

# Refrakcijski status u donešene i nedonošene djece s konvergentnim strabizmom

---

**Franić, Natali**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2019**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split, School of Medicine / Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:171:150935>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-18**



*Repository / Repozitorij:*

[MEFST Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U SPLITU  
MEDICINSKI FAKULTET**

**Natali Franić**

**REFRAKCIJSKI STATUS U DONEŠENE I NEDONOŠENE DJECE S  
KONVERGENTNIM STRABIZMOM**

**Diplomski rad**

**Akadska godina:**

**2018./2019.**

**Mentor:**

**Doc.dr.sc. Dobrila Karlica Utrobičić**

**Split, prosinac 2019.**

## Sadržaj

1. UVOD .....	1
1.1 Prijevremeno rođena djeca .....	2
1.1.1. Etiologija i učestalost .....	2
1.1.2. Komplikacije .....	2
1.2. Vidni put i nastanak slike .....	4
1.2.1. Anatomija vidnog puta .....	4
1.2.2. Poremećaj vidnog puta .....	6
1.3. Refrakcije .....	6
1.3.1. Razvoj refrakcije .....	6
1.3.2. Ispitivanje refrakcijskih grešaka u djece .....	7
1.3.3. Priprema bolesnika za određivanje refrakcije .....	9
1.3.4. Klasifikacija refrakcijskih grešaka .....	9
1.3.5. Korekcija refrakcijskih anomalija oka .....	11
1.3.6. Refrakcijska laserska kirurgija oka .....	12
1.4. Strabizam .....	12
1.4.1. Etiologija i učestalost strabizma .....	12
1.4.2. Klasifikacija strabizma .....	13
1.4.3. Dijagnostika strabizma .....	15
1.4.4. Liječenje .....	16
2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA I HIPOTEZA .....	18
3. METODE I ISPITANICI .....	20
4. REZULTATI .....	22
5. RASPRAVA .....	29
6. ZAKLJUČCI .....	33
7. LITERATURA .....	35
8. SAŽETAK .....	39
9. SUMMARY .....	41
10. ŽIVOTOPIS .....	43

## ZAHVALA

Najljepša hvala mojoj mentorici, doc. dr. sc. Dobrili Karlici Utrobičić,  
na susretljivosti i profesionalnoj pomoći pri pisanju ovog rada.

Zahvaljujem gđi. Vesni Čapkun, dipl. ing.  
na profesionalnoj pomoći pri statističkoj obradi rezultata rada.

Hvala mojoj obitelji i prijateljima na podršci i razumijevanju.

## **1. UVOD**

## **1.1 Prijevremeno rođena djeca**

### **1.1.1. Etiologija i učestalost**

Prema smjernicama Svjetske zdravstvene organizacije prijevremeni porod definira se kao porod koji je nastupio prije navršenih 37. tjedana gestacije (manje od 260 dana). Donja granica trajanja gestacije kod prijevremenog porođaja nije jasno utvrđena u svijetu. Prema definiciji Svjetske zdravstvene organizacije, granica je navršenih 22 tjedna. Kao kriterij donje granice određivanja prijevremenog porođaja ubraja se i porođajna masa (40). Ona nedonoščad čija je porođajna masa manja od 1000 grama i gestacijska dob ispod 28 tjedana ubrajaju se u najrizičniju skupinu djece za neurorazvojna odstupanja zbog nedovoljne zrelosti imunoloških, metaboličkih, plućnih, bubrežnih i hematoloških mehanizama koja mogu uzrokovati oštećenja motoričkih i intelektualnih funkcija.

U cijelome svijetu u porastu je broj prijevremeno rođene djece. To se objašnjava porastom broja višeplođnih trudnoća nakon postupaka potpomognute oplodnje, rađanjem žena starije životne dobi te žena s ozbiljnim zdravstvenim problemima. U svijetu je 2010. godine između 12,3 i 18,1 milijuna djece rođeno prijevremeno, što čini ukupno 11,1% živorođenih. Taj se postotak kreće od 5% u nekim europskim zemljama do 18% u nekim afričkim zemljama. Očekivano, udio nedonoščadi obrnuto je proporcionalan s bruto domaćim proizvodom (BDP) većine istraživanih zemalja (1). U Republici Hrvatskoj 2013. godine učestalost nedonoščadi bila je 6,49% (2).

### **1.1.2. Komplikacije**

Prijevremeno rođenje jedan je od najznačajnijih rizičnih čimbenika za rast i razvoj djece, posebno neurološki, spoznajni te govorno - jezični. Takva djeca izložena su brojnim novorođenačkim komplikacijama kao što su respiratorni distres sindrom (RDS), sepsa, nekrotizirajući enterokolitis, oslabljeni imunološki sustav, ali i dugoročnim posljedicama poput retinopatije, cerebralne paralize i kroničnih plućnih bolesti (33).

Poremećaji disanja i bolesti pluća ubrajaju se u najčešće morbiditete. U razdoblju od 28. do 32. tjedna odvija se sinteza surfaktanta u plućima, tekućine koja oblaže alveole i

smanjuje površinsku napetost. Respiratorni distres sindrom je jedan od najtežih takvih poremećaja. Time se objašnjava moguća nestabilnost alveola u prijevremeno rođene djece zbog nedostatne količine surfaktanta što dovodi do stvaranja mikroatektaza, a posljedično i do smanjenja alveolarne ventilacije, hipoksemije i hiperkapnije. Smanjenjem gestacijske dobi povećava se učestalost akutnih neonatalnih bolesti i dugoročnih komplikacija. Djeca s RDS zahtijevaju intenzivnu neonatalnu skrb jer incidencija RDS ovisi o gestacijskoj dobi, tj. 10% djece rođene s navršena 34 tjedna gestacije oboli od RDS, dok je učestalost u novorođenčadi s navršenih 38 tjedana 0,3%. (4).

