava naočare ili sočiva i redovno ide na kontrole kod oftalmologa. Za ispravljanje dalekovidosti se koriste bikonveksnim + (plus) sočiva.

Kod dalekovidosti se prepisuje nošenje kontaktnih sočiva ili naočara visokog kvaliteta, da bi stanje moglo da se kontroliše i da se poboljšava. Ukoliko pacijent nije disciplinovan, ne pridržava se uputstva, ni efekat koji se očekuje se neće postići. Često se javlja slučaj nastanka ovog poremećaja vida kod dece. Ako se hipermetropija javi toliko rano velike su šanse da se vid ispravi nošenjem sočiva do odrastanja.

Za slučaj staračke dalekovidosti (presbiopija) prepisuju se dve vrste sočiva ili naočara, za blizinu i za daljinu. Svaki pacijent je jedinstven, njegova konstitucija, ličnost, navike, želje, životni stil u mnogo čemu se razlikuju od onih kod drugih. Po potrebi se daju bifokalna ili trifokalna sočiva za naočare koja omogućavaju vid na svim udaljenostima (od najbližih rastojanja do najudaljenijih).

Osoba koja koristi sočiva ili naočare mora biti savesna i disciplinovana. Pomagala vida omogućavaju trenutno poboljšanje vida, ali i u velikoj meri usporavaju dalje napredovanje hipermetropije.

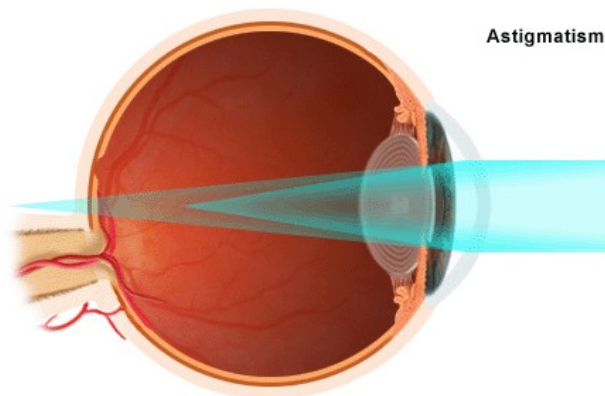
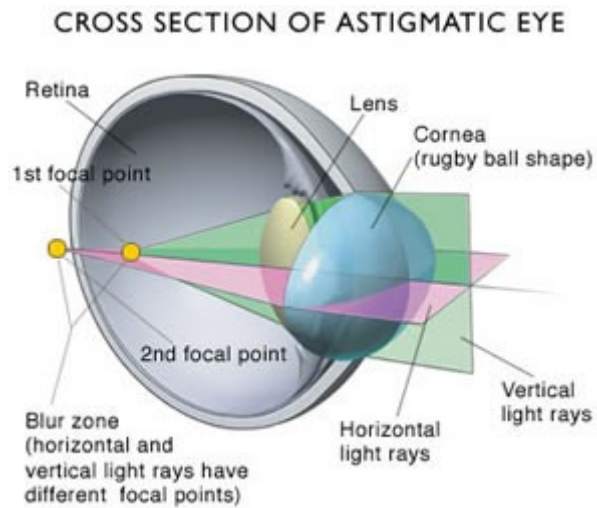
Nedisciplina i nemarnost, kao i neredovnost na kontrolama, mogu izazvati ozbiljne probleme vida koje rešava samo hirurgija. Postoje operacije kao što su LASIK i PRK, koje se preporučaju za ispravljanje vida. One mogu ispraviti problem vida u velikoj meri, ali ne postoji garancija da se **dalekovidost** može ispraviti u potpunosti.

### **Lečenje hipermetropije – operacija**

Dalekovidost se može lečiti hirurškim putem i to metodama skidanja dioptrije pomoću excimerlasera (LASIK i PRK) i metodom ugradnje veštačkih sočiva.

Veličina očne jabučice ne može se menjati. Zato se dalekovidost otklanja kroz operaciju u kojoj se prilagođava oblik rožnjače i tako se omogući da se svetlosni zraci ukrštaju tačno na mrežnjači. Zahvat se radi uz davanje lokalne anestezije, uz pomoć laserske tehnologije i traje svega 20 sekundi po oku. LASIK i PRK su dve najčešće operacije koje se preduzimaju za ispravljanje kratkovidosti i dalekovidosti. Laserska energija preoblikuje rožnjaču iz nepravilnog u pravilan oblik, tako da su problemi s vidom nestaju, pri čemu nema nikakvog toplotnog zračenja. Ove metode se primenjuju već preko 20 godina, uspešne i pouzdane su, do sada su više od 30 miliona ljudi širom sveta oslobodile nošenja naočara i kontaktnih sočiva.

