

# Učestalost kratkovidnosti djece u OB Šibenik

---

**Cigić, Dragana**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zadar / Sveučilište u Zadru**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:162:643883>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-25**



**Sveučilište u Zadru**  
Universitas Studiorum  
Jadertina | 1396 | 2002 |

*Repository / Repozitorij:*

[University of Zadar Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Sveučilište u Zadru

Odjel za zdravstvene studije  
Sveučilišni diplomski studij sestrinstva

**Dragana Cigić, bacc. med. techn.**

**UČESTALOST KRATKOVIDNOSTI  
DJECE U OB ŠIBENIK**

**Diplomski rad**

Zadar, 2022.

Sveučilište u Zadru  
Odjel za zdravstvene studije  
Sveučilišni diplomski studij sestrinstva

**UČESTALOST KRATKOVIDNOSTI  
DJECE U OB ŠIBENIK**

Diplomski rad

Student/ica:

Dragana Cigić, bacc. med. techn.

Mentor/ica:

prof. prim. dr. sc. Suzana Konjevoda, dr. med.

Zadar, 2022.



## Izjava o akademskoj čestitosti

Ja, **Dragana Cigić, bacc. med. techn**, ovime izjavljujem da je moj **diplomski rad** pod naslovom **Učestalost kratkovidnosti djece u OB Šibenik** rezultat mojega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na izvore i radove navedene u bilješkama i popisu literature. Ni jedan dio mojega rada nije napisan na nedopušten način, odnosno nije prepisan iz necitiranih radova i ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem da ni jedan dio ovoga rada nije iskorišten u kojem drugom radu pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj, obrazovnoj ili inoj ustanovi.

Sadržaj mojega rada u potpunosti odgovara sadržaju obranjenoga i nakon obrane uređenoga rada.

Zadar, 04. srpanj, 2022

## ZAHVALA

Zahvaljujem se svojoj mentorici dr sc. Suzana Konjevoda, izv.prof.na razumijevanju, susretljivosti, podršci i znanju koje mi je pružila pri izradi ovog diplomskog rada.

Tijekom cijelog procesa mojeg školovanja najveću podršku i oslonac pružila mi je moja obitelj.

Hvala im na tome.

## KRATICE

D - Dioptrijska jakost

PRK –Excimer laser fotoreaktivna keratomija

Dsph – sferična dioptrijska

DT – daleka točka

A – akomodacija

UV – ultraljubičaste zrake

CREAM - Konzorcij za refrakcijsku grešku i kratkovidnost

J - jakost leće

## SAŽETAK

Oko ima funkciju da fokusira svjetlost i okolinu koja nas okružuje. Oko informacije koje prikupi provodi u centralni živčani sustav gdje se informacije procesuiraju. Zbog shvaćanja važnosti vida i razvoja dijagnostičkih metoda danas se sve češće u ranijoj dobi dijagnosticiraju refraktivne anomalije oka među kojima i kratkovidnost. Brzo rastuća incidencija miopije u kombinaciji s njezinim značenjem za društveno i ekonomsko opterećenje potaknula je istraživanje uzročnih čimbenika, mogućih tretmana i napora u prevenciji. Zbog utjecaja kratkovidnosti na brojna područja života vrlo važno je na vrijeme dijagnosticirati i liječiti je.

Ključne riječi: Oko, vid, refrakcija, kratkovidnost, korekcija kratkovidnost

University of Zadar

Department of Health Studies  
University graduate study in nursing

**Participation in the shortsightedness of children in general  
hospital Šibenik**

Graduation thesis

Student:

Dragana Cigić, bacc. med. techn.

Mentor:

prof. prim. dr. sc. Suzana Konjevoda, dr. med.

Zadar, 2022.



## **SUMMARY**

The function of the eye is to focus the light and details that surround us and to conduct the thus collected optical information further into the brain, where the sense of sight arises. Due to the understanding of the importance of vision and the development of diagnostic methods, refractive eye anomalies, including nearsightedness, are increasingly being diagnosed at an earlier age. The rapidly increasing incidence of myopia combined with its social and economic burden has prompted research into causative factors, possible treatments, and prevention efforts. Due to the impact of myopia on many areas of life, it is very important to diagnose and treat it in time.

Key words: Eye, sight, refraction, myopia, myopia correction

## SADRŽAJ

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 1.     | UVOD.....                                      | 10 |
| 1.1.   | Anatomske strukture oka.....                   | 11 |
| 1.1.1. | Zaštitni elementi oka.....                     | 12 |
| 1.1.2. | Vanjska očna ovojnica.....                     | 13 |
| 1.1.3. | Srednja očna ovojnica.....                     | 14 |
| 1.1.4. | Unutarnja očna ovojnica.....                   | 14 |
| 1.2.   | Funkcija oka i vid.....                        | 15 |
| 1.3.   | Oštećenje vida kod djece.....                  | 17 |
| 1.3.1. | Uzroci oštećenja vida kod djece.....           | 17 |
| 1.4.   | Pretrage vida u dječjoj dobi.....              | 18 |
| 1.4.1. | Ispitivanje vida.....                          | 19 |
| 1.4.2. | Ispitivanje vidne oštine.....                  | 20 |
| 2.     | CILJ RADA.....                                 | 26 |
| 2.1.   | Refrakcijske greške oka.....                   | 27 |
| 2.1.1. | Klasifikacija refrakcijskih grešaka.....       | 28 |
| 2.2.   | Ispitivanje refrakcijskih grešaka u djece..... | 28 |
| 2.3.   | Kratkovidnost.....                             | 30 |
| 2.3.1. | Patogeneza kratkovidnosti.....                 | 30 |
| 2.3.2. | Uzroci kratkovidnosti.....                     | 32 |
| 2.3.3. | Klasifikacija kratkovidnosti.....              | 33 |
| 2.3.4. | Korekcija kratkovidnosti.....                  | 36 |
|        | Konzervativno liječenje kratkovidnosti.....    | 36 |
| 3.     | REZULTATI.....                                 | 40 |
| 4.     | RASPRAVA.....                                  | 42 |
|        | ZAKLJUČAK.....                                 | 45 |
|        | POPIS LITERATURE.....                          | 47 |
|        | POPIS SLIKA.....                               | 49 |
|        | POPIS TABLICA.....                             | 49 |
|        | ŽIVOTOPIS.....                                 | 50 |

## 1. UVOD

Ovaj diplomski rad se bavi tematikom kratkovidnosti školske djece. Oko je primarni organ vida. Očne jabučice nalaze se u orbiti, gdje zauzimaju otprilike jednu petinu orbitalnog volumena. Preostali prostor je zauzet ekstraokularnim mišićima, fascijom, masnoćom, krvnim žilama, živcima i suznom žlijezdom.

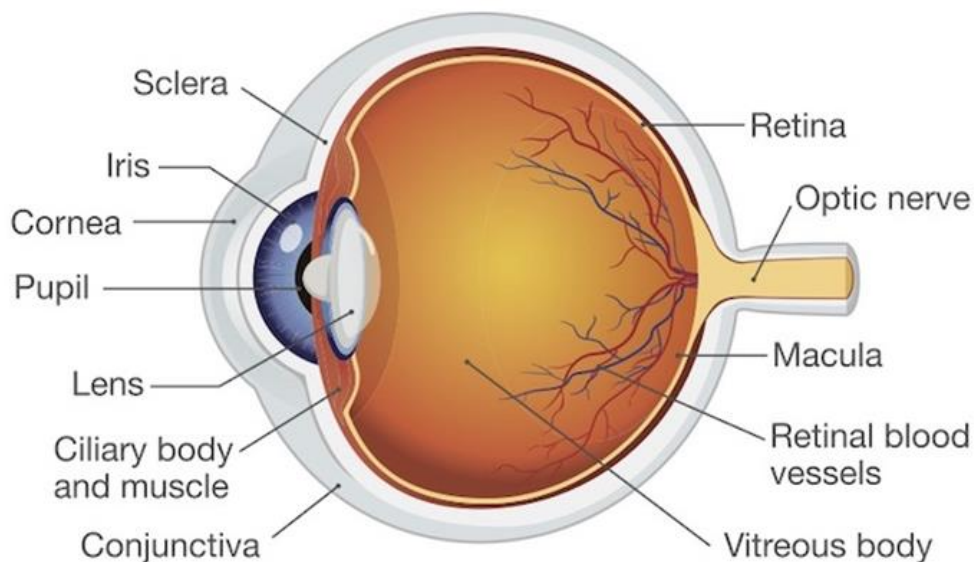
Oko je embriološki produžetak središnjeg živčanog sustava. Dijeli mnoga zajednička anatomska i fiziološka svojstva s mozgom. Oko i mozak imaju unutarnje šupljine prokrvljene tekućinama sličnog sastava i pod jednakim pritiscima. Kako su retina i optički živac izrasline iz mozga, ne čudi što slični procesi bolesti utječu na oko i središnji živčani sustav.

Zbog važnosti vida razvijene su brojne metode dijagnostike i liječenja anomalija vida. Već od najranije dobi moguć jest susret s pojmom kratkovidnosti. Kratkovidnost, također poznata kao miopia, vrlo je čest poremećaj vida koji se obično dijagnosticira prije 20. godine života. Kratkovidnost utječe na vid na daljinu. Može se dobro vidjeti objekte koji su blizu, ali postoji problem s gledanjem objekata koji su udaljeni, kao što su oznake prolaza u trgovini ili prometni znakovi.

U radu će biti opisana anatomija i fiziologija oka, zatim dijagnostika i terapija anomalija oka. Poseban je osvrt na kratkovidnost i dijagnostiku i terapiju kratkovidnosti kod djece. U radu je prikazana i statistika djece s kratkovidnošću ušibensko-kninskoj županiji te zadaci medicinske sestre u što lakšem putu djeteta do boljeg vida i zdravije budućnosti.

## 1.1. Anatomske strukture oka

Oko se sastoji od različitih dijelova koji zajedno omogućuju pojavu vida. Vid je najčešće korišteno od pet osjetila i jedno je od primarnih sredstava koje koristimo za prikupljanje informacija iz naše okoline. Više od 75 % informacija koje primamo o svijetu oko nas čine vizualne informacije. Oko se često uspoređuje s kamerom. Oči skupljaju svjetlost i to svjetlo pretvaraju u "sliku". Kao i kamera, oči imaju leće za fokusiranje dolaznog svjetla. Baš kao što kamera fokusira svjetlost na film kako bi stvorila sliku, oko fokusira svjetlost na specijalizirani sloj stanica, nazvan retina, kako bi proizveo sliku.



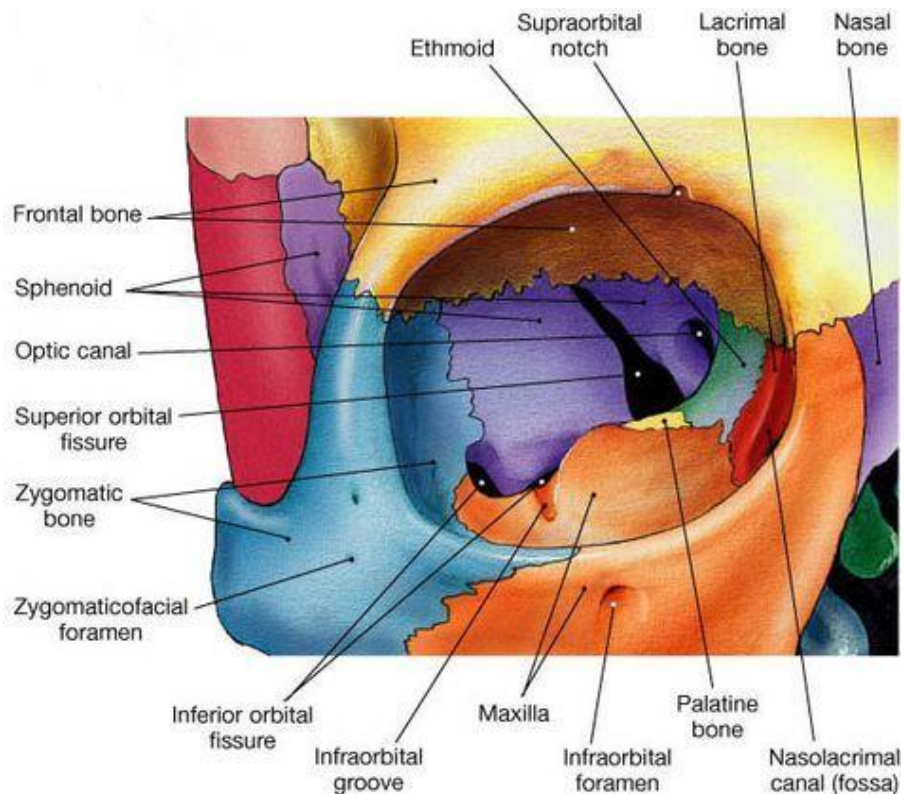
**Slika 1 Anatomija oka**

Izvor: <https://www.cvpdaytoneyedoctors.com/wp-content/uploads/2020/06/eye-anatomy.jpg>

### 1.1.1. Zaštitni elementi oka

#### Orbita

Orbita je parni koštani prostor oblika položene četverostrane piramide, smješten iznad maksilarnog sinusa i iznad prednje lubanjske šupljine. Baza piramide je okrenuta naprijed, a vrh spram natrag. Os orbite povučena od vrha pa do baze iznosi oko 45 mm, ukošena je lateralno i malo dolje. Obje osi se križaju i čine prema naprijed oštar ugao od 40 do 45 stupnjeva. Baza orbite ima oblik četverokuta širine oko 40 mm, a visine 35 mm. Sedam kosti lubanje sačinjavaju orbitalne zidove: frontalna, jagodična, gornja čeljust, suzna kost, klinasta kost, nepčana kost i etmoidna kost. Oko je unutar orbite obloženo jastučićima masti. Orbita sadrži mišiće koji pokreću oko, krvne žile i živce.