Osim problema s disanjem, prijevremeno rođena djeca često se susreću i sa neurološkim poremećajima te kao takva rizična su skupina za nastanak neurorazvojnih odstupanja. Cerebralna paraliza, poremećene kognitivne funkcije, motorički deficit, senzorna oštećenja (gluhoća, sljepoća) su najčešći primjeri takve vrste poremećaja. Cerebralna paraliza može se usporediti sa RDS-om jer njena incidencija također progredira sa smanjenjem gestacijske dobi. U prilog tome idu rezultati jedne norveške studije gdje je incidencija cerebralne paralize bila 8,5% u prijevremeno rođene djece koja su rođena u razdoblju od 23. do 27. gestacijskog tjedna za razliku od djece koja su rođena od 31- 36 tjedna gestacijske dobi u kojih je incidencija bila 0,4-2% te djece koja su rođena poslije 36.tjedna, a u kojih je incidencija bila 0,1% (5).

Budući da se organ vida razvija u zadnjem tromjesečju trudnoće, prijevremeno rođena djeca imaju povećan rizik za razvojem anomalija vida jer struktura oka ne mora biti potpuno anatomski i funkcionalno razvijena. Retinopatija nedonoščadi (ROP) je relativno čest problem u prijevremeno rođene djece. Bolest ima pet stadija. Najvažniji čimbenici za razvoj bolesti su stupanj nezrelosti nedonoščeta i visok parcijalni tlak kisika u mrežničnim arterijama nastao kao posljedica oksigenoterapije. Naime, prijevremenim rođenjem sazrijevanje krvnih žila mrežnice odvija se u neuobičajenim uvjetima. Ti novonastali uvjeti mogu dovesti do nepravilnog razvoja ili takozvanog bujanja retinalnih krvnih žila pri čemu dolazi do premature retinopatije. Učestalost se povećava sa stupnjem nezrelosti i kreće se od 3-34% za teže oblike bolesti i 21-60% za blaže. U oko 90% djece (stadij I i II) proces bujanja novih krvnih žilica mrežnice spontano se zaustavi i regredira tako da vid ne bude oštećen. U 10% djece (stadij III i više) potrebna je terapija laserskom fotokoagulacijom i/ili primjenom anti-VEGF.

Također, istraživanja su pokazala češće govorne mane u prijevremeno rođene djece za razliku od terminski rođene djece (6). Uzrok treba tražiti u učestalijim perinatalnim i postnatalnim komplikacijama ove skupine djece, a posebice one s vrlo niskom porođajnom masom, ispod 1500 grama. Posebno važne su perinatalne komplikacije vezane za središnji živčani sustav (hipoksičko - ishemička encefalopatija, krvarenje, retinopatija, razvojne malformacije mozga, infekcije) (7). Navedene komplikacije su također izraženije i učestalije u slučajevima kraćeg trajanja gestacije i niže porođajne mase. Oko 50% djece rođene sa 500-750 grama ima značajna neurorazvojna odstupanja (sljepoća, gluhoća, mentalna retardacija, cerebralna paraliza). Od 30%-50% djece rođene s vrlo niskom porođajnom masom, unatoč prosječnom intelektualnom postignuću, ima lošiji školski uspjeh i jezično - govorne poteškoće (8).

Osim prethodno nevedenih poteškoća i bolesti koje su učestalije u prijevremeno rođene djece, preuranjeni porod sa sobom nosi i brojne financijske i socijalne probleme. Duljina boravka prijevremeno rođenog djeteta u bolnici u prosjeku traje 13 dana, dok u terminski rođene djece traje 1,5 dana. Osim toga, djeca s porođajnom masom manjom od 2500g imaju dva puta veće izglede za ponovnu hospitalizaciju u prvoj godini života te njihova hospitalizacija traje duže nego u djece veće težine (9). S financijskog aspekta, cijena adekvatne skrbi i liječenja prijevremeno rođenog djeteta u SAD-u u prosjeku je 10 puta veća nego u terminski rođenog (32 325 dolara vs 3 325 dolara) (3).

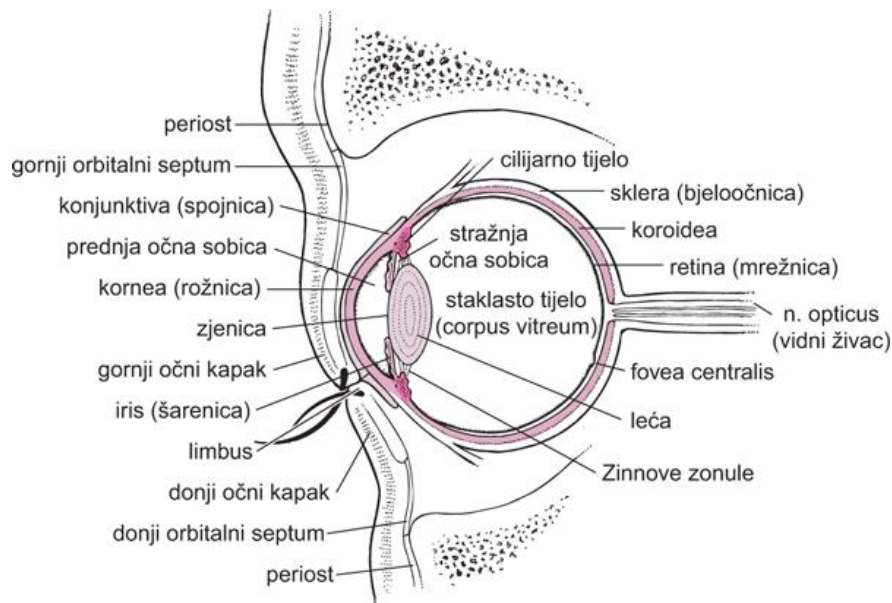
## **1.2. Vidni put i nastanak slike**

### **1.2.1. Anatomija vidnog puta**

Ljudsko oko je paran organ vida smješten u očnim šupljinama. *Bulbus oculi* ili očna jabučica ima oblik kugle promjera 2,5 cm. Stražnje četiri petine te kugle zavijene su po većem polumjeru, a prednji dio, rožnica, zavijen je po manjem polumjeru. Sastoji se od triju slojeva: vanjskog, *tunica fibrosa bulbi*, srednjeg, *tunica vasculosa bulbi*, i unutarnjeg, *tunica interna bulbi*. Najbitniji dio oka, mrežnica, kojim primamo vidne podražaje, po razvitku i građi pripada mozgu, diencefalonu. Oko mrežnice razvile su se dvije ovojnice, bjeloočnica ili sclera za njenu zaštitu i žilnica (*choroidea*) za krvnu opskrbu unutarnjih dijelova oka. Neprozirna bjeloočnica obavija izvana sve ostale dijelove oka te služi i kao hvatište očnim mišićima. Žilnica je osobito bogata krvnim žilama te se razvila između mrežnične kugle i vanjske očne