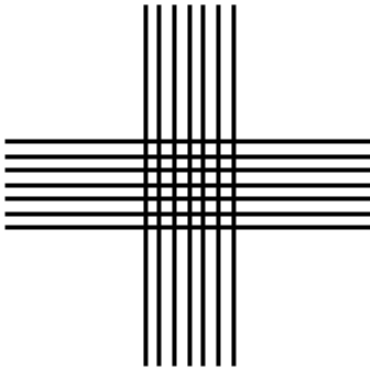
## 6. Astigmatizam



Slika br. 7 Astigmatizam

Astigmatizam je stanje kojem se prepisuje nejednaka refrakcija svetlosnih zraka u različitim meridijanima. Radi lakše klasifikacije pretpostavlja se da astigmatično oko ima dva glavna meridijana koje stoje pod pravim uglom jedna u odnosu na drugi. Reč astigmatizam (lat. Astigmatismus) je izvedena iz grčkog jezika i doslovno prevedeno znači „bez tačke“. Ovaj naziv

i nije baš korektan jer astigmatizam nije zapravo slučaj „bez tačke ili bez žiže“. Zapravo on ima niz žiža ili tačaka koje pripadaju njegovim brojnim meridijanima.



Astigmatizam je stanje kod kog se svetlost ne prelama podjednako na svim linijama oka. Reč astigmatizam je grčkog porekla i u bukvalnom prevodu znači "bez tačke".

Oko se sastoji se od mnogo delova od kojih je svaki potreban za dobar vid. Stvaranje jasne slike u oku zavisi od funkcionisanja svakog dela oka posebno.

Rožnjača je prozirni, prednji deo oka oblika polulopte i građena je od nekoliko slojeva tkiva. Rožnjača ne poseduje krvne sudove kako bi zadržala svoju prozirnost.

Nakon rožnjače, svetlosni zraci prolaze kroz otvor dužice (obojeni deo oka), koji se naziva zenica. Na jakoj svetlosti zenica je uska, u mraku, ili polumraku zenica je široka.

Nakon zenice, svetlost dolazi na sočivo koje ga usmerava ka mrežnjači. U zdravom oku, sočivo menja svoj oblik (akomodacija) kako bi omogućio jasan vid udaljenih predmeta.

Mrežnjača se nalazi u zadnjem delu očne jabučice i to je glavni deo oka za primanje svetlosti. Za jasan vid zraci moraju pasti na mrežnjaču. Ako padaju ispred, ili iza mrežnjače, slika nije jasna (kratkovidost, dalekovidost).

Astigmatizam može biti greška zakrivljenosti rožnjače, usmeravanja svetla, ili pogrešnog prelamanja svetlosti. Ukoliko je rožnjača u jednoj ravni više zakrivljena nego u drugoj, nastaje astigmatizam. Kod svih ljudi postoji fiziološki astigmatizam koji nastaje zbog stalnog pritiska gornjeg kapka na oko. Kod ljudi koji boluju od ove bolesti, ova zakrivljenost je veća.

Stečeni astigmatizam se retko viđa. Ekstreman primer za to je keratokonus, a upale i ulceracije rožnjače uzrokuju isti efekt.

Trauma oka takođe može uzrokovati astigmatizam. Astigmatizam može nastati usled oticanja kapaka zbog čmička. Prolazni astigmatizam može se izazvati ako se prstom pritisne rožnjača, što ne treba raditi.

Astigmatizam kod koga se dva glavna meridijana (zamišljenjene linije na rožnjači) nalaze pod pravim uglom podložan je ispravljanju i naziva se regularni astigmatizam. U većini slučajeva meridijani nalaze se potpuno vodoravno, ili vertikalno.

Ako su ove linije koso jedna na drugo, stanje se naziva kosi astigmatizam.

Kad se nepravilnosti zakrivljenosti ne mogu povezati ni sa kakvom geometrijskom figurom, stanje se naziva iregularni (nepravilni) astigmatizam.