Slika 2 Orbita

Izvor: <https://ocvermont.com/orbital-disease/>

Orbita također sadrži suznu žlijezdu koja se nalazi ispod vanjskog dijela gornjeg kapka. Suzna žlijezda proizvodi suze koje pomažu vlažiti oko, kao i ispirati sve strane tvari koje mogu ući u oko. Suze odlaze iz oka kroz nazolakrimalni kanal koji se nalazi u unutarnjem kutu oka.

## **Vjedei trepavice**

Kapci služe za zaštitu oka od stranih tvari poput prašine, prljavštine i drugih krhotina, kao i od jakog svjetla koje može oštetiti oko. Kad se trepne, kapci također pomažu širenju suza po površini oka održavajući oko vlažnim i ugodnim. Trepavice pomažu filtrirati strane tvari, uključujući prašinu i krhotine, te sprječavaju da one dođu u oko.

## **Spojnicica**

Spojnicica je tanak, proziran sloj tkiva koji prekriva prednji dio oka, uključujući bjeloočnicu i unutarnju stranu očnih kapaka. Spojnicica sprječava bakterije i strani materijal da dođu iza oka. Spojnicica sadrži krvne žile koje su vidljive na bijeloj pozadini bjeloočnice (Cerovski, 2012).

### **1.1.2. Vanjska očna ovojnica**

#### **Bjeloočnica**

Bjeloočnica ili sclera okružuje oko i daje oku njegov oblik. Bjeloočnica je građena od snopova vezivnih i elastičnih vlakana, neprozirna, čvrsta i elastična. Bjeloočnica ima oblik šuplje kugle, čini 4/5 ili 5/6 fibrozne opne. Oko bjeloočnice je kapsula, fascia bulbi Tenoni, koja odvaja oko od orbite te čini kuglasti zglob. Na stražnjem djelu bjeloočnice je otvor, lamina cribriformis sclerae, kroz koji prolaze vlakna vidnog živca i napuštaju oko. Ekstraokularni mišići pričvršćuju se na bjeloočnicu. Ovi mišići povlače bjeloočnicu uzrokujući da oko gleda lijevo ili desno, gore ili dolje i dijagonalno.

Sprijeđa se bjeloočnica nastavlja na rožnicu.

#### **Rožnica**

Rožnica je prozirni, bistri sloj na prednjoj i središnjoj strani oka. Nalazi se neposredno ispred šarenice koja je obojeni dio oka. Rožnica čini 1/5 očne ovojnice, prozirna je, nema krvnih ni limfnih žila, hranjive tvari dobiva putem očne vodice. Ima 5 slojeva a živčana vlakna dopiru do prednjeg epitelnog sloja. Dodir rožnice izaziva samo refleksni treptaj, ozljede stoga česte i bolne. Ako je ozljeda rožnice prešla drugi sloj, Bowmanovu membranu, nakon zarastanja nastaje ožiljak koji ometa vidnu oštrinu. Glavna je svrha rožnice pomoći u fokusiranju svjetlosti dok ulazi u oko. Ako netko nosi kontaktne leće, kontaktne leće leži na rožnici.

### **1.1.3. Srednja očna ovojnica**

#### **Šarenica**

Šarenica je obojeni dio oka. Šarenica je prstenasto tkivo sa središnjim otvorom koje se naziva zjenica. Ima prsten od mišićnih vlakana oko zjenice koji, kada se skupe, uzrokuju sužavanje zjenice. To se događa pri jakom svjetlu. Drugi skup mišićnih vlakana zrači prema van iz zjenice. Kada se ti mišići kontrahiraju, zjenica se širi. To se događa pod smanjenim osvjetljenjem ili u mraku.

#### **Cilijarno tijelo**

Cilijarno ili zrakasto tijelo je prstenasto zadebljanje smješteno između prednje granice žilnice i stražnje strane šarenice. Na poprečnom presjeku cilijarno tijelo je trokutasto s bazom u blizini šarenice i vrhom u blizini žilnice. Cilijarno tijelo sudjeluje u akomodaciji očne leće i vrši regulaciju tonusa oka.

#### **Žilnica**

Žilnica, horoidea ili omotač žilnice, dio je uvee, vaskularnog sloja oka, sadrži vezivna tkiva, a nalazi se između mrežnice i bjeloočnice. Ljudska žilnica je najdeblja na krajnjem stražnjem dijelu oka (0,2 mm), dok se u vanjskim područjima sužava na 0,1 mm. (Cerovski, 2012).

### **1.1.4. Unutarnja očna ovojnica**

#### **Mrežnica**

To je unutarnja ovojnica očne jabučice (*lat. retina*). Smještena je u stražnjem dijelu oka, slojevite je građe te sadržava fotoosjetilne stanice koje pretvaraju vizualne informacije u živčane impulse. Mrežnica je zapravo dio središnjeg živčanog sustava, a sadrži optički dio od 10 slojeva i slijepi dio. Mrežnica ima 10 slojeva. Krvna opskrba: vanjski slojevi - iz žilnice, unutrašnji slojevi - iz *a. centralis retinae* (Cerovski, 2012).

## 1.2. Funkcija oka i vid

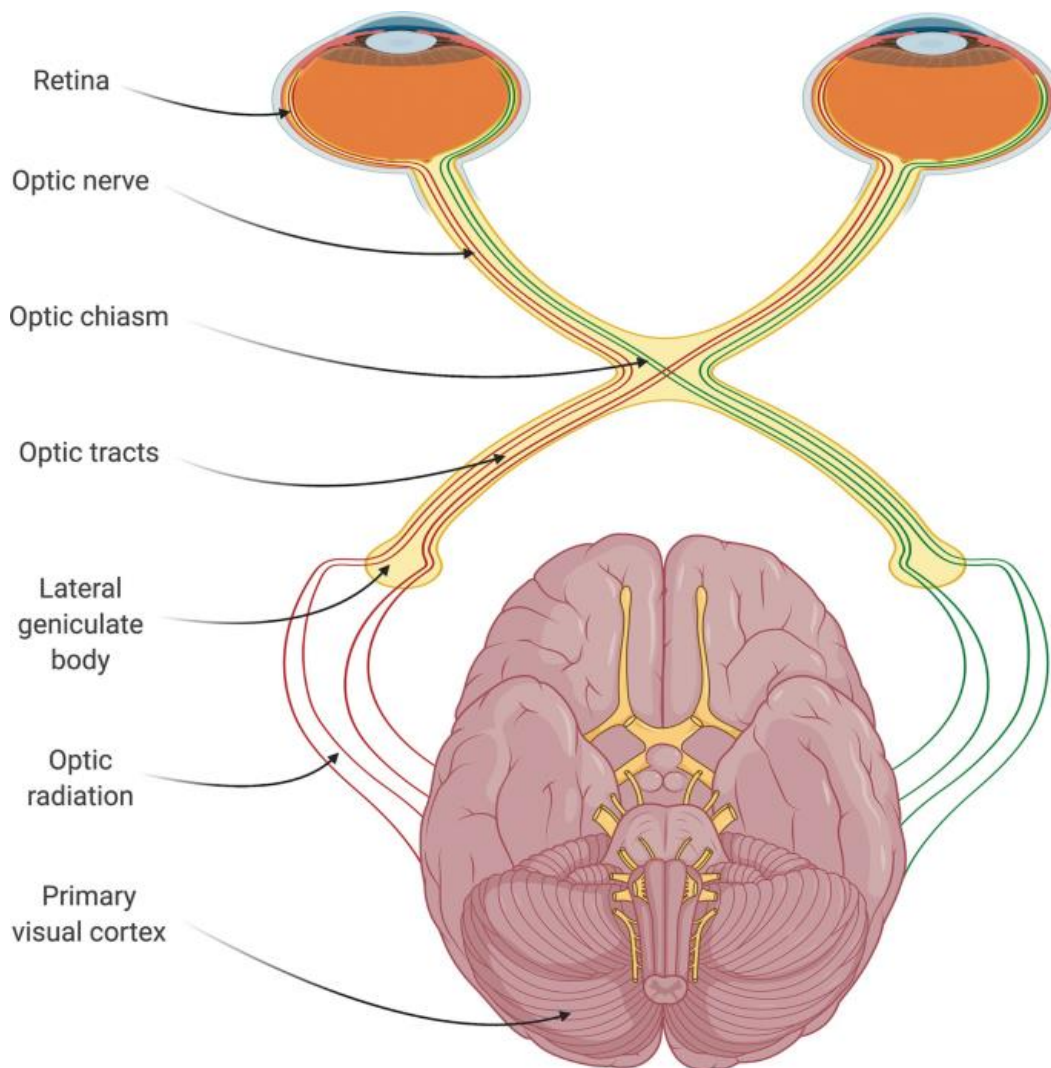
Pravilna funkcija oka ovisi o njegovoj sposobnosti da prima i obrađuje energiju iz svjetlosti u okolišu, proizvodi akcijske potencijale u specijaliziranim živčanim stanicama i prenosi te potencijale kroz *nervus opticus* u mozak. Rožnica, šarenica, cilijarno tijelo i leća igraju ulogu u prijenosu i fokusiranju svjetlosti na senzornu komponentu oka, retinu. Strukture kao što su žilnica, očna vodica i staklasto tijelo te suzni sustav, važni su za fiziološku ravnotežu, odgovarajuće održavanje tlaka i prehranu očnih tkiva.

Oštrina vida ovisi o pravilnom lomu ili savijanju svjetlosti koja prolazi kroz strukture različite gustoće prije nego što udari u mrežnicu.

Leća je podesiva komponenta refraktivnog sustava: njezin se oblik mijenja kontrakcijom ili opuštanjem cilijarnog mišića kako bi se fokusirao na objekte koji su blizu ili daleko.

Retina se sastoji od dvije vrste fotoreceptorskih stanica: štapića i čunjića. Štapići su stanice koje su prvenstveno odgovorne za skotopski vid, odnosno vid pri slabom osvjetljenju. Štapići su brojniji stanični tip mrežnice i dostižu svoju maksimalnu gustoću otprilike 15 do 20 ° od fovee, male depresije u retini oka gdje je vidna oštrina najviša. U ljudskoj mrežnici ima oko 90 milijuna štapićastih stanica. Čunjići daju vid u boji i visoku prostornu oštrinu te su tip stanica koji se najviše aktivira pri višim razinama svjetlosti kada prevladava fotopični vid. Fovea ima najveću gustoću čunjeva, te je bez štapića. Ljudska mrežnica sadrži oko šest milijuna stožnih stanica. Na mjestu vidnog živca postoji "slijepa točka" vidnog polja gdje nema fotoreceptorskih stanica.





**Slika 3**Neurologija oka

Izvor: AlRyalat, S.A.S. (2021). Basics of Visual Pathway for Ophthalmology Board Exams.

In: Eye Yield. Springer, Singapore. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-16-2968-6\\_13](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-16-2968-6_13)

Kvaliteta vida je ovisna o:

- duljini očne jabučice koja normalno ima vrijednost 24 mm,
- vidljivosti kroz očne medije što ovisi o njihovoj prozirnosti kao što su: rožnica, očna vodica, leća i staklovina te sloj suza,
- fiziologiji mrežnice mrežnice, ocnog živca, vidnih živčanih puteva i centara vida u mozgu te
- optičkom spletu očiju koji refraktornom djelatnošću treba na retinistvoriti stvaranje jasnu sliku predmeta koji se promatra (Cerovski, 2012).