ovojnice jer središnja mrežnična arterija, a. centralis retinae, koja se grana po unutarnjoj strani mrežnice, nije dovoljna za prehranu svih njezinih slojeva.



**Slika 1.** Anatomija oka

(Izvor:<http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/oftalmologija/refrakcijske-greske>)

Vid nastaje slijedom složenih procesa koji svjetlosni podražaj pretvaraju u živčani impuls koji se potom u moždanoj kori percipira kao slika. Proces započinje podražajem stražnjeg dijela mrežnice, odnosno prvog neurona vidnog puta - fotoreceptora, štapića i čunjića, koji apsorbiraju svjetlo. U njima se svjetlosna energija, fotokemijskom razgradnjom i promjenama membranoznog potencijala sinapsi, pretvara u fotoelektrični podražaj i tim se procesom slika koja pada na mrežnicu kodira u signale, čime započinje proces osjeta vida(10). Čunjići su masivniji, ali kraći od štapića i mogu razlikovati boje. I čunjići i štapići nalaze se u najdubljem sloju mrežnice, tako da svjetlost prethodno treba proći kroz sve slojeve oka prije dolaska do ciljnih osjetnih stanica. Čunjići i štapići nisu jednoliko raspoređeni po mrežnici. U području stražnjeg dijela oka, u središnjoj jamici- fovea centralis, raspoređeni su samo čunjići. Ovo mjesto je mjesto najjasnijeg vida. Prema periferiji oka broj čunjića se smanjuje, a raste broj štapića. Fotoelektrični signal, stvoren u čunjićima i štapićima, uzbuđuje bipolarne

stanice koje čine drugi neuron vidnog puta i nalaze se u unutarnjem zrnatom sloju mrežnice. Signal se prenosi dalje u ganglijske stanice mrežnice koje čine treći neuron vidnog puta. Ganglijske stanice nalaze se u posebnoj sloju mrežnice, u stratum ganglionicum, a njihovi aksoni u stratum neurofibrarum od kojih nastaje n.opticus ili vidni živac (10,11).

### **1.2.2. Poremećaj vidnog puta**

Poremećaji vidnog puta mogu se dogoditi na bilo kojoj razini vidnog procesuiranja. Mogu se javljati poremećaji percepcije boja, oblika i pokreta pri čemu kasnije može doći i do smetnji u zdravom oku, koje nastaju zbog smanjenog trodimenzionalnog poimanja okoline. Javljaju se poteškoće pri interpretaciji koordinacije pokreta i manipulacija, pri čitanju ili vizualnom odlučivanju. Uza sve navedno, može doći i do ambliopije, karakterizirane reverzibilnim smanjenjem vidne oštine oka za minimalno dvije desetine od vidne oštine drugog oka, uzrokovane patofiziološkim promjenama koje mogu dovesti do poremećaja na razini vidnog procesuiranja (14).

## **1.3.Refrakcije**

### **1.3.1. Razvoj refrakcije**

S ciljem boljeg razumijevanja i praćenja refrakcijskih grešaka u dječjoj dobi, potrebno je dobro poznavati normalan razvoj oka nakon rođenja kako bi se prepoznala i korigirala odstupanja. Čimbenici važni za pravilan razvoj oka su zakrivljenost rožnice, duljina aksijalne osi očne jabučice i jakost lećne refrakcije. U novorođenčeta sagitalni promjer oka iznosi 17-18 mm, a u odrasle osobe 24 mm. Oči prematurusa su manje i njihova aksijalna duljina ovisi o masi novorođenčeta, a volumen očiju je dvaput manji nego u odraslih. Najveći porast očnog volumena je u dobi 12-18 mjeseci, kada se i aksijalna duljina poveća od 17 na 23mm. Juvenilna faza rasta oka znatno je polaganija, pa su ispitivanja pokazala da se između 3. i 13. godine aksijalni dijametar poveća za svega 1-2 mm. To malo povećanje smanjuje hiperopiju za približno 3 dioptrije. Promjene refrakcije manje su uzrokovane smanjenjem zakrivljenosti rožnice i leće. Prema tome, djeca se normalno rađaju kao hiperopi, s malim očima, uskom lećom i plitkom prednjom očnom sobicom. Rastom djeteta postupno se smanjuje razina

hiperopije, frakcija se smanjuje, oko postaje bliže emetropnom, pa je čitav taj proces upravljen prema emetropizaciji (12).

Prema istraživanju Cooka i Glassocka (1951) u kojem je bilo uključeno 1000 novorođenčadi, 40% ih je imalo hiperopiju, 16,7% miopiju. Ova velika hiperopična skupina je zapravo potencijalni kandidat za razvoj strabizma i posljedične ambliopije. Međutim, novorođenčad i mala djeca zahvaljujući svojoj sposobnosti akomodacije mogu korigirati hiperopiju manju od 4 dioptrije i u tom slučaju korekcijsko pomagalo poput naočala, nije im potrebno.

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

Refrakcijske greške u starije djece mogu se ispitati objektivno i subjektivno kao i u odraslih. Za razliku u male djece i one sa mentalnim poteškoćama, objektivni nalaz je isključivo dostupan. U prijevremeno rođene djece i one rođene s kromosomskim anomalijama treba ispitati i otkriti refrakcijsku grešku već u najranijoj dobi, u prvoj godini života. Refrakcija se određuje pomoću oftalmoskopije, skijaskopije, keratometrije, fotoskijaskopije, automatizirane refraktometrije.