### **Koji su simptomi i znaci astigmatizma?**

Oko nikako ne može da stvori jasnu sliku i vidna oštrina je značajno smanjena. Kako bi stvorio jasnu sliku pacijent pokušava da fokusira jednu od linija. Ovo je prirodni proces, jer je većinu predmeta, obično štampana slova, nemoguće videti jasno.

Pacijenti vidi okolinu na poseban način. Krugovi se izdužuju u elipse, tačke izgledaju produžene.

Ako pacijent gleda u dve linije (krst, na primer), jedna će biti zamućena. Ovo se koristi u dijagnostikovanju astigmatizma pomoću određenih geometrijskih figura.

Glava se često drži nagnuta na jednu stranu kako bi se smanjila deformacija slike. Ova navika kod dece može dovesti do razvoja krive kičme.

Postoji sklonost zatvaranja kapaka na pola, kao kod kratkovidosti (pacijenti škilje).

Stalan napor da se stvori jasna slika uzrokuje simptome umora oka. Ovo može da prouzrokuje glavobolje koje variraju od blage čeone do jake, eksplozivne glavobolje i niza premećaja kao što su vrtoglavica, razdražljivost i umor. Kao i kratkovidne osobe, pacijenti pri čitanju često drže tekst blizu očiju.

Najčešći simptom astigmatizma je zamagljen vid. Kod blagih greški, osoba ne mora primetiti postojanje poremećaja. Veći stepen astigmatizma može uzrokovati značajnije probleme sa vidom.

Deca sa većim stepenom astigmatizma obično ne znaju da imaju zamagljen vid, jer nikad nisu viela fokusiranu, jasnu sliku predmeta.

Takodje, moguća je pojava duplih slika i nepostojećih slika

### **Kako se postavlja dijagnoza astigmatizma?**

Astigmatizam se lako dijagnostikuje oftalmološkim pregledom.

Kod dece se koristi test prelamanja svetlosti (retinoskopija).

Posebnim instrumentima može se meriti zakrivljenost rožnjače, a isto tako i napraviti mapa njene površine (topografija).

Modernim instrumentima može se dobiti video prikaz površine oka u obliku reljefne mape različitih boja.

### 6.1. **Kako se astigmatizam leči?**

Ukoliko ne smanjuju vidnu oštrinu i ne uzrokuju slabovidost i umor oka, male greške ne zahtevaju lečenje.

Ukoliko je prisutno nešto od pomenutog, neophodno je lečenje. Cilindrični defekt se pokušava ispraviti u potpunosti. Ponekad, kod odraslih ljudi koji nikad nisu nosili naočare, ili sočiva, dejstvo cilindara može poremetiti sliku predmeta. U takvim slučajevima se može početi terapija cilindrima slabije jačine prelamanja.

Kad je astigmatizam posledica poremećaja površine rožnjače, pravilno postavljenim sočivima, može se potpuno ispraviti greška. Budući da ove refrakcione osobine nisu apsolutno jednake, niti je astigmatizam uvek uzrokovan poremećajem rožnjače, čak i nakon postavljanja kontaktnih sočiva uvek ostaje određeni stepen astigmatizma, koji ima vrlo slabo dejstvo na vidnu oštrinu pa se može zanemariti.

Postoji niz kontaktnih sočiva za čiji je izbor najbolje posavetovati se sa oftalmologom.

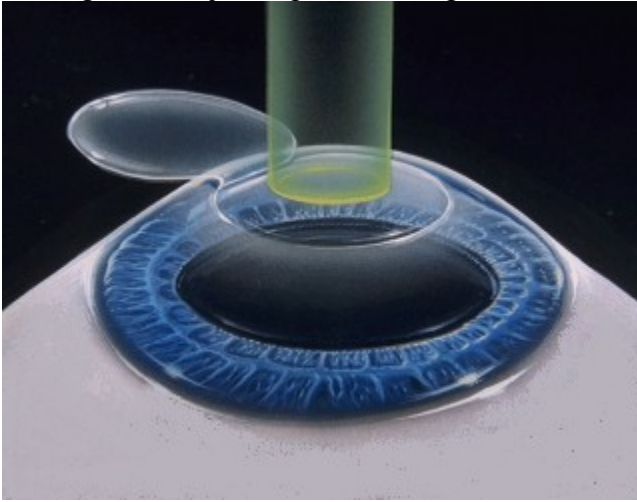
Postupak koji se naziva ortokeratologija, ili Ortho-K takodje obuhvata kontaktna sočiva – tvrda sočiva se nose nekoliko sati dnevno dok se delimično ne ispravi zakrivljenost oka. Ako se lečenje potpuno prekine, oko se vraća u prvobitni oblik.