### **1.3. Oštećenje vida kod djece**

Oštećenje vida senzorna je anomalija. Različito je vrijeme kada se može primijetiti i utvrditi da dijete ima oštećenje vida. Ono ovisi o vremenu nastanka i okolnostima razvoja bolesti kod djeteta.

#### **1.3.1. Uzroci oštećenja vida kod djece**

Oštećenje vida novorođenčeta može nastati pod utjecajem nasljednih bolesti ili utjecaja štetnih agensa na plod tijekom trudnoće. Nasljedna oštećenja vida određena su genima roditelja ili su posljedica mutacije gena tj. kromosoma. Ako se dijete rodi s oštećenjem vida, a ono nije nasljedno, može bit izazvano raznim patogenim utjecajima na majku i plod u ranim mjesecima trudnoće. Djelovanje različitih patogenih utjecaja koji nemaju veći utjecaj na majku, može imati loš utjecaj na osjetljive stanice ploda u ranim razvojnim fazama. Najvažniji štetni faktori koji mogu izazvati oštećenje vida su virusi (npr. rubeola).

Kod nedonošene djece u inkubatoru se također može javiti oštećenje vida jer nije završen intrauterini razvoj mrežnice (tj. krvnih žila mozga). Zbog prijevremenog poroda nedonoščad je smještena u inkubator u kojem nepravilno doziran dovod kisika uzrokuje promjene na krvnim žilama mrežnice koje dovode do sljepoće.

Djecu oštećena vida ponekad ne možemo odmah uočiti jer nisu sva djeca oštećenog vida potpuno slijepa. Djeca manje oštećena vida često nose naočale te se po karakteristikama funkcioniranja ne razlikuju od djece neoštećenog vida (Nenadić, 2017).

Poteškoće u vizualnom funkcioniranju kod slabovidne djece uvijek su prisutne. Često se slabovidnost ne uoči odmah ili se roditelji ne obraćaju za pomoć i savjetovanje stručnjacima.

Sva djeca koja imaju oštećen vid mogu imati poteškoće u gledanju i uočavanju detalja. Djeca koja su dalekovidna, imat će teškoća u radu na blizinu, u čitanju ili nekoj drugoj aktivnosti za koju će trebati više vremena i uložene energije. U slučaju dalekovidnosti radni prostor može biti mutan. Ako dijete radi neku praktičnu aktivnost, teže će vidjeti materijal ili alat kojim se radi. Djeca koja su kratkovidna, imat će više poteškoća u uočavanju detalja koji su dalje od nas. Mogu se propustiti detalji važni za dnevno funkcioniranje (obavijesti, znakovi upozorenja i sl). (Nenadić, 2007).

Kako djeca rastu i mijenjaju se iz godine u godinu, tako rastu i njihove oči i vid. Škola zahtijeva intenzivnu vizualnu uključenost. Nije važno jesu li djeca u učionici ili uče od kuće. Učenje može uključivati čitanje, pisanje, rad na računalu i rad na ploči/pametnoj ploči. Čak i tjelesni odgoj i sport trebaju dobar vid. Ako djetetove oči nisu dorasle zadatku, dijete se može osjećati umorno i imati problema s koncentracijom i loše rezultate na školskim testovima. Ponekad roditelji mogu reći ima li njihovo dijete problem s vidom. Njihovo dijete može žmiriti ili držati materijal za čitanje vrlo blizu svog lica. Također se mogu žaliti da stvari izgledaju mutno. Postoje i neki manje očiti znakovi problema s vidom.

Pokazatelji da dijete ima problema s vidom mogu biti:

- Izraz lica koji je tužan,
- trajavost ili napetost tijela,
- glas koji zvuči plačljivo,
- određene loše navike (grickanje nokte, povlači kosu, povlači rub odjeće i sl.),
- povlačenje od okoline,
- pojačani strah od novih situacija te
- često pokazivanje ljutnju te
- agresivni ispadi (Nenadić, 2017).

#### **1.4. Pretrage vida u dječjoj dobi**

Očne pretrage u dječjoj dobi ne mogu se poistovjetiti s očnim pretragama odraslih. Prilikom ispitivanja odraslih postiže se potpuna suradnja s pacijentom. U djece te suradnje uglavnom nema, pa je točnost dobivenih nalaza bitno ovisna o dobi djeteta. U malog je djeteta velik problem nedovoljna kooperacija djeteta s ispivačem, a u većeg se djeteta pozornost ispitanika postiže raznim sredstvima. Za malo dijete koje dovode na pregled podatke će, vođeni liječnikovim upitima dati roditelji. Za starije dijete koje s roditeljem dolazi na pregled, situacija je lakša jer i dijete i roditelj mogu dati vrlo vrijedne i korisne podatke iz obiteljske i djetetove osobne anamneze.

### 1.4.1. Ispitivanje vida

Ispitivanje vida ili probir vidne sposobnosti među osnovnim je zadacima preventivne pedijatrijske službe. Da bi ispitivanje vida bilo korisno i djelotvorno, mora biti planirano jednakim testovima u svim dječjim ustanovama. Testovi moraju biti brzi, što kraći i što jednostavniji i ne smiju biti skupi. Učinkoviti *screening program* provodi se najmanjim mogućim brojem pretraga kako bi se otkrila smetnja vida. Međutim, samo profesionalni pregled može sa sigurnošću dati dijagnozu nekog očnog defekta, njegov opseg i ozbiljnost te potrebu i mogućnost liječenja. Prema standardima najnaprednijih zemalja ispitivanje vida trebalo bi se vršiti bar četiri puta tijekom djetinjstva i to:

- na odjelu za novorođenčad pedijatar pregledava sve novorođene, a oftalmolog samo rizičnu skupinu (nedonoščad u inkubatoru, obiteljski rizik za retinoblastom, prirođenu kataraktu)
- s oko šest mjeseci starosti pregled vrši pedijatar
- s tri godine pedijatar i oftalmolog trebali bi pregledati svu djecu
- s pet godina pregled vrše pedijatar ili obiteljski liječnik (Čupak, Zergollern,1997).

Mjera lomne jačine leće izražava se dioptrijom. Jačina leće jedne dioptrijske predstavlja leću koja ima žarišnu udaljenost (od centra leće do sjecišta paralelnih zraka koje kroz nju prolaze) jedan metar. Dioptrijska jakost je obrnuto proporcionalna žarišnoj udaljenosti ( $D = 1/F$ ), a bitno je zapamtiti da je u tom sistemu mjerna jedinica metar (m). (Cerovski 2012).

- $1D = 1\text{ m}$
- $2D = 0,5\text{ m}$
- $3D = 0,33\text{ m}$
- $4D = 0,25\text{ m}$
- $5D = 0,20\text{ m}$

Postupak kod refrakcijskih grešaka:

- ispitamo vidnu oštrinu na Snellenovim tablicama
- uvijek oko po oko, desno pa lijevo
- ako osoba vidi deset redova, vidna je oštrina uredna, 1.0
- ako ne vidi, pokušavamo plus, minus ili cilindričnim lećama korigirati refrakcijsku grešku.

## 1.4.2. Ispitivanje vidne oštrine

Vidna je oštrina najpoznatija mjera za ispitivanje vidne funkcije. Novorođenčad ima vidnu oštrinu 20/400, odnosno 6/120, dijete od tri godine ima oštrinu od 20/40 (6/12), dijete s četiri - pet godina 20/30 (6/10), a ono sa šest godina postiže vidnu oštrinu 20/20 (6/10 ili 1,0). Vidna oštrina shvaćena je kao sposobnost da se normalno opišu predmeti na udaljenosti pet metara. Ispituje se standardnim optotipima na udaljenosti od šest metara (tri m u ogledalu) Snellenovim optotipima za ispitivanje centralne oštrine na daljinu i međunarodnim optotipima na udaljenost pet metara. Svako oko treba ispitati posebno, sa i bez korekcije na daljinu i na blizinu. Ispitivanje vida na daljinu od primarne je važnosti. Oštrina se iskazuje najnižim redom kojeg ispitanik zamjećuje tj. čita. Svaki red optotipa određuje jednu jedinicu centralne vidne oštrine.

Uredna vidna oštrina je 1.0, kad ispitanik vidi 10 redova optotipa.

Najmanja vidna oštrina na optotipu je jedan red, 0.1.

Jedinice manje od toga su 0.05 na tri m, 0.03 na 1.5 m.

Ako ispitanik ne vidi mahanje ruke pred okom, onda ispitujemo li postoji li osjet svjetla i percepcije svjetla.

Oko koje nema ni osjet svjetla – amauroza.

Vidna oštrina 1.0 -ispitanik vidi jasnu sliku predmeta na neizmjerne udaljenosti – emetropija - zrake svjetla susreću se na retini.

Ako ispitanik ne vidi 10 redova optotipa postoji mogućnost da se radi o refrakornoj grešci(Čupak, Zergollern, 1997).

Vidnu oštrinu se može izračunati po formuli:  $V = d/D$  gdje je:

V = vidna oštrina

d = udaljenost

D = udaljenost pri kojoj čovjek s normalnim očima još raspoznaje slovo zadane veličine.

Drugim riječima, brojnik je daljina na koju oko ispitanika vidi optotip, a nazivnik je udaljenost na koju bi oko, ako je normalno, trebalo čitati optotip. Prema Snellenovim optotipima oštrinu vida određujemo razlomcima 6/3, 6/60, a prema međunarodnim u decimalama 2, 1, 0,10.

**Tablica 1** Pretvorba vrijednosti vidne oštine iz stopa u mjere i postotak gubitka centralnog vida (Snellenovi optotipi)

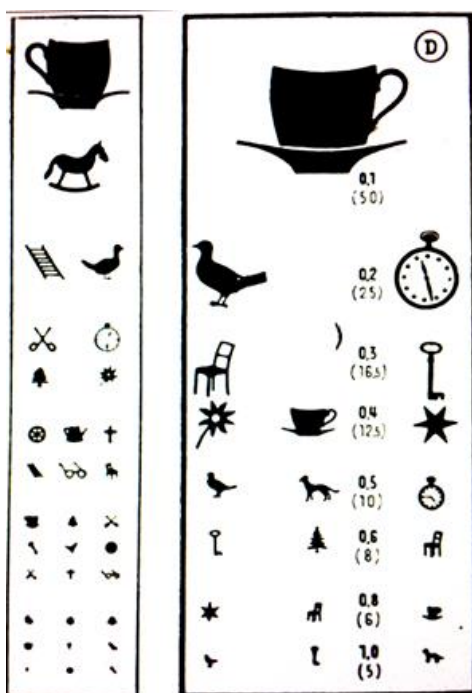
| Britanske mjere ft | Europske mjere m | Gubitak centralnog vida (%) |
|--------------------|------------------|-----------------------------|
| 20/15              | 6/5              | 0                           |
| 20/20              | 6/6              | 0                           |
| 20/25              | 6/7,5            | 5                           |
| 20/30              | 6/10             | 10                          |
| 20/40              | 6/12             | 15                          |
| 20/50              | 6/15             | 25                          |
| 20/60              | 6/20             | 35                          |
| 20/70              | 6/22             | 40                          |
| 20/80              | 6/24             | 45                          |
| 20/100             | 6/30             | 50                          |
| 20/150             | 6/50             | 70                          |
| 20/200             | 6/60             | 80                          |
| 20/300             | 6/90             | 85                          |
| 20/400             | 6/120            | 90                          |
| 20/800             | 6/240            | 95                          |

Izvor: Čupak, K.; Čupak-Zergollern, Lj. 1997. *Pedijatrijska oftalmologija*. Nakladni zavod Globus. Zagreb. str.40

Ispitivanje vidne oštine nije lako kod djece koja ne znaju ili su u fazi učenja čitanja. Ispitivanje se može podijeliti u dvije skupine: testovi za djecu koji zahtijevaju verbalnu suradnju i testovi kod kojih testiranje može biti obavljeno bez suradnje. Pravilno čitanje reda slova, prepoznavanje predmeta i pravilno određivanje položaja slova E, sve su to spoznajni testovi koje dijete s normalnim vidom od prve rješava, bilo one slovima ili one simbolima. Test sa simbolima ili uzorcima smatra se neuspjelim ako je vidna pozornost svedena samo na ukazivanje pažnje za pojedine predmete i njihovo skupljanje bez prepoznavanja.

**Do druge godine života** dijete još ne govori i uzimaju se anamnestički podaci o vidu djeteta od roditelja. Roditelj promatra svoje dijete i uočava dali dijete žmirka, dali prepoznaje lice roditelja te dali dijete reagira vipe na glas ili na lice.