Subjektivnim metodama ispituje se vidna oštrina, na temelju koje se određuje refrakcijska greška. Ona zahtjeva aktivnu suradnju ispitanika i upravo zato najčešće je korištena u odrasloj dobi. Vidna oštrina njeno je najvažnije mjerilo i ispituje se na daljinu i blizinu. Pri ispitivanju koriste se standarizirani optotipi, probni okviri i probne leće. Cilj određivanja korekcije je optimalna korekcija za svakog ispitanika ponaosob. Objektivnim metodama ispituje se veličina i vrsta refrakcijske greške.

Pri ispitivanju objektivne refrakcije ispitivač određuje refrakcijsko stanje oka na osnovi optičkih principa bez ispitanikove suradnje. Ono je preciznije i dugotrajnije u odnosu na subjektivno, ali i zahtjevnije. U ove metode ubraja se skijaskopija, keratometrija, oftalmoskopija, kompjuterizirana automatizirana refraktometrija s keratometrijom i ultrazvučna biometrija (A- scan.)

Oftalmoskopija je objektivna metoda, može dati negativan nalaz ukoliko se ne isključi akomodacija pregledavanog djeteta. Akomodacija je sposobnost oka da lom zrake svjetlosti u

svom dioptrijskom sustavu prilagodi udaljenosti predmeta što ga oko promatra, s konačnim ciljem nastanka jasne slike na mrežnici. Drugim riječima, to je promjenjiva sila sposobna da promijeni refrakciju oka.

Oftalmoskopija služi uglavnom kao pomoćna, orijentacijska metoda objektivnog određivanja dioptrije. Primarno služi za pregled očne pozadine. Razlikujemo indirektnu i direktnu oftalmoskopiju. Izvodi se okretanjem odgovarajuće leće Rekosove ploče do izoštrenja slike fundusa. Papila u hiperopiji izgleda manja, a katkada daje sliku pseudoneuritisa. U miopiji papila izgleda veća, a u progresivnoj miopiji može se vidjeti miopski konus sklere poput polumjeseca.

Skijaskopija (retinoskopija) se izvodi u djece starije od tri godine, koja su sposobna surađivati s otalmologom. Predstavlja zlatni standard objektivnog određivanja refrakcije. Ova metoda zasniva se na promatranju sjene ruba šarenice pod svjetlom koje dopire iz mrežnice. Retinoskop osvjetljava samu unutrašnjost oka. Reflektirajući to svjetlo, mrežnica djeluje kao izvor svjetlosti ili sabirno žarište te zrake izlaze iz oka na način koji im određuje refrakcijska greška. U miopiji izlazeće zrake konvergiraju, u hiperopiji divergiraju, dok su kod emetropije zrake koje napuštaju oko paralelne. Za skjaskopiju vrlo bitna je udaljenost na kojoj se radi. Udaljenost od 66cm, odnosno duljina ispitivačeve ruke često je korištena udaljenost. Ispred ispitanikova oka postavi se leća od +1,5 Dsph, koja se ne uračunava u nalaz jer služi kao sredstvo kojim se osigurava pogodna radna duljina. Indicirana je još u dijagnostici konusa rožnice, nepravilnog astigmatizma, početnog stadija katarakte te ostalih zamućenja očnih medija.

Fotoskijaskopija je objektivna pretraga određivanja refrakcijskih grešaka, zasnovana na fotoskijaskopskom fenomenu. Fenomen se sastoji od svjetla i sjene koji su vidljivi u otvoru osvjetljene zjenice, uz uvjet da se zjenice gleda s ruba izvora svjetlosti. Pri skjaskopiji izvor se pomiče i izaziva pomak sjene u zjenici, a u fotoskijaskopiji pomaka nema. Izvor svjetla je statičan.

Keratometrija se izvodi uz pomoć keratometra- instrumenta za mjerenje refrakcije rožnice. Služi za određivanje lomne jakosti u dioptrijama i zakrivljenosti rožnice u svim meridijanima u milimetrima. Najpoznatiji primjer keratometra je Javal-Schiotzov aparat.

### **1.3.3. Priprema bolesnika za određivanje refrakcije**

Za mjerenje statičke refrakcije oka ključno je isključiti akomodaciju. To se postiže cikloplegijom koja je najbolji način relaksacije akomodacije. Cikloplegija je gubitak snage akomodacije koja se postiže inhibicijom ciliarnog mišića. Akomodaciju je mnogo teže inhibirati u djece, a najbolja metoda se postiže primjenom cikloplegika koji djeluju na parasimpatikus. Najčešće upotrebljavani lijekovi su ciklopental, atropin, skopolamin, tropikamid. Indicirana je u sve djece sa sumnjom na refrakcijske greške, u svim slučajevima konvergentnog strabizma i u bilo kojoj dobi djeteta ukoliko je prisutan spazam akomodacije. Koristi se atropin-sulfat kao 0,5-1 % mast ili kapi u djece u dobi od tri mjeseca na dalje. Mast ili kapi daju se dvaput dnevno tijekom tri dana prije skijaskopije. Oporavak akomodacijske moći vraća se 2 -3 dana poslije primjene lijeka.