Alternativa kontaktnim sočivima su naočare, ali kako cilindrična sočiva čine oko većim, zbog estetskog efekta, većina danas koristi kontaktna sočiva.

Hirurške tehnike se sve više koriste u lečenju astigmatizma. Neke od njih su

- LASIK hirurgija (Laser-assisted in situ keratomileusis), zahvat kod kog se koristi instrument kojim se napravi tanki kružni rez na površini oka. Eksajmer laser razlikuje se

od drugih lasera jer ne proizvodi toplotu.

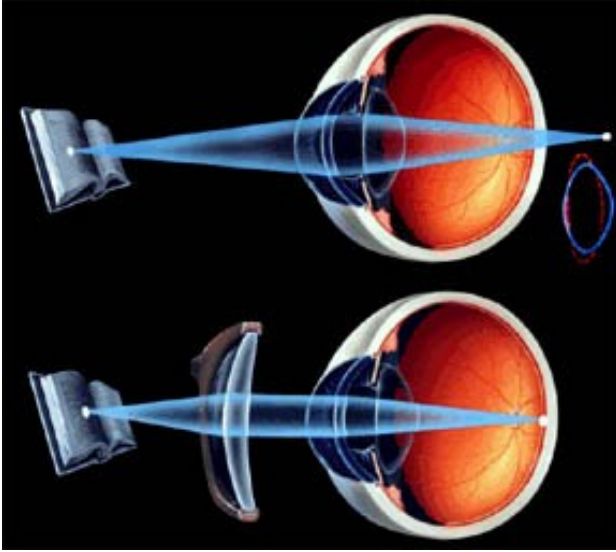


Slika br.8 lasik hirurgija

- Fotorefrakciona keratektomija - primena ultraljubičastog svetla iz eksajmer lasera na površinu oka sa ciljem promene oblika i ispravljanja greške. Fizički proces oblikovanja na ovaj način naziva se fotoablacija. Ovim zahvatom preoblikuje se središte rožnjače, koja se treba malo spljoštiti kod kratkovidnih osoba, ili izbočiti kod dalekovidnih.

Ove metode su dobre za korekciju blagog i umerenog astigmatizma kod osoba sa kratkovidnošću. Rezultati nisu tako dobri kod kombinacije astigmatizma i dalekovidnosti.

## 7. Presbiopija



Slika br.9 Presbiopija

Prezbiopija, ili staračka dalekovidost je poremećaj vida koji se javlja najčešće u srednjoj životnoj dobi.

Posledica je postepenog gubitka sposobnosti oka da fokusira predmete u blizini, tj pacijenti gube sposobnost da jasno vide na blizinu (najčešće se manifestuje kao problem sa čitanjem).

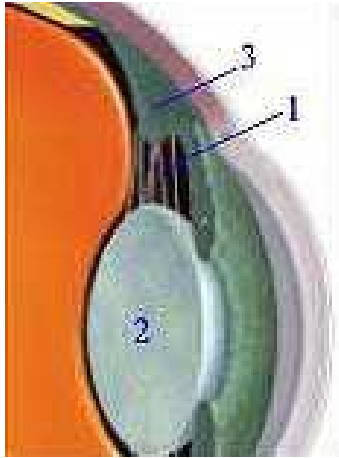
Da bi se u oku stvorila slika potrebno je fokusirati zrake svetla koje se reflektuje sa predmeta koji gledamo. Dve su strukture oka važne za ovaj proces. To su rožnjača i očno sočivo. Prolaskom kroz njih svetlosti se prelama i pada na mrežnjaču gde se stvara slika.

Ono sočivo je providno, bikonveksnog oblika i, zahvaljujući svojoj elastičnosti, može da menja oblik uz pomoć delovanja mišića koji ga okružuju.

Kod gledanja na daljinu pomenuti mišići su opušteni i sočivo ne menja svoj oblik. Kada gledamo predmete u našoj blizini, mišići oka svojim radom omogućavajući sočivu da se jače ispupči i poveća snagu fokusiranja. Ovaj proces se naziva akomodacija.