**Nakon 2,5 do treće godine života** mnoga će djeca svojim govornim mogućnostima sudjelovati u određivanju oštine vida. Testovi koji tome služe pripadaju testovima prepoznavanja. Najbolje su prihvaćeni slikovni testovi koji su manje osjetljivi od optotipova sa slovima pa ne moraju otkriti svaku vidnu grešku. Koriste se Löhleinovi slikovni optotipi sa sličicama iz svakodnevnog života (Dorn, 2004.)

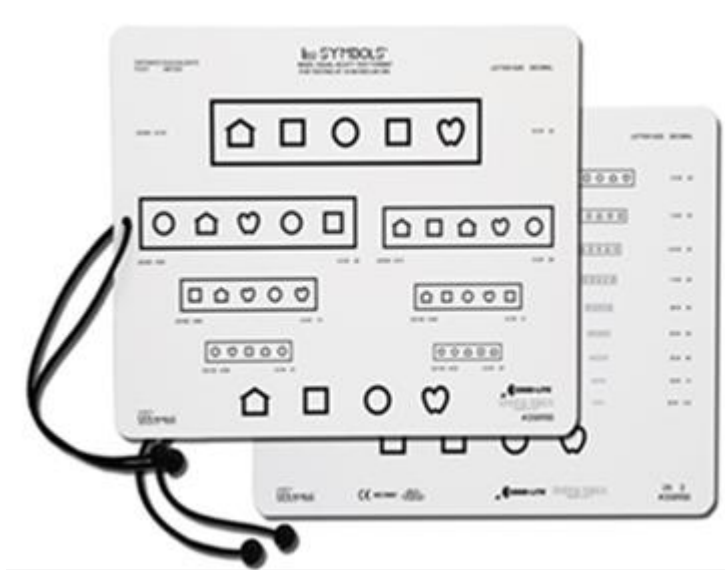


Slika 4 Löhleinove tablice sa slikovnim optotipima raznih životinja i stvari

Izvor: Dorn, Lj. 2004. Vid i vidna oština u male djece. Paediatr Croat. 48 (Supl 1): 247-254

Lea Vision test sadrži simbole: krug, kvadrat, kuću i srce u postepeno manjim veličinama. Ispituje se na udaljenosti od tri metra.

Massachusetts Lea Vision test je ispitivanje vidne oštine na 40 centimetara. Koristi se za dijagnostiku monokularne vidne oštine na daljinu.

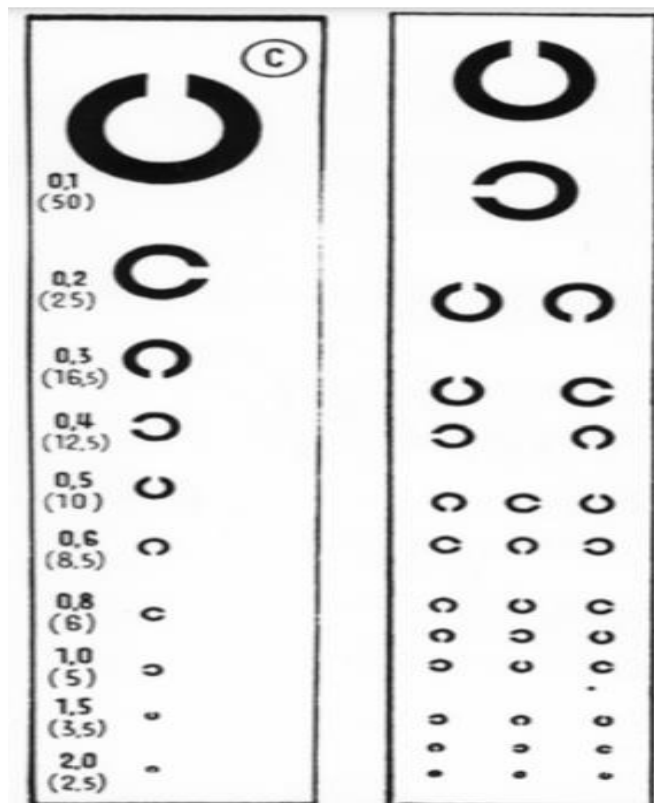


**Slika 5** Massachusetts Lea Vision test

Izvor: <https://www.leatest.com/catalog/near-vision/lea-symbols%20AE-massachusetts-near-vision-screener>

**Nakon četvrte godine** dijete određuje položaj slova E različito postavljenog na daljinu od pet metara na način da dijete treba svojim prstićima pokazati pravac crta koje čine slovo E (gore, dolje, lijevo i desno). Snellenove karte, Sloanov test slovima, Landoltov C test s kružićima (dosad se široko primjenjuje samo u Japanu), karte s kontrastnom senzitivnošću, brojanje prstiju, pokreti ruke, svim tim se mogu služiti i oni koji prepoznaju samo oblik. Prva dva testa su još uspješnija u djece koja slova znaju i pročitati.

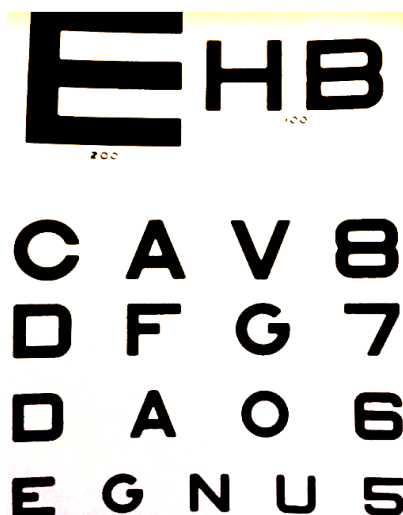




Slika 6 Tablice s Landoltovim prstenovima

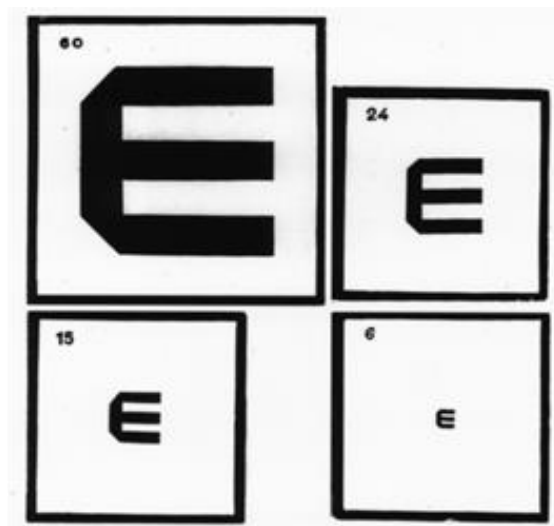
Izvor: Dorn, Lj. 2004. Vid i vidna oština u male djece. Paediatr Croat. 48 (Supl 1): 247-254

Snellenove tablice ili tablice s Pflügerovim kukicama mogu se koristiti u dijagnostici anomalija vida djeteta nakon navršene treće godine života.



Slika 7 Optotipi sa Snellenovim tablicama za školsku djecu

Izvor: Čupak, K.; Čupak-Zergollern, Lj. 1997. *Pedijatrijska oftalmologija*. Nakladni zavod Globus. Zagreb. 43 str.



**Slika 8 Pojedinačni Snellenovi optotipi**

Izvor: Dorn, Lj. 2004. Vid i vidna oštrina u male djece. Paediatr Croat. 48 (Supl 1): 247-254

Iako primjenjivane širom svijeta, Snellenovim se tablicama prigovara da su im slova katkad, zbog iskrivljenih linija i zavoja, teško prepoznatljiva, veličina slova u pojedinim redovima nije ujednačena, a razmak i broj slova u pojedinim redovima nejednak.

Sloanova karta je suvremenija, s jednakim brojem i razmakom slova u pojedinim redovima, s geometrijskom progresijom visine slova od linije do linije. Ta karta se naziva log MAR jer joj je osnova logaritmična skala najmanjeg ugla rezolucije. U ovom testu slike imaju pet simbola u liniji i proporcionalnogsu razmaka između simbola.



**Slika 9 Sloan karta**

Izvor: <https://www.jutronvision.com/product/sloan-letter-near-vision-card/>

## 2. CILJ RADA

Cilj je ovoga rada je utvrditi epidemiološke značajke kratkovidnosti kod djece školske dobi u šibensko-kninskoj županiji kroz godinu dana. Prije nego dijete upiše prvi razred osnovne škole, stručno povjerenstvo škole utvrđuje psihofizičko stanje djeteta.

Prije polaska u školu u sklopu sistematskog pregleda vrši se i pregled vida koji obuhvaća pregled i provjeru vida na daljinu te dali dijete raspoznaje boje. Preventivni pregled je značajan da bi se započeli terapijski postupci u liječenju problema s vidom. Već prilikom pregleda za školu otkrivaju se i refrakcijske anomalije kao što je kratkovidnost.

Uzeti su podaci za 2019. godinu jer tijekom pandemije se promijenio ritam pregleda kao i obrade statističkih podataka. Pošto su podaci za 2019. godinu relevantniji obrađeni su podaci za tu godinu u prvom razredu osnovne škole.

U ovom će radu biti obrađene refraktorne anomalije s naglaskom na kratkovidnost. Zbog važnosti ranog uočavanja i pravodobnog početka liječenja biti će opisane dijagnostičke pretrage kao i metode liječenja kratkovidnosti a posebna pozornost će se posvetiti prepoznavanju i liječenju ove anomalije vida u dječjoj dobi.

## 2.1. Refrakcijske greške oka

Da bi se bolje pratile refrakcijske greške u dječjoj dobi, oftalmolog mora dobro poznavati normalni razvoj oka nakon rođenja prije nego što pokuša ispraviti refrakciju. Faktoriznačajni za pravilno razvijanje oka su zakrivljenost rožnice, dužina aksijske osi jabučice oka i jakost refrakcije leće.

Leća je jasna, fleksibilna struktura smještena iza šarenice i zjenice. Prsten mišićnog tkiva, nazvan cilijarno tijelo, okružuje leću i povezan je s lećom finim vlaknima zvanim zonule. Zajedno, leća i cilijarno tijelo, pomažu u kontroli finog fokusiranja svjetlosti dok ona prolazi kroz oko. Leća, zajedno s rožnicom, ima funkciju fokusiranja svjetlosti na mrežnicu.

U novorođenčeta je sagitalni dijametar oka 17 - 18 mm, a u odraslih je 24 mm. Najveći porast očnog volumena nastaje u dobi od 12 do 18 mjeseci, kada se i aksijska dužina oka poveća od 17 na 23 mm. Juvenilna faza rasta oka znatno je sporija i između 3. i 13. godine aksijski dijametar se uvećava za svega 1-2 mm. To malo povećanje uzrokuje hiperopiju za približno tri dioptrije (Dph). Djeca se rađaju dalekovidni, s malim očima, uskom lećom i plitkom prednjom sobicom. Rastom djeteta postupno se smanjuje razina dalekovidnosti. Djeca s visokom hiperopijom i miopijom od ranog djetinjstva ne mogu se korigirati potpuno što je uzrokovano nedostatkom jasne slike na mrežnici u to doba. Pretpostavlja se da su kratkovidna djeca s nekorigiranim astigmatizmom predodređena za kasniji razvoj progresivne miopije(Čupak, Zergollern, 1997).

### **2.1.1. Klasifikacija refrakcijskih grešaka**

Emetropija je idealno stanje oka koje je normalno i bez refrakcijske greške gdje se zrake svjetlosti koje dolaze na rožnicu iz neizmjernosti prelamaju i nakon prijeloma ujedineju jednom točkom na centralnoj fovei mrežnice.

Dalekovidnost (*lat. hyperopia*) mana je refrakcije s kojom se rađaju mnoga djeca. Hiperopno je oko manje nego zdravo oko, rožnica je malena, leća veća, prednja sobica plitka, anteroposteriorni dijamer kratk, mrežnica sjajna s pojačanim refleksima krvnih žila koje mogu pokazivati abnormalnosti (*tortuositas*, abnormalno granjanje). Navedeni razlozi uzrokuju nejasnu sliku predmeta.

Kratkovidnost (*lat. myopija*) anomalija je vida kod koje se, zbog neskladnosti između duljine očne osi i lomne jakosti dioptrijskog aparata oka (rožnica, komorna voda, leća, staklovina), zrake svjetlosti sjedinjuju u žarištu ispred retine. Ovisno o jačini kratkovidnosti vidna oština pada i uvijek je manja od 1,0 ili 20/20 odnosno 6/6.