### **1.3.4. Klasifikacija refrakcijskih grešaka**

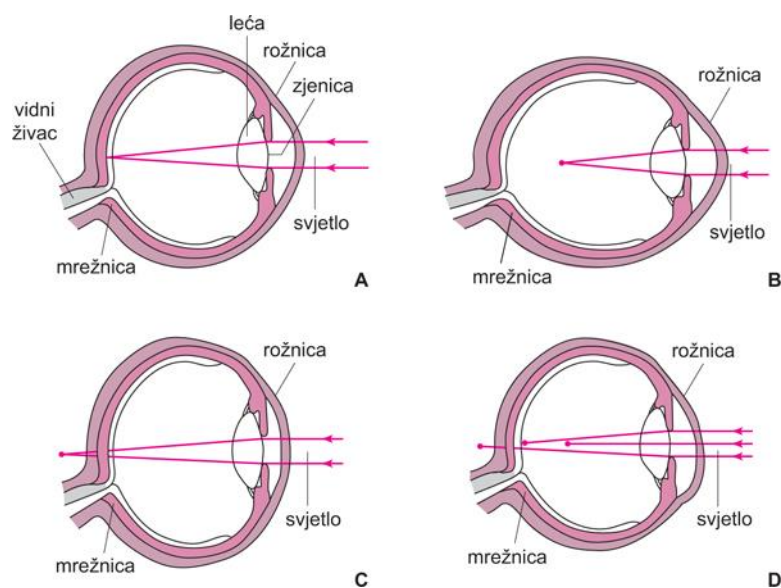
Greške refrakcijskog sustava oka nastaju kada je optička moć oka prevelika odnosno premala pa svjetlosne zrake ne padaju na mrežnicu. Osobe s takvim refrakcijskim greškama često imaju замуćen vid. Najčešće greške refrakcijskog sustava su dalekovidnost, kratkovidnost, prezbiopija, astigmatizam(12,13). Emetropija (emetropia) je pojam koji se odnosi na idealno stanje oka, bez postojanja ijedne refrakcijske greške, a zrake svjetlosti koje dolaze na rožnicu se prelamaju i nakon prijeloma ujedanjuju se u jednoj točki na centralnoj fovei mrežnice.

Dalekovidnost (hyperopia) je refrakcijska greška prisutna u mnoge djece. Takvo oko je manje nego normalno, rožnica je malena, leća veća, prednja sobica plitka, anteroposteriorni dijametar kratak, mrežnica sjajna s pojačanim refleksima krvnih žila koje mogu pokazivati abnormalnosti. Rožnica je premalo zakrivljena ili je os oka prekratka pa je žarišna točka iza mrežnice. Navedene karakteristike takvog oka uzrokuju nejasnu sliku premeta. Hipermetropija može biti lomna i osna, latentna i manifestna. Hiperopija djece iznosi 1-3 dioptrije i obično stagnira; nakon 6-8 godina života, zbog razvoja oka i produljene očne osi te pojačane zakrivljenosti rožnice, hiperopija se smanjuje i približava emetropiji koju dostiže u 9-11. godini života. U određenom broju slučajeva, hiperopija se ne smanjuje, već raste između 5-14 godina starosti djeteta. Vid djeteta s hiperopijom može biti normalan bez

korekcije, jer se u tog djetea pojačava akomodacija. Budući da je ona vezana s pojačanom konvergencijom, često u hiperopne djece nastaje konvergentni strabizam.

Liječenje hiperopije je korekcija konveksnim naočalima ( ispuštenim lećama) koje paralelne zrake iz beskonačnosti dovode u oko kao konvergentne i tako omogućuju njihovo spajanje na mrežnici. Iako korekcija dalekovidnosti ovisi o dobi osobe, uvijek je u pravilu potrebna korekcija hiperopije iznad +5,0 Dsph konveksnim naočalima zbog potencijalne opasnosti od ambliopije te nemogućnosti svladavanja hiperopije akomodacijom. Osim toga, bitno je u obzir uzeti postojanje esotropije. Ukoliko je ovaj kriterij prisutan, potrebno je ordinirati puni nalaz skijaskopije u predškolskoj dobi sa hipokorekcijom od 1,5 Dsph u školaraca. Međutim, ako esotropija nije prisutna radi se hipokorekcija sa 0,75 Dsph. Ukoliko se kut strabizma smanjuje s naočalima, onda treba stalno nositi naočale. Djeca s konvergentnim strabizmom ( esotropijom) mogu se korigirati bifokalnim staklima.

Kratkovidnost ( miopia ) je refrakcijska anomalija oka kod kojeg zrake svjetla padaju u fokus ispred mrežnice jer je rožnica previše zakrivljena ili je os oka preduga, umjesto na nju, zbog čega kratkovidne osobe žmire pokušavajući dobiti što oštriju sliku predmeta (13). Udaljeni predmeti su nejasni, ali se predmeti u blizini jasno vide. Posljedično tome, što je jača miopija, veće je i divergencija, odnosno osobe slabije vide promatrani predmet. Kratkovidnost se dijeli na osnu, lomnu, akomodacijsku i indeksnu. Prema jačini dioptrijskih leća potrebnih za korekciju vida dijeli se na: niska do -3 Dpsh, srednja do -7,0 Dpsh i visoka iznad -7,0 Dsph. Klinička podjela dijeli kratkovidnost na dobroćudnu ili školsku te na zloćudnu ili progresivnu koja ima sposobnost progresije u jako kratkim intervalima. Korekcija kratkovidnosti postiže se sfernim konkavnim lećama i to s najslabijim staklom kojim se postiže najbolja vidna oštrina. Korekcija je također moguća operativno i laserskom korekcijom. Osobe s ovakvom refrakcijskom anomalijom imaju prezbiopske smetnje što ovisi o stupnju kratkovidnosti i životnoj dobi. Dinamika kratkovidnosti odvija se i u starijoj životnoj dobi iznad 65. godine, što je usko povezano sa sklerozacijom leće kad vid na daljinu slabi, a miopizacija se oporavlja.



**Slika 2.** Refrakcijske greške

(Izvor: <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/ofthalmologija/refrakcijske-greske>)

### 1.3.5. Korekcija refrakcijskih anomalija oka

#### Naočale

Korekcija naočalama najčešće se primjenjuje za daljinu ili blizinu, koje mogu biti odvojene ili u jednim naočalama ( bifokali ili multifokali). U posljednje vrijeme porastao je interes za interview ili business naočalama- naočale za rad na računalu ili srednju udaljenost(12,13).