Sa godinama sočivo gubi svoju elastičnost, teže menja svoj oblik pod delovanjem očnih mišića, akomodacija je sve teža pa je fokusiranje predmeta u blizini oka oslabljeno. Tako nastaje prezbiopija.





Slika br. 10 Akomodacija: 1) Zonularne niti, 2) Kristalno sočivo, 3) Cilijarni mišić

Cilijarni mišić

### 7.1. Koji su simptomi i znaci staračke dalekovidosti?

- prvi znaci prezbiopije počinju da se javljaju nakon 40. godine života
- kod dalekovinih osoba potreba za naočarima za čitanje i rad na blizinu javiće se i ranije
- kratkovidne osobe sa manjim dioptrijama kasnije će potražiti pomoć lekara
- osobe koje boluju od prezbiopije primećuju da kod čitanja, ili rada na blizinu vid postaje zamagljen, slova su nejasna, ili previše
- kod dužeg čitanja, osećaju da se oči naprežu, a može se javiti i suzenje očiju
- nisu retke ni glavobolje, a ova pojava jače je izražena kod slabijeg osvetljenja, naročito noću, kada dolazi do jačeg širenja zenica
- u prvo vreme, smetnje se mogu kompenzovati udaljavanjem predmeta od očiju i boljim osvetljenjem
- kratkovidnim osobama ponekad je dovoljno da skinu naočare da bi čitali bez smetnji
- kako se sposobnost akomodacije oka sve više smanjuje, vid na blizinu postaje sve lošiji i ne može se korigovati bez pomagala za vid

### Kako se postavlja dijagnoza prezbiopije?

Anamneza kliničkom slikom i objektivnim pregledom od strane oftalmologa je dovoljna za postavljanje tačne dijagnoze.

### 7.2. Kako se prezbiopija leči?

Cilj lečenja je kompenzovati nemogućnost oka da adekvatno fokusira predmete u blizini i omogućiti nesmetano čitanje i rad na blizinu.

U tu svrhu, koriste se naočare sa korektivnim staklima, ili kontaktna sočiva, a lečenje može biti i operativno.

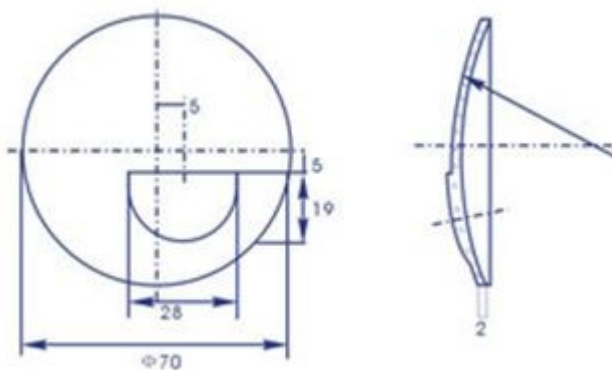
Postoji nekoliko vrsta naočara za korekciju: naočare samo za čitanje (sa dioptrijom samo za gledanje na blizinu i koriste se kod osoba koje nemaju druge smetnje vida), bifokalne naočare (u gornjem delu nalazi se sočivo za gledanje na daljinu, a u donjem delu sočivo za gledanje na blizinu), progresivne naočare (multifokalne naočare) - omogućavaju prirodno gledanje na svim udaljenostima (daljina, srednja udaljenost i blizina).

Postoji i nekoliko vrsta kontaktnih sočiva : bifokalna, ili multifokalna sočiva (dosta se teško podnose i ne daju zadovoljavajuće rezultate), sočiva sa monovizijom (to je tehnika gde jedno sočivo služi za gledanje u daljinu, a druga za gledanje na blizinu. Mozak interpretira takvu sliku i izabere najbolju).

Operativnim zahvatom menja se oblik rožnjače i time njena sposobnost fokusiranja predmeta. Operacija se vrši na nedominantnom oku (dominantno je oko ono oko s kojim gledate kroz fotoaparat kod fotografisanja). Rezultati nisu uvek u potpunosti zadovoljavajući.

**Bifokalna sočiva** služe za korekciju presbiopije. One omogućavaju korekciju vida i na daljinu i na blizinu. Prelaz je spolja vidljiv, korekcija na blizinu je u vidu malog prozorčića pri dnu. Veoma su laka za adaptaciju u kratkom periodu.

Dostupna su u svim materijalima uz dodavanje svih ovde opisanih slojeva.