Astigmatizam je stanje kojemu je svojstvena nejednaka refrakcija svjetlosnih zraka u različitim meridijanima. Radi lakše klasifikacije pretpostavlja se da astigmatisko oko ima dva glavna meridijana koja stoje pod pravim kutom jedan na drugi. Astigmatizam ima čitav niz žarišta ili točaka, koje pripadaju njegovim brojnim meridijanima. Ta su žarišta ujedno najznakovitije svojstvo astigmatizma.

## **2.2. Ispitivanje refrakcijskih grešaka u djece**

Kod prerano rođene djece ili djece koja imaju kromosomske anomalije dijagnosticiraju se refrakcijske anomalije već s prvom godinom života. Sva djeca s ptozom, škiljenjem, sa suvišnim tkivom na vjeđi i spojnici ili orbiti, s astenopičnim smetnjama mogu imati refrakcijske greške. Već u predškolskim dispanzerima potrebno je da medicinska sestra djeci iznad treće godine ispita vid pomoću Snellenovih tablica i likova te da ih, u svakom sumnjivom slučaju, pošalje oftalmologu da izvrši skijaskopiju sa cikloplegijom. U školskoj se dobi slabovidnost posebno očituje kad djeca primiču knjigu blizu očima, kad ne vide slova i brojke na ploči, imaju crvene, iritirane oči nakon čitanja, žale se na glavobolju, dvoslike i druge smetnje. Očni pregledi školske djece trebali bi biti obvezatni svake godine.

U starije djece zbog akomodacije, pri subjektivnom ispitivanju vidne oštine, lako se mogu potkrasti greške, pa zato u pregled treba uključiti i objektivne metode. Kod male djece i one koja su mentalno retardirana samo objektivni nalaz je dostupan.

Objektivne metode ispitivanja refrakcije su:

- Oftalmoskopija,
- skijaskopija,
- keratometrija,
- automatizirana refraktometrija i
- fotoskijaskopija (Cerovski, 2012).

**Oftalmoskopija** je objektivna metoda koja može dati netočan nalaz ako se ne isključi akomodacija pregledavanog djeteta. Akomodacijom oko lom zraka svjetlosti u svom akomodacijskom sustavu prilagodi udaljenosti predmeta što ga oko promatra tako da na retini oblikuje njegovu jasnu sliku. Oftalmoskopija služi samo za grubu orijentaciju. Papila je kod hiperopije izgledom manja, i može se zamijeniti sa pseudoneuritisom. U kratkovidnosti papilaje izgledom veća, a u progresivnoj kratkovidnosti miopski konus sklere je sličan polumjesecu (Cerovski, 1994.).

**Skijaskopija (retinoskopija)** se izvodi u djece starije od tri godine koja mogu surađivati s oftalmologom. Ta metoda počiva na promatranju sjene ruba šarenice pod svjetlom koje dopire iz mrežnice. Retinoskop daje svjetlo kako bi se vidjela unutrašnjost oka. Kad oftalmolog pomiče retinoskop u određenom smjeru, vidjet će da se sjena i refleks u bolesnikovoj zjenici tako mijenjaju, da se doima kako se i zjenica pomiče. Ako je bolesnik emetrop, ni sjena ni refleks neće se micati, a ako je miop, i sjena i refleks kretat će se u suprotnom smjeru od pokreta retinoskopa. Pri tome se dodaju minus-stakla dok se kretanje ne neutralizira. Jačina tih minus stakala pokazuje kolika je miopija. Ako je oko dalekovidno, sjena i refleks kretat će se u istome smjeru kao i retinoskop.

**Keratometar** mjeri polumjer zakrivljenosti prednje površine optičkog dijela rožnice.

**Automatizirani refraktometri** kombinacija su elektronike i mikroračunala koji se upotrebljavaju u mjerenju refrakcijskih grešaka.

Za mjerenje statičke refrakcije oka mora se isključiti akomodacija. To se postiže cikloplegijom - gubitkom snage akomodacije inhibicijom cilijarnog mišića (Čupak, Zergollern, 1997).

## 2.3. Kratkovidnost

Kratkovidnost (miopija) je stanje vida u kojem se može jasno vidjeti predmete u svojoj blizini, ali objekti koji su dalje su mutni.

Mogu se opaziti i sljedeći simptomi:

- škiljenje,
- zamagljen pogled na daljinu,
- problem s čitanjem sa školske ploče,
- zamućen vid kada se fokusira na udaljene objekte,
- bolovi u području glave zbog prekomjernog naprezanja očiju te
- poteškoće upravljanja automobilom, pogotovo noću.

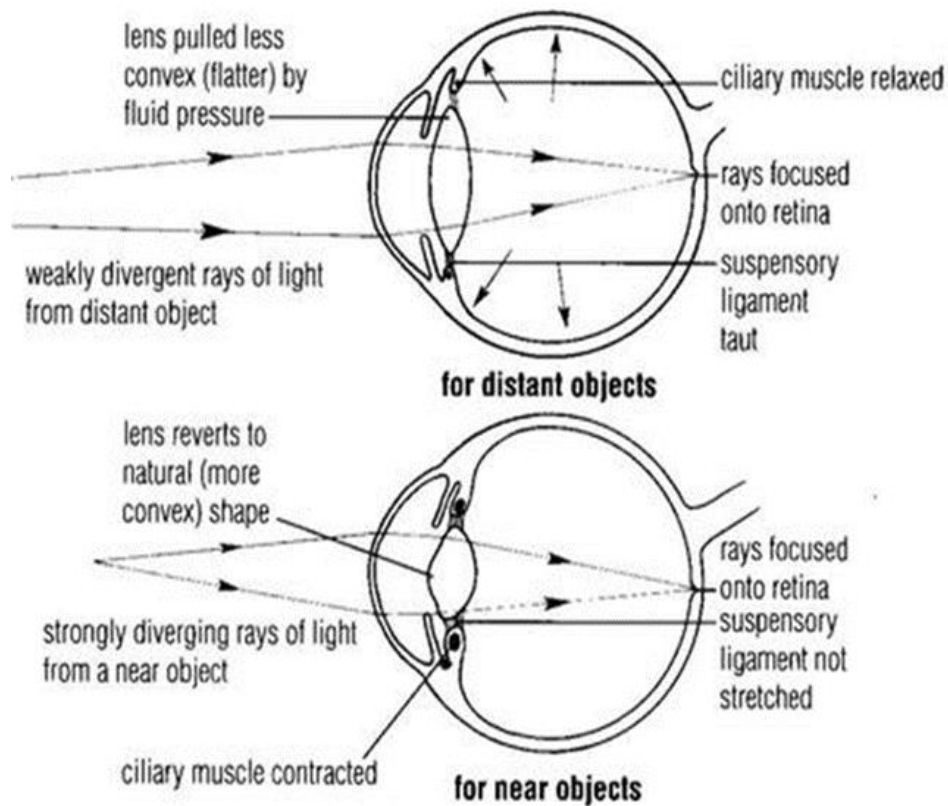
Komplikacije miopije su:

- Bitno smanjena kvaliteta življenja jer nekorekcija kratkovidnosti uzrokuje ograničenje vida i time onemogućava uživanje u svakodnevnom životu.
- Ugrožena sigurnost ne samo vlastita nego i drugih osoba u blizini osobe s kratkovidnošću.
- Financijsko opterećenje može nastati jer se potrebni medicinski tretmani mogu gomilati ako se ne rješavaju na vrijeme jer često jedna anomalija vodi drugim anomalijama.
- Drugi problemi s vidom jer neliječena i visoka kratkovidnost povećavaju rizik od oštećenja mrežnice i pojave ablacije retine, glaukoma, katarakte na oku i kratkovidne makulopatije.

### 2.3.1. Patogeneza kratkovidnosti

Postoje mnoge teorije o patogenezi kratkovidnosti. Prema Pavišiću teorije krajem 19. st mogu se podijeliti u mehaničke, konstitucionalne i biološke (Pavišić, 1971). Prema Crohnu (Čupak, 2004) miopija nastaje rastezanjem stražnjeg pola zbog povećanog pritiska i tenzije očnih mišića pri čitanju, konvergenciji i akomodaciji. Zato postnatalni razvoj brojnih slučajeva školske miopije tumači kao adaptaciju na neprestanu akomodaciju leće, te školsku miopiju drži posljedicom pretjeranog rada na blizinu. Mnogi istraživači smatraju da će u biološkom procesu refrakcija ići u smislu miopizacije kao selektivnog čimbenika razvoja refrakcije koja je genetski determinirana. Umjerena i stabilizirana kratkovidnost najbolje odgovara potrebama života i rada u civiliziranom i industrijskom društvu. Akomodacija je

refleksni proces dovođenja svjetlosnih zraka iz objekta u savršen fokus na mrežnicu podešavanjem leće. (Čupak, 2004.).



**Slika 10** Shematski prikaz akomodacije oka

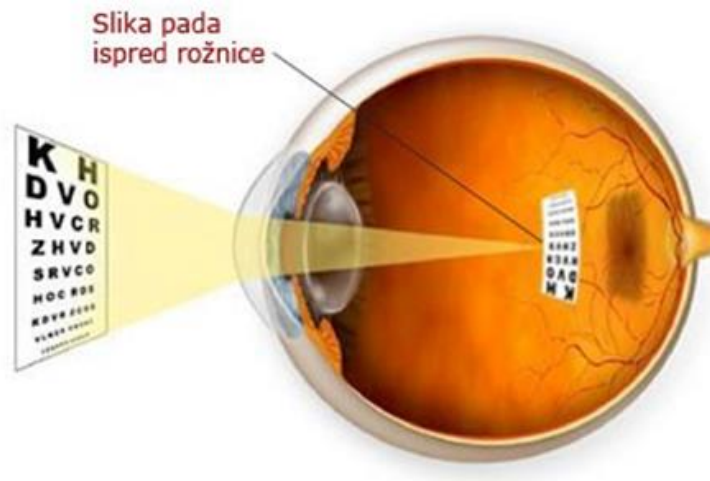
Izvor: <https://www.onlinebiologynotes.com/physiology-of-vision/>

Kada je očna jabučica izdužena, od paralelnog snopa, u akomodacijskom mirovanju, jasna slika nastat će ispred mrežnice.

Leća korekcijskih naočala treba od beskonačno dalekog predmeta stvoriti virtualnu sliku u dalekoj točki.

Kada se promatra objekt koji leži na manje od šest metara, slika se formira iza mrežnice. Ali zbog smještaja leće slika se formira u retini i možemo vidjeti objekt. Za akomodaciju za gledanje bližeg objekta, cilijarni mišić se skuplja i leća postaje deblja što uzrokuje fokusiranje na bliži predmet. Kad se predmet približava oku, cilijarni mišići se napinju, pa popušta vanjska sila na leću i ona se zbog elastičnosti ispupči.





**Slika 11** Kratkovidnost

Izvor: <https://www.alensa.hr/rjecnik/kratkovidnost-myopia.html>

### 2.3.2. Uzroci kratkovidnosti

Gotovo sve čime se medicina bavi katkad se okrivljuje kao uzrok miopije – malnutricija, adipoznost, endokrini poremećaji, alergija, kemijski deficiti kao npr. kalcij i vitaminski deficiti, hereditet, ali zapravo, pravi uzrok je nepoznat.

Nasljedni i okolišni čimbenici važni su u interaktivnom rastu očnih tkiva odgovornih za određivanje refrakcionog stanja oka. Kratkovidnost ima nisku prevalenciju u inače zdrave djece i uočava se s povećanom prevalencijom u ranoj dobi kod mnogih sistemskih i očnih bolesti. Predvidjeti kako će se refrakcijska greška promijeniti kod svakog pojedinog djeteta nakon rođenja ili u bilo kojoj fazi očnog razvoja, trenutno nije moguće iako se trendovi mogu vidjeti u longitudinalnim studijama. U patološkim stanjima povezanim s povećanom prevalencijom miopije, nedostaju informacije o vremenu nastanka kratkovidnosti i specifičnim vrijednostima refrakcionih komponenti, tako da se ne utvrđuju temeljni mehanizmi razvoja miopije i je li kratkovidnost prirođena ili stečena. U odraslih se mogu okarakterizirati tri različite vrste miopije na temelju kliničkih karakteristika koje imaju prognostički značaj za očne bolesti. Mehanizmi očnog rasta koji dovode do ovih oblika miopije nisu jasni (Whitmore, 1992).