#### Kontaktne leće

Druga opcija korekcije jesu kontaktne leće. Zamijenile su naočale u posljednje vrijeme upravo zbog svoje jednostavnosti i ugodnosti. To je optičko pomagalo koje se izravno stavi na samu rožnicu oka. Prednosti uporabe nad naočalama su veća širina vidnog polja, dobra vidna oštrina neovisna o smjeru gledanja te manje sfernih aberacija. Medicinske indikacije za nošenje kontaktnih leća su: visoka kratkovidnost i dalekovidnost, afakija, keratokonus, velike anizometrije. Prema vrsti materijala od kojeg su napravljene, podijeljene su na tvrde,

polutvrde i meke (12,13). No, treba se strogo pridržavati uputa o održavanju higijene i postupanju s lećama. Loša higijena kontaktnih leća može dovesti do trajne upale ili infekcije rožnice.

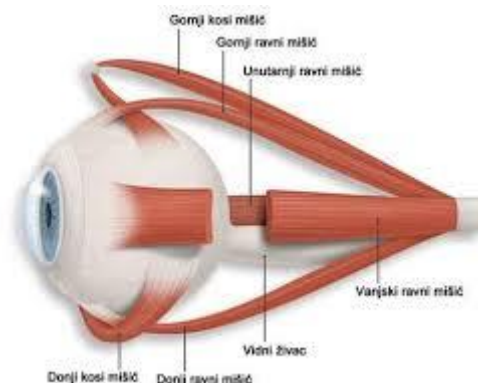
### 1.3.6.Refrakcijska laserska kirurgija oka

Ovom metodom mijenja se refrakcijska jakost oka. Za razliku od drugih metoda korekcije, riječ je o ireverzibilnim postupcima koji se najčešće koriste za korekciju refrakcijskih grešaka višeg stupnja. Glavni cilj je približavanje emetropizaciji kako bi se smanjila ovisnost o naočalama ili kontaktnim lećama. Postoje 2 varijante laserske refraktivne tehnologije: PRK ili fotorefraktivna keratotektomija i LASIK (laser in situ keratomileusis ).

## 1.4.Strabizam

### 1.4.1.Etiologija i učestalost strabizma

Svako oko pokreće šest mišića, a impuls za pokretanje dolazi iz mozga i u normalnim je uvjetima uvijek isti za oba oka (Slika 3.). Usklađenim pokretima očiju postiže se savršena suradnja oba oka, što omogućava razvoj binokularnog vida, odnosno suradnje prilikom gledanja s oba oka u isto vrijeme.



**Slika 3.** Ekstraokularni mišići

(Izvor: <http://www.pogledbeznaocala.com/>)



Oba oka stoje ravno gledajući u istu ciljnu točku, a pokreti pomicanja su usklađeni. Pri tome se dvije malo različite slike stapaju u mozgu gdje se omogućuje stvaranje jedne slike u tri dimenzije (stereo, 3D vid). Ukoliko oba oka ne stoje ravno ili je zbog nekog drugog razloga ograničena pokretljivost pojedinog oka, dolazi do stvaranja dvostruke slike ili dvoslike. To se događa jer mozak ne može ujediniti dvije različite slike u jednu konačnu. Zbog navedenih razloga javlja se poremećaj položaja ili pokretljivosti očiju kod kojeg oba oka nemaju zajednički smjer gledanja. Odrasli ljudi takvu situaciju ne mogu prihvatiti pa često moraju zatvarati oko koje bježi kako bi mogli normalno sudjelovati u svakodnevnom životu. Zbog mozga koji je mnogo prilagodljiviji u tom razdoblju, u dječjoj dobi pak javlja nesvjesno isključivanje oka koje ne stoji ravno ili ne prati sukladno drugo oko te prijeti opasnost da će se razviti već ranije spomenuta slabovidnost isključenog oka koje više neće sudjelovati u gledanju. Kao posljedica neće se moći razviti binokularnost i stereovid.

U nekim slučajevima strabizam nastaje zbog ograničene pokretljivosti jednog oka u određenom smjeru. Kod djece je strabizam najčešće prirođen ili se razvija u ranoj dječjoj dobi, ali može nastati i kod mehaničkih povreda i različitih neuroloških i internističkih bolesti. Kod odraslih ljudi strabizam često nastaje nakon povreda glave ili oka zbog paralize nekih od mišića koji pokreću oko. Isto tako može nastati i u sklopu nekih endokrinoloških i imunoloških bolesti (bolesti štitnjače).

Incidencija strabizma iznosi 4-6% pučanstva (15), tj. 2- 4% populacije mlađe od 6 godina (17, 18). U Splitsko-dalmatinskoj županiji, u razdoblju od 2002. do 2005. godine strabizam je identificiran u 3,97% novorođenčadi (16). Ima veću pojavnost u neurorizičnoj skupini te u skupini prematurusa u odnosu na opću populaciju. U skupini prijevremeno rođene djece učestalost iznosi od 13,5% do 14,4% (19,20), a u neurorizičnoj populaciji iznosi od 12,1% do 53,8% (21). Strabizam može perzistirati u djeteta u prvih 6 mjeseci života zbog nedostatno razvijenog refleksa fiksacije. Upravo zbog ovakvih statističkih podataka, posebna i adekvatna skrb mora se posvetiti navedenim ugroženim skupinama iako je rani probir na moguće poremećaje vida nužan u sve djece.

#### **1.4.2 Klasifikacija strabizma**

Prema intenzitetu motornog poremećaja strabizam se dijeli u manifestni koji može biti prateći i neprateći te latentni. Manifestni strabizam naziva se još i heterotopija, prema samom

nazivu ima vidljiv otklon na jednom ili oba oka. Njegova karakteristika je što se obje vidne osi ne mogu usmjeriti prema istom fiksacijskom cilju. Ukoliko je kut škiljenja isti bez obzira koje oko fiksira objekt, riječ je o pratećem ili konkomitantnom strabizmu, za razliku od nepratećeg ili nekonkomitantnog kod kojeg je kut škiljenja promjenjiv. Latentni strabizam ili heteroforija ima povremeni ili prikriveni strabizam koji se javlja u određenim trenucima kad se isključi fuzija obje slike (22,23,24).