Slika br. 11 Bifokalna sočiva

### Multifokalna i progresivna sočiva

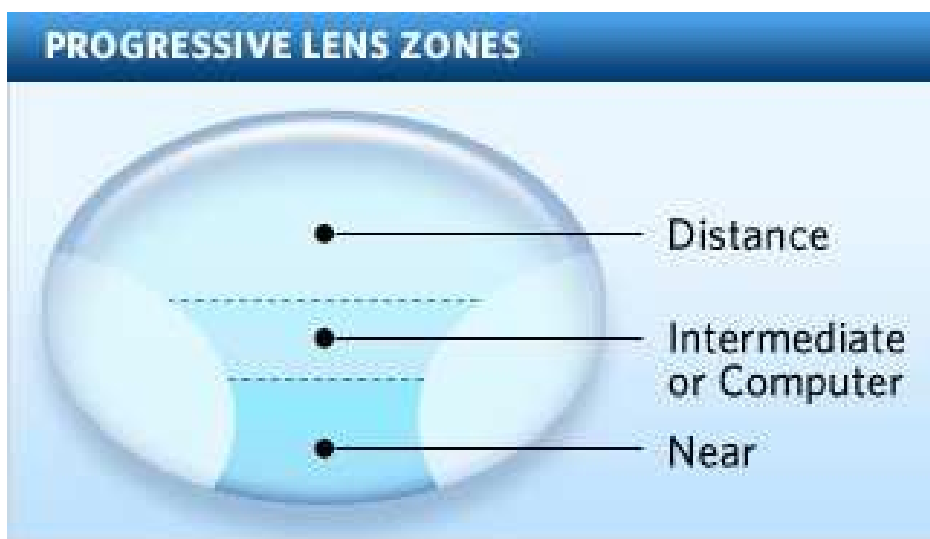
Takođe služe za korekciju presbiopije, ali imaju tri područja:

- u gornjem delu sočiva je zona za daljinu
- u donjem delu sočiva je zona za blizinu
- između se nalazi prelaz u kojem se dioptrija kontinualno menja od one potrebne za daljinu, do one koja je potrebna za blizinu. Služi za gledanje na srednjim udaljenostima.

Za razliku od bifokalnih, ova sočiva imaju potpuno neprimetan prelaz između navedenih područja, što je u estetskom smislu izuzetno dobro rešenje.

Dostupna su takođe u svim materijalima i slojevima. U zavisnosti od potreba korisnika, postoji i nekoliko različitih modela koji se međusobno razlikuju prema dužini koridora između daljine i blizine, da li se ugrađuju u uže ili šire okvire itd.

Ovde treba naglasiti da nošenje progresivnih sočiva zahteva određeni period adaptacije, koji zavisi u najvećoj meri od subjektivnog prihvatanja ovakve korekcije. Može da traje i dve do tri nedelje. Nakon ovoga, korisnik ima nezamenljiv način korekcije vida i pun komfor pri nošenju.

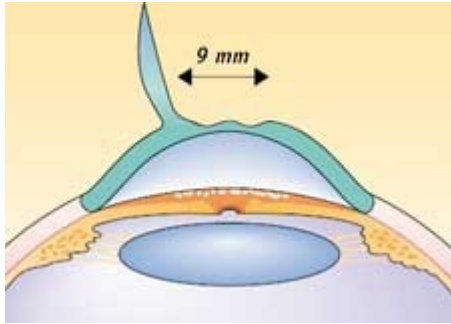


Slika br.12 Multifokalna sočiva

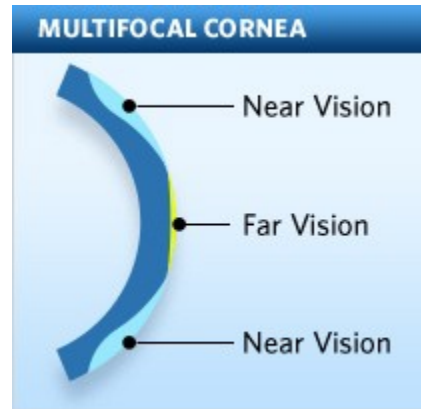
### **Lečenje staračke dalekovidosti: operacija**

Varijante da se staračka dalekovidost leči hirurški su takođe dostupne. Jedan od načina je da se koriste mirkotalasi da se napravi više zakrivljenosti u rožnjači kako bi se ispravila kratkovidost. Studije su pokazale da kratkovidost leči presbiopiju ali da je korekcija privremena i nestaje vremenom.