Određeni rizični čimbenici mogu povećati vjerojatnost razvijanja kratkovidnosti, kao što su:

- **Genetika.** Ako je jedan od roditelja kratkovidan, rizik od razvijanja tog stanja je povećan. Rizik je još veći ako su oba roditelja kratkovidna. Konzorcij za refrakcijsku grešku i

kratkovidnost (CREAM) (Carr, Stell,2017) najveća međunarodna studija o kratkovidnosti i refrakcijskoj grešci koja je ikad provedena u cijelom genomu, pronašao je 24 genomske varijacije koje su povezane s deseterostrukim povećanjem prevalencije miopije. To sugerira da je kratkovidnost više faktorska, a ne rezultat jednog mehanizma.

- **Prekomjeran rad na blizinu.** Ljudi koji puno čitaju, pišu ili rade na računalu mogu imati veći rizik od razvijanja miopije. Količina vremena provedena igrajući računalne igre ili gledanje televizije mogu isto tako igrati ulogu. Čak i držanje materijala za čitanje preblizu može biti povezano s povećanom miopijom.
- **Način života.** Neke studije podržavaju ideju da manjak provedenog vremena na otvorenom može povećati šanse za razvijanje miopije.

### 2.3.3. Klasifikacija kratkovidnosti

Sustavi za klasifikaciju miopije obično se temelje na etiološkim dihotomijama kao što su nasljedna naspram okolišnoj, fiziološka naspram patološkoj, strukturna naspram funkcionalnoj ili aksijalna naspram refrakcijskoj. Potrebno je da se klasifikacija temelji na lako dostupnim i lako provjerljivim informacijama, uključujući prevalencije povezane s dobi i dob početka.

Predloženi sustav klasificira miopiju u četiri kategorije:

- Kongenitalna,
- s početkom u mladosti,
- rana s početkom u odrasloj dobi i
- kasna s početkom u odrasloj dobi (Grosvenor, 1987).

Paradoksalno, takva klasifikacija, budući da je lišena etioloških pretpostavki, može pomoći da se omogući bolje razumijevanje etiologije različitih kategorija miopije.

Kratkovidnost se može podijeliti u nekoliko kategorija:

- **jednostavna** – koja je najčešća i uzrok joj je prevelika duljina oka,
- **degenerativna**- se naziva još i maligna, patološka ili progresivna, a kod nje se nalaze promjene na fundusu oka i suboptimalna vidna oštrina nakon korekcije;
- **noćna** –karakterizira je otežan vid kod slabijeg osvjetljenja a normalan vid kod dnevnog svjetla i dobrog osvjetljenja. Pretpostavlja se da ju uzrokuje jako širenje zjenica u tami,
- **stečena** –se javlja zbog primjene nekih lijekova, povišene koncentracije glukoze u krvi, sklerozacije jezgri očnih leća te drugih poremećaja.



## Podjela kratkovidnosti u djece

U djece postoji:

- **Benigna (školska) miopija.** Obično se javlja u doba puberteta, a može započeti i znatno prije. Kasnije se ta vrsta miopije ustalila. Naziva se i školskom jer se smatra da intenzivni rad na blizinu u školi ima određeni značaj na njezin nastanak.
- **Maligna miopija.** Označava visok stupanj miopije gdje kratkovidnost doseže 20-30 dioptrija. Ta miopija može biti lomna i osna. U lomnoj je miopiji prejak zakrivljenost rožnice, a u osnoj izdužena optička os. Hereditarni čimbenici imaju važnu ulogu. U malignoj miopiji razvijaju se degenerativne promjene s atrofijom na fundusu oka, dolazi do pojave mionog konusa, istezanja stražnjeg dijela bjeloočnice i unutrašnjih očnih ovojnica. Maligna miopija pojačava se osobito tijekom adolescencije, pa može doći do velikog istezanja očne jabučice s puknućem krvnih žila i pojavom krvarenja, napose u predjelu makule, što se poslije vidi kao Fuchsova mrlja. Zbog svih degeneracijskih promjena dolazi do metamorfopsije (iskrivljenja slike) i pojave skotoma (gubitka dijelova vidnog polja).

## U refrakcijskom pogledu kratkovidnost dijelimo na:

- **Aksijalna ili osna kratkovidnost.** Ima normalni lomni aparat, ali ima aksijalnu dužinu očne jabučice veću od 24 mm. To je veliko oko te uslijed rastezanja stražnjeg pola (osobito kod visoke kratkovidnosti) može doći do promjena na mrežnici koje uzrokuju oštećenje funkcionalnost vida.
- **Refrakcijska ili lomna kratkovidnost.** Rezultat je previše zaobljene rožnice  $> 48,83$  D ili jače zakrivljene prednje površine leće  $> 19,11$  D, skleroze jezgre leće, luksacije leće u prednju sobicu ili kod anomalija rožnice (keratokonus, ektazija, microcornea). Oko ima normalnu duljinu.
- **Akomodacijska kratkovidnost.** Posljedica je akomodacijskog spazma pri čemu se leća pomiče prema naprijed.
- **Indeksna kratkovidnost.** Rezultat je promjene indeksa loma (prejaki lom) u prozirnim medijima unutar oka. Vezana je uz šećernu bolest, avitaminoze vitamina A i D, manjak lipida u hrani, mongoloidizam ili previše zaobljene rožnice.

**Po iznosu dioptrije kratkovidnost** možemo biti:

- **niska:** -3,00 Dptr. ili manje
- **srednje visoka:** između - 3,00 Dptr. i -6,00 Dptr.;
- **visoka:** od -6,00 Dptr.. (Cerovski, 2012).

#### **2.3.4. Korekcija kratkovidnosti**

Standardni cilj liječenja kratkovidnosti je poboljšati vid pomažući u fokusiranju svjetla na mrežnicu korištenjem korektivnih leća ili refraktivne kirurgije. Klinički pristup je dovesti sliku predmeta na žutu pjegu, na retinu, pomoću leća rastresača - konkavnih leća. Konkavne leće imaju znak minusa (-) prije broja. Liječenje kratkovidnosti također uključuje redovito praćenje komplikacija stanja, uključujući glaukom, kataraktu, rascjep i odvajanje mrežnice te oštećenja središnjih područja retine.

Liječenje miopije može biti konzervativno i kirurško.

#### **Konzervativno liječenje kratkovidnosti**

Većina oftalmologa smatra da treba potpuno korigirati kratkovidnost i da djeca trebaju stalno imati naočale, drugi vjeruju da je potreban odmor akomodacije pa preporučuju djeci bifokale, hipokorekciju i ograničenje čitanja.

Uz miopiju se ordiniraju konkavna stakla. Daje se najslabije konkavno staklo kojim se postiže najbolja vidna oštrina. Djeca bi trebala čitati u kraćim razdobljima po 15-20 minuta tijekom dana. Osvjetljenje pri čitanju mora biti adekvatno, a udaljenost knjige pri čitanju mora biti puna dužina ruku. Ako refrakcija nije visoka, djeca ne bi trebala nositi stalno naočale. Što se tiče razvoja visoke progresivne miopije uz atrofiju žilnice i mrežnice, treba naglasiti da ne postoji valjana medikamentozna terapija. Ako se kratkovidno oko prekorigira (hiperkorigira), dobit ćemo sjecište zraka svjetlosti iza žute pjege, oko će se morati prejako akomodirati što će za posljedicu imati astenopske smetnje (čeone glavobolje, titranje slike, brzo umaranje pri radu na blizinu, napetost u oku i fotofobiju).

Binokularno se kod kratkovidnosti uvijek propisuju naočalna stakla slabija za 0,25 do 0,50 D u odnosu na vrijednost dobivenu monokularnim ispitivanjem. Važno je napomenuti da je tipično za kratkovidne osobe da traže „prejaka“ stakla jer im ona sliku čine oštrijom i jasnijom, ali nisu svjesni umanjenosti slike na optotipu što im kasnije potencira astenopske tegobe (Cerovski, 1994).

## Refrakcijska kirurgija

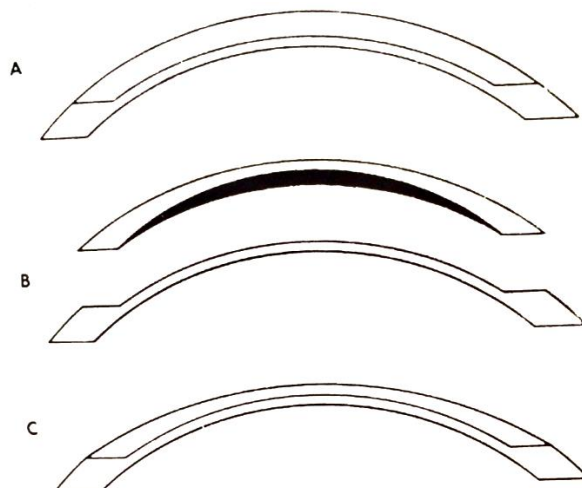
Kirurški zahvati na rožnici kojima se rješavaju refrakcijske greške nazivaju se refrakcijska keratoplastika. Taj se zahvat izvodi radi promjene refrakcijskog stanja oka. Refrakcijski kirurški zahvati ovise o vrsti ametropije.

Refraktivna kirurgija smanjuje potrebu za naočalama i kontaktnim lećama. Očni kirurg koristi lasersku zraku za preoblikovanje rožnice što rezultira smanjenim receptom za kratkovidnost. Čak i nakon operacije, možda će se morati koristiti naočale neko vrijeme.

**Epikeratoplastika** je kirurški zahvat pri kojemu se upotrebljava pripremljen lamelarni rožnički presadak donatora koji se prišije na deepiteliziranu rožnicu primatelja. Miopski lamelarni presadak je u sredini vrlo tanak, a debljih je rubova, te se njegovim postavljanjem izravna rožnica. Rezultati ovog zahvata su kratkotrajni.

**Radijalna keratotomija** je zahvat kojim se nastoji oslabiti paracentralni i periferni dio rožnice kako bi se to područje ispupčilo i dovelo do izravnanja središnje optičke zone što se postiže postavljanjem određenog broja radijarnih incizija oko središnje bistre zone rožnice do 90 % njene debljine. Metoda se smatra progresivnom, posebno za rožnicu djeteta.

**Miopska keratomileuza** je postupak kod kojeg je rožnica primatelja preoblikovana da bude ravnija kako bi se postigla odgovarajuća dioptrijska jačina rožnice.



Slika 12 Miopna keratomileuza

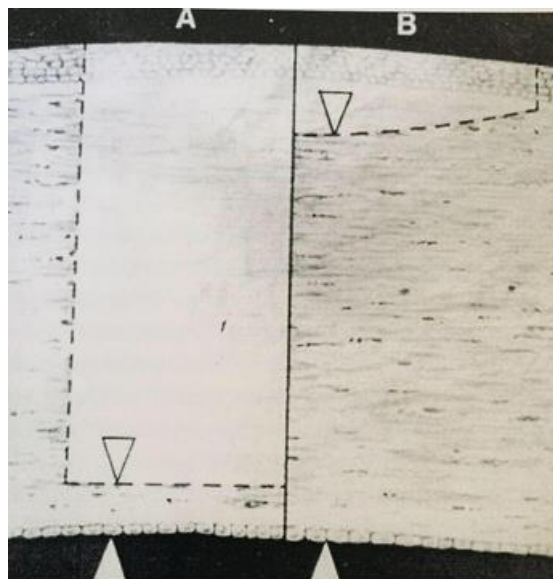
A -keratotomija, B - poliranje stražnje kapsule rožnice kako bi se dobile minus-dioptrije,

C - lentikula ušivena na rožnicu primaoca

Izvor: Čupak, K.; Čupak-Zergollern, Lj.: Pedijatrijska oftalmologija. Nakladni zavod Globus. Zagreb, 1997, Str.329.

**Excimer laser fotorefraktivna keratotomija (PRK)** uvedena je tek 1990. godine. Prednost rada s excimer laserom je u tome što izrezuje i preoblikuje vrlo precizno tkivo rožnice, a radi na osnovi fotokemijskog ablacijskog procesa. Uspjeh zahvata i popravak refrakcijske promjene je 80-95 % u miopija do -6 Dsph

Kod visokih miopija, s većim optičkim zonama od šest mm i više, korekcija refrakcije je bolja, ali je nastanak ožiljka na rožnici sa svim komplikacijama koje on nosi daleko veći. Međutim, ožiljci se mogu operacijski ukloniti s dobrom prognozom, ali ipak s 2-3% mogućnosti njihovog ponovnog nastanka.



**Slika 13**Excimer laser

A - pokazuje dubinu penetracije tkiva učinjenu dijamantnim nožem u refraktivnoj kirurgiji, dobivena incizija je 400-500 mikrona

B - dubina odljepljenja tkiva pomoću excimer lasera, penetracija nije veća od 50 mikrona

Izvor: Čupak, K.; Čupak-Zergollern, Lj.: Pedijatrijska oftalmologija. Nakladni zavod Globus. Zagreb, 1997, Str.330.