Esotropia ili konvergentni strabizam najčešći je oblik otklona u djetinjstvu, javlja se u 80% slučajeva (Slika 4.).



**Slika 4.** Strabismus convergens (esotropia)

(Preuzeto iz: Ivanišević M, Bojić L, Karaman K, Bućan K, Galetović D, Karlica Utrobičić D, i sur. Oftalmologija, udžbenik za studente medicine. Split: Sveučilište u Splitu Medicinski fakultet, 2015.)

Oko škilji unutra, ka nosu. Može nastati prilikom rođenja pa sve do prve godine života i riječ je o ranom konatalnom, esencijalnom strabizmu. Također postoji i stečeni oblik koji se još dijeli u rani nastao u dobi senzornog oblikovanja od 1 do 3 godine života i kasni normosenzorički od 3-7 godine. Osim navedenih esotropija, postoji još nekoliko oblika kao što su akomodacijske esotropije, mikrotropije itd. Isto tako često je povezan s drugim poremećajima vida (slabovidnost, refrakcijske greške, nistagmus).

Egzotropije ili divergentni strabizam je suprotan oblik, kada oko bježi prema van (Slika 5.). Ovaj tip strabizma je rjeđi sa učestalošću od 20%. Javlja se u kasnijoj dobi kad je vid već razvijen zbog čega je pojavnost ambliopije puno manja. Postoji nekoliko oblika egzotropija, a to su: insuficijencija konvergencije koja je većinom prisutna u miopa, eksces

divergencije koji je najčešći u alternirajućem obliku s dobrom vidnom oštrinom i bazična egzodevijacija koju prati veliki kut škiljenja i slabovidnost.



**Slika 5.** Strabismus divergens (exotropia)

(Preuzeto iz: Ivanišević M, Bojić L, Karaman K, Bućan K, Galetović D, Karlica Utrobičić D, i sur. Oftalmologija, udžbenik za studente medicine. Split: Sveučilište u Splitu Medicinski fakultet, 2015.)

U skupinu vertikalnih strabizama ubraja se hipertropija i hipotropija, tj. odklon prema gore i dolje. Etiologija ovih strabizama pripisuje se inervaciji gornjih i donjih ravnih i kosih očnih mišića. Za ovu skupinu strabizama karakteristični su A-sindrom i V-sindrom kod kojih se povećava kut odklona pri pogledu prema gore (V- sindrom) i prema dolje (A-sindrom) (24).

### **1.4.3. Dijagnostika strabizma**

S ciljem što uspješnijeg liječenja strabiranog pacijenta, potrebno je u što ranijoj dobi provesti dijagnostiku strabizma i binokularnog vida. Pažljivim promatranjem oka, strabizam nije teško uočiti. Anamnezom/ heteroanamnezom započinje dijagnostika. Postavljanje osnovne dijagnoze strabizma vrlo je jednostavno i dosta brzo, no utvrđivanje tipa strabizma kao i svih potencijalnih faktora koji su doveli do njega zahtjeva mnoštvo pretraga. U obiteljskoj anamnezi bitno je raspitati se o mogućim očnim bolestima i potencijalnom škiljenju u roditelja, braće i sestara, a pri ispitivanju osobne anamneze treba uzeti u obzir moguće informacije o tijeku trudnoće i bolestima majke, porođaju, zdravlju. Dijagnostika

strabizma uključuje osjetilno ispitivanje, test pokretljivosti očnih mišića, pregled očne jabučice i refrakcija.

Inspekcijom uočavamo nepravilnosti položaja glave i građe lica. Kako bi se utvrdila moguća patološka pokretljivost pojedinog očnog mišića od sveukupnih šest, provodi se ispitivanje motiliteta. Pacijent treba usmjeriti pogled u devet smjerova fiksirajući pri tome olovku ili neki drugi predmet. Smjerovi usmjeravanja pogleda su ravno, gore, dolje, lijevo, desno, gore lijevo, gore desno, dolje lijevo i dolje desno. Ispitivanje se izvodi monokularno i binokularno. Ukoliko pacijent primjeti dvije olovke u ispitanom položaju, javlja se pojava dvoslike. Ovakva vrsta podatka poslužit će za daljnje ispitivanje tipa strabizma. Također, uz izvođenje „Cover- Uncover“ testa postiže se preciznije ispitivanje već i najmanjih ispada, a posebice je dobar kod male djece i slabo suradljivih osoba. Izvodi se tako što se rukom naizmjenično prekriva jedno pa drugo oko, dok pacijent istovremeno gleda zadani objekt promatranja. Kad pacijent otkrije oko, vidljiv je pomak kojim to oko počinje fokusirati zadani predmet (25,26,27). Testovi koji se još koriste u ispitivanje dijagnostike i vrste strabizma su test fiksacije, test ispitivanja pomoću Maddox križa...

Određivanje veličine kuta škiljenja provodi se na sinoptoforu. Dobiveni kut označava se u stupnjevima s predznakom ovisno o smjeru otklona. Pozitivan predznak pridodaje se konvergensima, a negativan divergensima. Može se precizno odrediti ili samo orijentacijski, ovisno o potrebi (28). U metode orijentacijskog određivanje kuta ubraja se Hirschbergerov test- mjerenje prema refleksu svjetla na rožnici, Maddox križ i Maddox križ s prizmama- Krimsky test. Precizno određivanje kuta izvodi se na sinoptoforu i pomoću prizmi u slobodnom prostoru. Primjenjuje se još i PAT test ili test prizmatske adaptacije, provodi se kod starijih od 12 godina kako bi se isključile poslijeoperacijske dvoslike (27).