**PresbyLasik** je nov način za lečenje staračke kratkovidosti hirurškim putem. Ova inovativna procedura koristi ekscemski laser kako bi napravila multifokalnu amputaciju direktno na rožnjači oka. Ovo omogućava dobar vid na različitim daljinama.



Slika br. 13 Laser hirurgija



Lasik se takođe može da koristi kako bi se napravio mono vid, gde se jedno oko koriguje za dalekovidost, a drugo se koriguje za kratkovidost.

Takođe, procedura zvana kao refraktivna promena sočiva može da omogući da zamenite Vaše čisto ali nefleksibilno prirodno sočivo sa veštačkim kako bi regulisali vid.

## Zaključak

U toku pregleda najvažnije je da optometristi prepoznaju osnovne optičke greške: miopiju, hipermetropiju, astigmatizam i presbiopiju.

Na osnovu optometrijskih kartona dobijeni su sledeći rezultati: -1 bez korekcije

-6 miopija

-4 hipermetropija

-4 astigmatizam

-15 presbiopija

Kod pacijenata oko 45-e godine starosti najčešća pojava je presbiopija- staračka dalekovidost. Kod ove refraktivne greške akomodacija opada i zbog toga očno sočivo je ispupčeno i treba korigovati sa “ +“ ili konveksnim sočivima. Kod nosioca “ –“, sočiva smanjuje se dioptrija za blizinu.

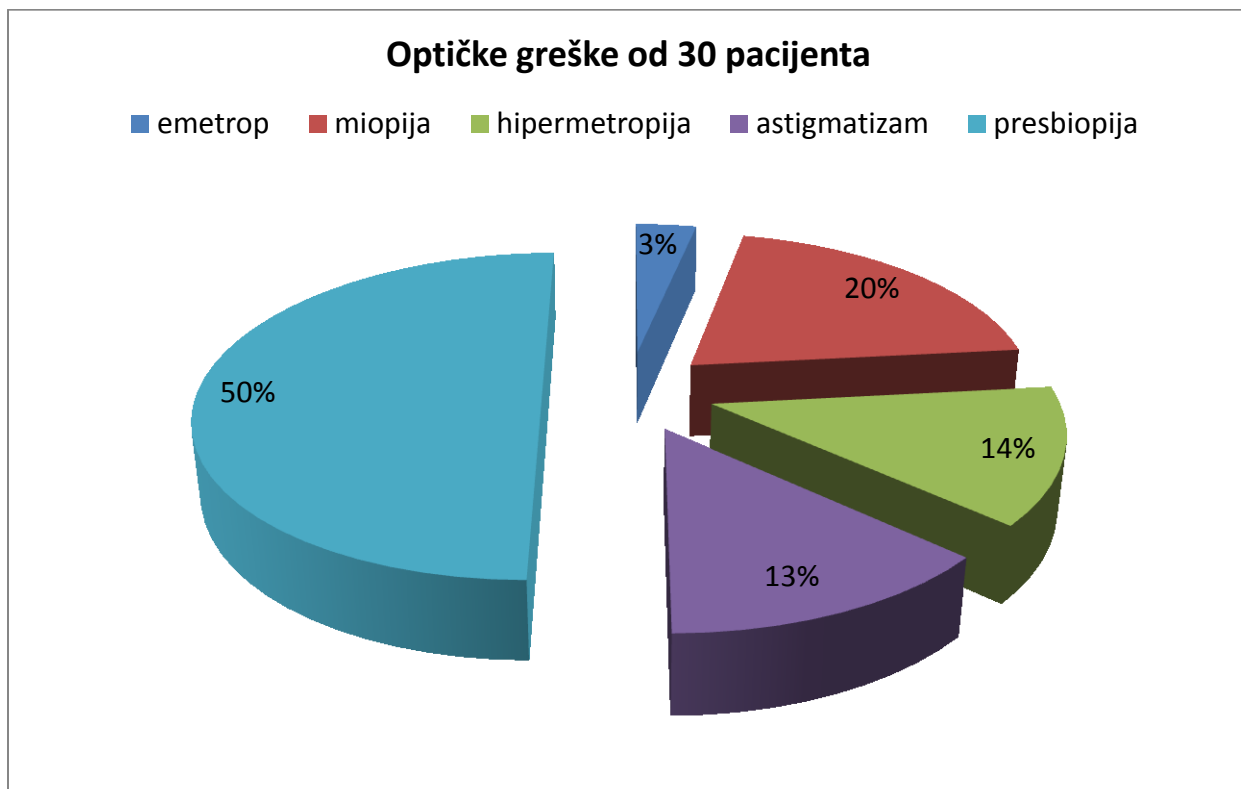
Astigmatizam je optička greška koja se u većini slučajeva pojavljuje sa miopijom, hipermetropijom ili presbiopijom. To se koriguje uglavnom +/- 0,50 cilindričnom dioptrijom.