Zahvat se svodi na najmanje moguće vrijeme i ne dopušta desikaciju ili isušenje rožnice te nastoji učiniti optimalnim zarastanje operacijskih rezova. Ovaj postupak nije reverzibilan. Refraktivna kirurgija ne preporučuje se sve dok recept za miopiju nije stabilan. Zasad se ne preporučuje metoda PRK - Excimer laser fotorefraktivna keratotomijakod djece (Čupak, Zergollern, 1997.).

Korekcija kratkovidnosti predstavlja problem koji je manji nego kod hipermetropije. To je stoga što se korekcija (odnosno jačina stakla na naočalama) podudara sa skijaskopskim nalazom, često i kada se skijaskopija radi na usku zjenicu. Pa ipak, posebno kod djece, pa i kod odraslih nervoznih osoba, mora se dobro paziti da se ne pređe u pretjeranu korekciju što vodi u spazam akomodacije sa svim neugodnim osjećajima koje spazam nosi. Pacijent kojem je pravilno korigirana kratkovidnost mora vidjeti prepisanim naočalama i nošenjem naočala postići izbalansiran odnos očnih mišića. Kada je korekcija već određena, različit je pristup cjelovitom tretmanu miopije od njene visine i težine stanja izražene u dioptrijama, što svakako nije jedino mjerilo stanja miopije (Parunović, 1995.).

### **Tretmani za usporavanje ili zaustavljanje napredovanja kratkovidnosti**

Istraživači i klinički praktičari nastavljaju tražiti učinkovitije pristupe kako bi spriječili pogoršanje kratkovidnosti s vremenom. Terapije koje do sada najviše obećavaju uključuju:

- **Povećano vrijeme vani.** Provođenjem vremena na otvorenom tijekom adolescencije i ranih odraslih godina može smanjiti životni rizik od kratkovidnosti. Istraživači smatraju da izlaganje sunčevim ultraljubičastim (UV) zrakama može promijeniti molekularnu strukturu bjeloočnice i rožnice te pomoći u održavanju normalnog oblika. Ljubičasta svjetlost (valna duljina 360–400 nm), koja gotovo da ne postoji u zatvorenom prostoru i može se naći samo u vanjskim okruženjima, potiskuje napredovanje miopije.
- **Kontaktne leće s dvostrukim fokusom.** Pokazalo se da nova vrsta kontaktnih leća s dvostrukim fokusom usporava napredovanje kratkovidnosti u dobi od 8 do 12 godina.

Djecu se u progresivnoj fazi kratkovidnosti može savjetovati da čitaju samo ono što im je neophodno, što je povezano sa školskim zadacima, i to u kraćim razdobljima, po 15 do 30 min tijekom dana.

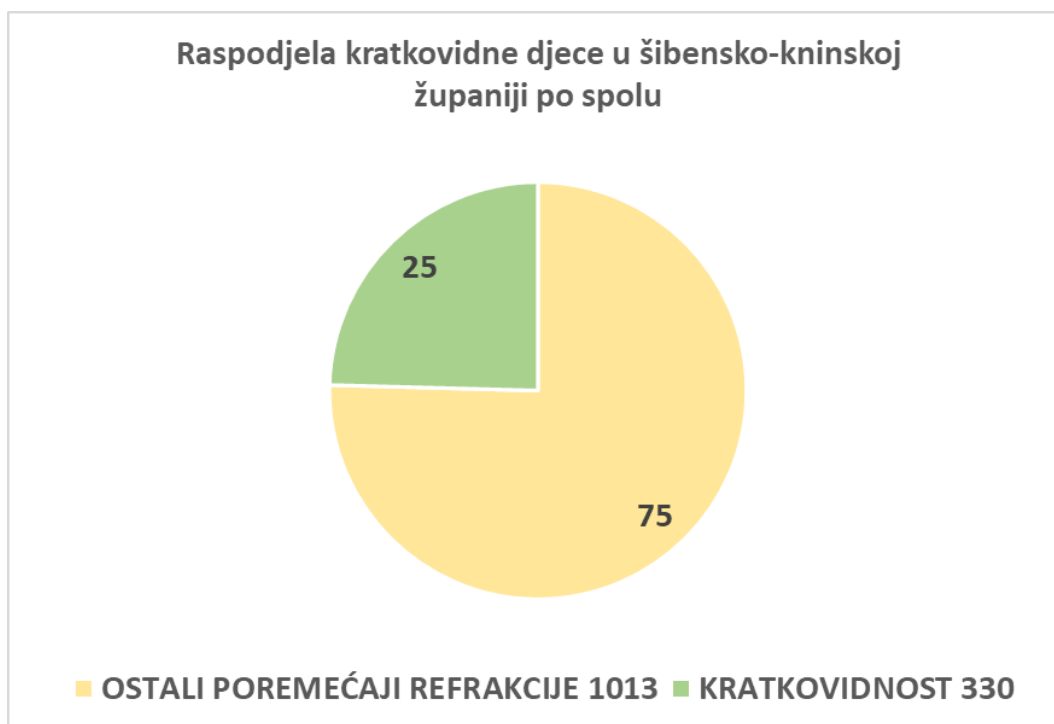
Katkad oftalmolozi ordiniraju kalcij i E vitamin iako nije dokazano da pomaže.

Ako anomalije refrakcije nisu visoke ne treba osobama refrakcijskim anomalijama strogo prepisati neprekidno nošenje naočala. Brojni oftalmolozi prepisuju nošenje naočala kad za to pacijent osjeti potrebu (Čupak, 2004.).



### 3. REZULTATI

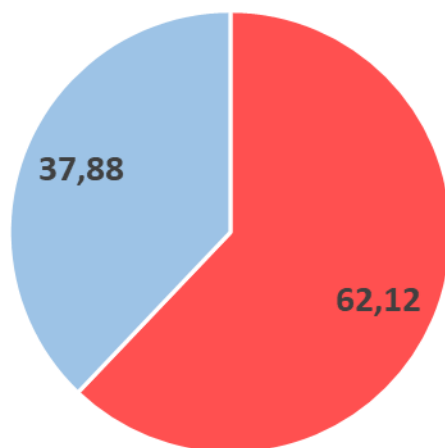
Uvidom u podatke Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo Šibensko-kninske županije u 2019. godini evidentirao je 1343 poremećaja refrakcije oka. Od 1343 refrakcijskih poremećaja oka dijagnosticirano je 330 djece školske dobi s dijagnozom kratkovidnosti. Udio miopija u ukupnim refrakcijskim anomalijama je zaključujemo 25%.



**Slika 14 Udio kratkovidnosti u ukupnim poremećajima refrakcije u šibensko-kninskoj županiji**

Od 330 djece s kratkovidnošću 205 je djevojčica (62,12%) i 125 dječaka (37,88%). Uočava se veći postotak djevojčica, skoro dvostruko u odnosu na postotak dječaka predškolske dobi s kratkovidnošću.

Raspodjela kratkovidne djece u šibensko-kninskoj  
županiji po spolu



■ DJEVOJČICE 205 ■ DJEČACI 125

Slika 15 Raspodjela kratkovidne djece u šibenskoj-kninskoj županiji po spolu

## 4. RASPRAVA

U školskoj godini 2018/2019 u šibensko kninskoj županiji upisano je 846 djece u prvi razred (Državni zavod za statistiku). Od upisane djece čak 39% je prema dostupnim podacima imalo dijagnozu kratkovidnosti.

Da više od 32% svjetske populacije ima dijagnostificiranu kratkovidnost pokazalo je istraživanje iz 2019. Najviša razina miopije je dijagnosticirana u urbanim azijskim gradovima kao što su Singapuri Guangzhou u Kini. Međutim, od 2000. godine kratkovidnost se sve češće javlja u SAD-u i bilježi povećanje od 14 posto, a na zapadu Europeraste za 15 posto.(Resnikoff i sur, 2019). S obzirom da je postotak školske djece u Hrvatskoj 2019 bio 39% taj podatak pokazuje da je kratkovidnost u Hrvatskoj više zastupljena od ostatka svijeta.

Dobiveni rezultati o epidemiološkim podacima o kratkovidnosti školske djece šibensko-kninske županije u skladu su s većim brojem kratkovidnih djevojčica od kratkovidnih dječaka u brojnim istraživanjima u svijetu. Mnogi čimbenici odgovorni su za veću stopu kratkovidnosti kod djevojčica nego kod dječaka uključujući ranije uvjete rasta, ograničenije vrijeme aktivnosti na otvorenom nego kod dječaka. Spol utječe na pojavu kratkovidnosti i dalekovidnosti kod školaraca u rasponu od 6. do 18. godine (Czepita, 2007.).

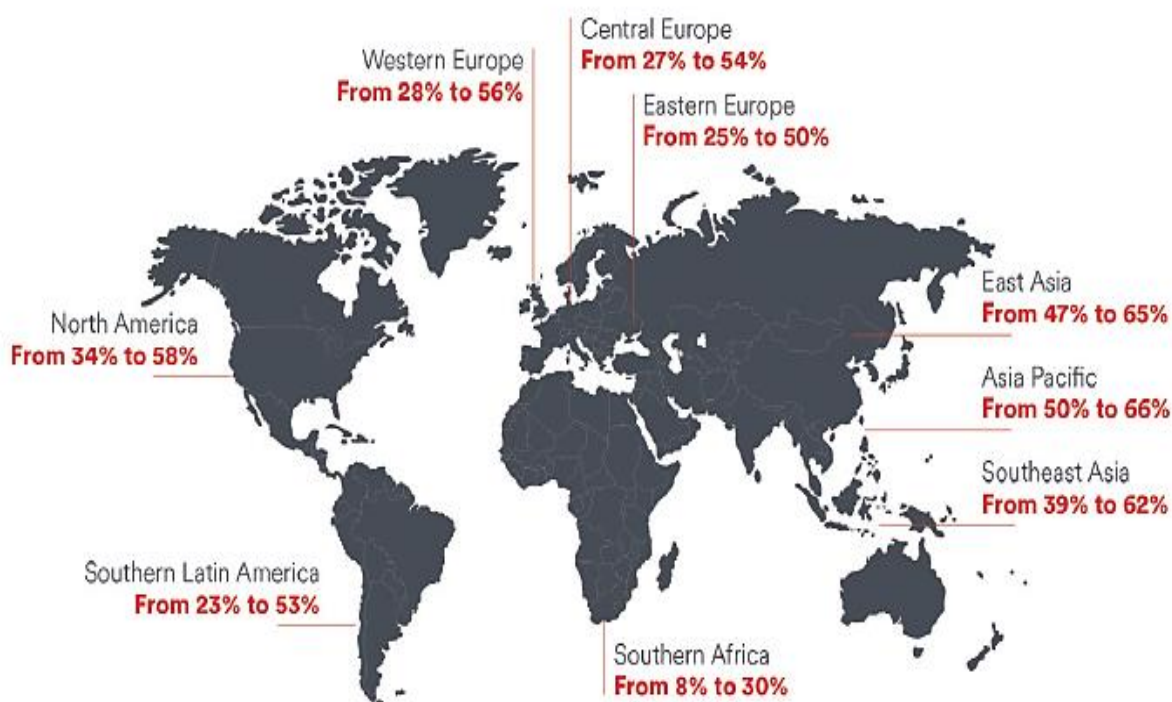
Kratkovidnost se obično otkriva tek s pet godina starosti kad se dijete podvrgava oftalmološkom pregledu pred polazak u školu. Vrijeme najčešće otkrivenih miopija ili kratkovidnosti je od 5. do 13. godine života. Miopija obično raste dok raste i dijete, a zaustavljanjem njegova rasta, odnosno ulaskom u odraslu dob, rast miopije se uglavnom zaustavlja. Miopna djeca katkad imaju glavobolje, a korekcija miopne greške tu smetnju uklanja.

Uzrok nastanka i progresije miopije je nepoznat, a prevalencija raste u cijelom svijetu. Ako nastavi rasti sadašnjom brzinom, predviđa se da će svjetska kratkovidna populacija biti oko pet milijardi 2050. godine (Holden, 2016). Kratkovidnost se povećava u cijelom svijetu, posebno u posljednjih 50 godina, a čini se da su promjene okoliša veći čimbenici od genetskih promjene (Dolgin, 2015.) Prevalencija kratkovidnosti u Europi i SAD-u je u rasponu od 30 % do 40 posto, dok u nekim azijskim zemljama danas pogađa i više od 60 % opće populacije

(Kalauz, 2010.).Neka istraživanja predviđaju da će kratkovidnost zahvatiti 50% svjetske populacije do 2050. godine i postoji strah da bi kratkovidnost mogla postati najčešći uzrok nepovratne sljepoće u cijelom svijetu. (Resnikoff i sur, 2019).