Od 30 pacijenata 20 ima astigmatizam i od toga kod 15 slučajeva potrebna je bila korekcija.

Miopija se pojavljuje uglavnom već u detinjstvu gde se dioptrija uglavnom povećava sa godinama do 45 godine starosti.

Sa hipermetropijom se koriguje i strabizam i sa „+“ dioptrijom možemo da korigujemo refraktivnu grešku i posle izvesnog vremena možemo postići da pacijent bude emetrop.

	Emetropija	miopija	Hipermetropija	Astigmatizam	Presbiopija
18-45 god.	1	6	4	4	
>45					15



## Literatura:

1. Članak na Internetu bez poznatog autora

-Medicinski portal, Simptomi-Vaš internet lekar, 2011

Dostupno na: <http://www.simptomi.rs/index.php/bolesti/13-ofthalmologija-bolesti-oka>

2. Članak na Internetu bez poznatog autora

-Portal za zdravlje očiju i vida, optometrija.net, 2011-2012

Dostupno na: <http://www.optometrija.net/category/pogreske-oka/>,  
<http://www.optometrija.net/category/bolesti-oka/>

3. Članak na Internetu bez poznatog autora

-Stetoskop- vaš vodič do savršenog zdravlja 2008-2012, Stetoskop doo Niš - Privredno društvo za pružanje usluga u oblasti informacionih tehnologija

Dostupno na: <http://www.stetoskop.info/Bolesti-oka-Ofthalmologija-s2-c38-sicknesses.htm>

4. Članak na Internetu

-Privatna zdravstvena ustanova-Članica Atlas grupa, Prof. dr. sc. Nikica Gabrić-specijalist oftalmolog, <http://www.dioptrijska.me/default.aspx?id=514>

5. Članak na Internetu bez poznatog autora

-Skidanje dioptrije, 2012, Dostupno na: <http://skidanjedioptrije.org/lasersko-skidanje-dioptrije>

6. Poglavlje iz skripte

Skripta-Optometrija 1, Prirodno-Matematički Fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, 2011

7. Poglavlje u zborniku radova

Diplomski rad, Ljudsko oko-Visoka Poslovna Škola strukovnih studija Čačak

8. Poglavlje u zborniku radova

Problemi adaptacije kod progresivnih sočiva, stručni rad, kandidat-Livija Temunović, Novi Sad, 2011, Prirodno-Matematički Fakultet

# 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:*

Diplomski rad

**VR**

*Autor:*

Aniko Dudaš

**AU**

*Mentor:*

Dr. Sava Barišić

**MN**

*Naslov rada:*

Optičke mane oka i korekcija

**NR**

*Jezik publikacije:*

srpski (latinica)

**JP**

*Jezik izvoda:*

srpski/engleski

**JI**

*Zemlja publikovanja:*

Srbija

**ZP**

*Uže geografsko područje:*

Vojvodina

**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:*

Optometrija

**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**

*Članovi komisije:*

**KO**

*Predsednik* Doc. dr Željka Cvejić

*član.:* dr Sava Barišić

*član:* Prof. dr Zoran Mijatović,

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:*

Aniko Dudas

**AU**

*Mentor/comentor:*

Dr. Sava Barisic

**MN**

*Title:*

Optical errors and correction

**TI**

*Language of text:*

Serbian (Latin)

**LT**

*Language of abstract:*

English

**LA**

*Country of publication:*

Serbia

**CP**

*Locality of publication:*

Vojvodina

**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:* Optometriy  
**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:*

**DE**

*Thesis defend board:*

**DB**

*President:* Dr Željka Cvejić Docent

*Member:* Dr Sava Barišić associated professor

*Member:* Dr Zoran Mijatović full professore