Kratkovidnost je glavni problem javnog zdravlja u mnogim zemljama istočne Azije gdje stanje pogađa 80 % do 90 % maturanata. Od ovih osoba, 10 % do 20 % ima patološku miopiju koja ugrožava vid. Oštećenje vida povezano s miopijom ima značajan ekonomski utjecaj i značajan učinak na kvalitetu života u pogledu fizičkog, emocionalnog i socijalnog funkcioniranja pacijenata. Smith i sur. procijenili su gubitak svjetske produktivnosti uzrokovan neispravljenom kratkovidnom refrakcijskom greškom 2004. na 268,8 milijardi međunarodnih dolara, a trošak rješavanja ovog problema 28 milijardi američkih dolara (Mehta, Wen, 2019).

Razvijanje kratkovidnosti je vrlo nepredvidivojer dio je stacionarnog karaktera a dio se pogoršava do određene vrijednosti, a vrlo rijetko progresija traje godinama. Neke epidemiološke studije sugerirale su da su povećani zahtjevi za vid na blizinu kao što su čitanje, korištenje računala i pametnih telefona mogući čimbenici rizika.



**Slika 16 Trenutna i predviđena prevalencija miopije do 2050. po regijama.**  
Izvor: <https://retinatoday.com/articles/2019-sept/myopia-a-global-epidemic>

Uspjeh u školi usko je vezan za zdravlje očiju pa su djeci potrebni redoviti pregledi očiju. Oftalmolog može rano otkriti i liječiti probleme s vidom. Što se ranije započne tretman, to će dijete vidjeti bolje - u školi i izvan nje. Ako dijete i dalje ima poteškoća nakon rješavanja problema s vidom, možda ima poteškoća u učenju. Problemi s vidom ne uzrokuju poteškoće u učenju. To su dva odvojena pitanja. Ako postoje nedoumice u vezi s djetetovim vidom, svakako treba posjetiti djetetova liječnika.

Kod djece i kod nepouzdanog nalaza pri prvom pregledu odraslih mora se napraviti skijaskopija koja sa sigurnošću može odrediti refrakcijsku grešku i razlučiti je od drugih bolesti ili stanja oka s lošom vidnom oštrinom.

Učestalost i prevalencija kratkovidnosti svakako su u porastu, a povećanje vremena provedenog u zatvorenom prostoru i na radnom mjestu tijekom djetinjstva može imati važnu ulogu. Srećom, intenzivni istraživački naponi na prevenciji su u tijeku, a nekoliko tretmana obećava usporavanje ili zaustavljanje napredovanja ovog potencijalno razornog stanja.

## ZAKLJUČAK

Doživljaj vida važan je i odlučujući poticajni čimbenik u normalnom razvoju djeteta, što znači da rano otkrivanje i ispravljanje greški vida može biti odlučujuće za normalni psihomotorički razvoj djeteta, ali i za sprječavanje nastanka većih oštećenja.

U trenutnim okolnostima kvaliteta oftalmološkog pregleda je upitna. Djeca često nisu svjesna da je uzrok njihovih tegoba vid te da im je potrebno pomagalo. Obzirom da većina informacija i znanja se stječe putem vida, zbog oftalmoloških problema otežano usvajaju određena znanja, a mogu se dovesti i u opasnost u svakodnevnim aktivnostima. Često je prvi simptom koji se uoči navikadjeteta da približava knjigu licu, sjedi preblizu televizoru, učestalo treptanje ili trljanje očiju i glavobolja te posljedično lošiji uspjeh u školi. Korisno je savjetovati roditelje u čemu je potrebno sudjelovanje medicinske sestre i liječnika. Poželjno je prije samog oftalmološkog pregleda izvršiti pripremu djeteta, pri čemu je uloga medicinske sestre da kroz igru s djetetom ispita oštrinu vida sličicama ili pak crtežima da bi se djeci na neki način otklonio strah od bolnice, bijelih i plavih odora i slično. Osim samog medicinskog osoblja važnu ulogu u pripremi za pregled imaju i roditelji koji svojim prisustvom i aktivnim sudjelovanjem mogu značajno utjecati na efikasnost i brzinu pregleda ili zahvata. Ponekad je korisno prvo uputiti roditelje u sam postupak pregleda primjerice kako pridržati dijete.

Vrlo je važna psihološka podrška medicinske sestre. Miopi dosta prije ovise o konkavnim staklima. To je jako značajan trenutak u postupku s mijopijom. Danas postoje atraktivni okviri i tehnike izradbe vrlo tankih stakala.

Pomoć djetetu sa oštećenim vidom da stvori pozitivnu sliku o sebi:

- stalno poticati aktivno sudjelovanje u raznim situacijama gdje se mogu oprobati i doživjeti uspjeh,
- poticati uspoređivanje među vršnjacima s realističkog stajališta poštujući individualne razlike,
- omogućiti različitim grupama da žive u suradnji i toleranciji,
- pružiti jasne informacije o postojećim sposobnostima i raditi na njihovom prihvaćanju,
- razvijati komunikacijske i socijalne vještine te prepoznavanje neverbalne komunikacije,
- uključivati ga u grupe za učenje, dramsku grupu i druge izvannastavne aktivnosti,
- koristiti odgovarajuće tekstove u kojima se obrađuje i potiče prihvaćanje različitosti

među ljudima,

- provoditi igre za jačanje svijesti o sebi i drugima,
- poticati proces spolne identifikacije kod slijepih adolescenata davanjem informacija i prenošenjem iskustava (zbog nedostatka vizualnih informacija i modela koje bi koristili) te
- poticati socijalnu dimenziju slike o sebi jačanjem djetetovog osjećaja pripadanja referentnoj grupi vršnjaka da bi se mogli osjećati prihvaćeni, voljeni i vrijedni kao osobe (Nenadić, 2007).

## POPIS LITERATURE

1. Cerovski, B.: *Oftalmologija, udžbenik za studente medicine*. Zagreb, 2012.
2. Nenadić, K.: *Učenik s oštećenjem vida u redovitoj školi*. Hrvatski savez slijepih. Indigo, Zagreb, 2007.
3. Čupak, K.; Čupak-Zergollern, Lj.: *Pedijatrijska oftalmologija*. Nakladni zavod Globus. Zagreb, 1997.
4. Dorn, Lj. 2004. *Vid i vidna oštrina u male djece*. Paediatr Croat. 48 (Supl 1): 247-254 Dostupno na: <http://hpps.kbsplit.hr/hpps-2004/41.pdf> (pristupljeno 18.05.2022.)
5. Cerovski, B.: *Refrakcija oka*. Nakladnički zavod Globus. Zagreb, 1994.
6. Holden, B. A. i dr. 2016. Global Prevalence of Myopia and High Myopia and Temporal Trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology*. 123(5). 1036–1042. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26875007/>, (pristupljeno 10.05.2022.)
7. Dolgin, Elie. 2015. The myopia boom. *Nature* vol. 519,7543 276-8., Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25788077/> (pristupljeno 21.5.2022).
8. Neesurg Mehta, MD and Angie Wen, MD, “Myopia: A Global Epidemic, An Overview of the Problem and Efforts to Address It”, *Eye*, Nov/Dec 2019. New York, Dostupno na: <https://retinatoday.com/articles/2019-sept/myopia-a-global-epidemic> (pristupljeno 21.05.2022)
9. Pavišić, Z.: *Oftalmologija, Medicinska knjiga*, Zagreb, 1971.
10. Carr, Brittany J., and William K. Stell. “The Science Behind Myopia.” *Webvision: The Organization of the Retina and Visual System*, edited by Helga Kolb et. al., University of Utah Health Sciences Center, 7 November 2017. Dostupno na: <https://webvision.med.utah.edu/book/part-xvii-refractive-errors/the-science-behind-myopia-by-brittany-j-carr-and-william-k-stell> (pristupljeno 20.5.2022)
11. Whitmore, W G. Congenital and developmental myopia. *Eye*. London. Vol. 6. (Pt 4) (1992): 361-365. Dostupno na: <https://www.nature.com/articles/eye1999274> (pristupljeno 15.05.2022)
12. Grosvenor, T. 1987. A review and a suggested classification system for myopia on the basis of age-related prevalence and age of onset. *American journal of optometry and physiological optics* vol. 64,7.545-54. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3307441>, (pristupljeno 09.05.2022.)
13. Parunović, A. i dr.: *Korekcija refrakcionih anomalija oka*. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva. Beograd, 1995.
14. Čupak, K. i dr.: *Oftalmologija*. Nakladni zavod Globus. Zagreb, 2004.
15. Czepita, Damian et al. 2007. Role of gender in the occurrence of refractive errors. *Annales Academiae Medicae Stetinensis* vol. 53,2. 5-7.
16. Kalauz M, Lukenda A, Kordić R, Kuzman T. 2010. *Refrakcijske anomalije i tretman u adolescenciji*. *Medicus*. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/60100> (pristupljeno 24. svibnja 2022.)
17. Serge Resnikoff, Jost B. Jonas, David Friedman, Mingguang He, Monica Jong, Jason J. Nichols, Kyoko Ohno-Matsui, Earl L. Smith III, Christine F. Wildsoet, Hugh R. Taylor, James S. Wolffsohn, Tien Y. Wong; Myopia – A 21st Century Public Health Issue. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 2019;60(3):Mi-Mii, Dostupno na: <https://iovs.arvojournals.org/article.aspx?articleid=2727309>, pristupljeno 05.07.2022.



## Web stranice

1. <https://www.cvpdaytoneyedoctors.com/wp-content/uploads/2020/06/eye-anatomy.jpg>
2. <https://ocvermont.com/orbital-disease/>
3. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-16-2968-6\\_13](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-16-2968-6_13)
4. <https://www.leatest.com/catalog/near-vision/lea-symbols%C2%AE-massachusetts-near-vision-screener>
5. <https://www.jutronvision.com/product/sloan-letter-near-vision-card/>
6. <https://retinatoday.com/articles/2019-sept/myopia-a-global-epidemic>
7. <https://www.onlinebiologynotes.com/physiology-of-vision/>
8. <https://www.alensa.hr/rjecnik/kratkovidnost-myopia.html>

## POPIS SLIKA

|   |    |
|---|----|
| Slika 1 Anatomija oka.....  | 11 |
| Slika 2 Orbita .....  | 12 |
| Slika 3 Neurologija oka.....  | 16 |
| Slika 4 Löhleinove tablice sa slikovnim optotipima raznih životinja i stvari .....                | 22 |
| Slika 5 Massachusetts Lea Vision test .....   | 23 |
| Slika 6 Tablice s Landoltovim prstenovima .....   | 24 |
| Slika 7 Optotipi sa Snellenovim tablicama za školsku djecu.....                                   | 24 |
| Slika 8 Pojedinačni Snellenovi optotipi .....   | 25 |
| Slika 9 Sloan karta.....  | 25 |
| Slika 10 Shematski prikaz akomodacije oka.....  | 31 |
| Slika 11 Kratkovidnost.....   | 32 |
| Slika 12 Miopna keratomileuza.....  | 37 |
| Slika 13 Excimer laser.....   | 38 |
| Slika 14 Udio kratkovidnosti u ukupnim poremećajima refrakcije u šibensko-kninskoj županiji ..... | 40 |
| Slika 15 Raspodjela kratkovidne djece u šibenskoj-kninskoj županiji po spolu.....                 | 41 |
| Slika 16 Trenutna i predviđena prevalencija miopije do 2050. po regijama.....                     | 43 |

## POPIS TABLICA

|  |    |
|--|----|
| <b>Tablica 1</b> Pretvorba vrijednosti vidne oštine iz stopa u mjere i postotak gubitka centralnog vida (Snellenovi optotipi)..... | 21 |
|--|----|

## ŽIVOTOPIS

Ja Dragana Cigić rođena 25.02.1981. god u Šibeniku sa mjestom stanovanja u Šibeniku.

Srednju školu sam završila 1999/2000 godine smjer medicinska sestra- medicinski tehničar u Šibeniku. Zaposlena sam u Općoj bolnici Šibenik od 2004. godine na odjelu Pedijatrija.

2012 godine sam završila prediplomski studij sestrinstva u Splitu i postala prvostupnica sestrinstva.

Obnašam dužnost glavne sestre Pedijatrije od 2018 god.

2020. godine sam upisala diplomski studij sestrinstva u Zadru.