#### **1.4.4.Liječenje**

Nakon dobro i ispravno provedene dijagnostike, bitno je započeti s liječenjem što prije, u najranijoj dobi. Često je kombiniran s drugim poremećajima vida kod djece, te ga je potrebno liječiti u kombinaciji s drugim metodama liječenja. Najčešća posljedica strabizma je nastanak već spomenute slabovidnosti (ambliopije) na oku koje nije postavljeno u ravni položaj. Slabovidnost se može liječiti samo u dječjoj dobi. Uspješan pokušaj korigiranja

strabizma dovodi do značajnog poboljšanja funkcionalne kvalitete djetetovog života te između ostalog omogućava njegovu bržu i što potpuniju socijalizaciju u društvu (29). Liječenje se provodi u takoreći dvije faze. U prvoj fazi, provodi se konzervativno liječenje, tj. liječi se nastala slabovidnost koje se nastoji korigirati okluzijom „jačeg“ oka te provođenjem određenih vježbi. Cilj ove faze je odrediti makulu kao fiksacijsku točku, tj. nastoji se uspostaviti i zadržati centralnu fiksaciju škiljavog oka. Idući korak je postizanje što je više moguće obje očne jabučice dovesti u međusobno paralelan odnos. Sve metode koje se izvode u ovoj fazi ubrajaju se u ortoptiku. Krajnja metoda liječenja je operacijski zahvat. Primjenjuje se onda kad nije moguće postići željeni, normalan paralelan odnos oba oka, tj. u slučajevima velikog kuta otklona, esencijalnog konvergentnog strabizma, neakomodativnog konvergentnog strabizma. Bitno je naglasiti da se konzervativno i kirurško liječenje međusobno nadopunjavaju (27) te nakon zahvata potrebno je i dalje provoditi određene vježbe na oku kako bi se zadržao zadovoljavajući položaj oka. Uglavnom je dovoljno operirati samo strabirano oko, no u određenim situacijama, koje ovise individualno za svaku osobu, nužan je zahvat na oba oka. Dob izvođenja zahvata također nije određena nikakvim pravilom, idealno vrijeme ne postoji, već se razlikuje i vrijedi individualno za svakog pacijenta. Ono što je jako bitno naglasiti je činjenica da je liječenje jako kompleksno i dugotrajno te zahtjeva uporan rad i međusobnu suradnju kako djeteta tako i samog roditelja kako bi se postigli što bolji rezultati u korist samog pacijenta (30,31,32).

## **2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA I HIPOTEZA**

Cilj istraživanja je:

1. Prikazati refrakcijski status izražen u dioptrijama u prijevremeno rođene petogodišnje djece s konvergentnim strabizmom
2. Prikazati refrakcijski status izražen u u dioptrijama petogodišnjedjece rođene na termin s konvergentnim strabizmom
3. Usporediti i utvrditi postoji li razlika u refrakcijskom statusu, izraženom u dioptrijama, između prijevremeno i terminski rođene djece s konvergentnim strabizmom.

Kao hipotezu istraživanja smo postavili da skupina prijevremeno rođene petogodišnje djece s konvergentnim strabizmom će imati veću mogućnost razvoja refrakcijske pogreške oka.

### **3.METODE I ISPITANICI**



Obradili smo 62 djece (124 očiju) u dobi od 5 godina s esotropijom. Ispitanici su podijeljeni u dvije skupine: I skupina su 31 dijete s konvergentnim strabizmom rođena prije termina, a u II skupini je 31 dijete s konvergentnim strabizmom rođeno na termin. Podatke smo uzeli iz kartoteke ambulante za strabizam Klinike za očne bolesti, statistički obradili i tablično prikazali. Svim ispitanicima je urađen kompletan oftalmološki pregled, ispitivanje vidne oštine i određivanje refrakcije atropinskom sferosferičnom skijaskopijom, mjerenje kuta škiljenja na sinoptoforu. U ispitivanje nisu uključena djeca koja su imala obiteljskih refrakcijskih anomalija, ROP ili neki drugi organski poremećaj oka.

Atropinska sferosferična skijaskopija je objektivna metoda ispitivanja refrakcije. U našem ispitivanju korišten je Atropin sol.0.50% 3x dnevno 3 dana prije pregleda. Kut škiljenja mjeren je na aparatu Sinoptofor.

U skupini djece rođene prije termina kut škiljenja se kretao od +15 do +25 stupnjeva te u 21 bio je prisutan monokularni strabizam (13 desno oko, 8 lijevo oko), a u 10 alternirajući. U skupini djece rođene na termin vrijenosti kuta škiljenja kretale su se od +12 do +20 stupnjeva, u 17 bio je prisutan aternirajući strabizam, a u 14 monokularni strabizam ( 8 desno oko, 6 lijevo oko).

Podaci su se unosili u Excel i statistički obradili i računalnom programu SPSS verzije 15 (SPSS inc.,Chicago,Ilinois,USA). Za ispitivanje razlika među skupinama koristio se  $\chi^2$  i Mann-Whitney U test. Rezultati su interpretirani na razini značajnosti od 0,05.

## **4. REZULTATI**

U tablici 1. prikazan je medijan (Q1-Q3; min-maks) veličine sferne dioptrije desnog i lijevog oka u odnosu na termin rođenja petogodišnjaka.

**Tablica 1.** Prikaz medijana (Q1-Q3; min-maks) veličine sferne dioptrije desnog i lijevog oka u odnosu na termin rođenja djece u dobi od 5 godina liječenih u ambulanti za strabizam Klinike za očne bolesti KBC Split.

		Oko		P*
		Desno	lijevo	
<u>Rođenje djece</u>				
veličine sferne dioptrije	u terminu	2 (2-2,5;1,5-3,5)	2 (2-2,5;1,5-3,5)	0,894
veličine sferne dioptrije	prijevremeno	1 (0-1,5;-1 do2)	1 (0-1,5;-1 do 2)	0,830
*Mann-Whitney		U		test

Veličina sferne dioptrije desnog i lijevog oka nije se statistički značajno razlikovala u skupini petogodišnjaka rođenih u terminu ( $Z=0,133;p=0,894$ ) ni u skupini onih rođenih prije termina ( $Z=0,215;p=0,830$ ).

Zbog prethodno dobivenih rezultata prikazanih u Tablici1. u daljnjoj obradi možemo veličinu sferne dioptrije desnog i lijevog promatrati zajedno u odnosu na termin poroda.

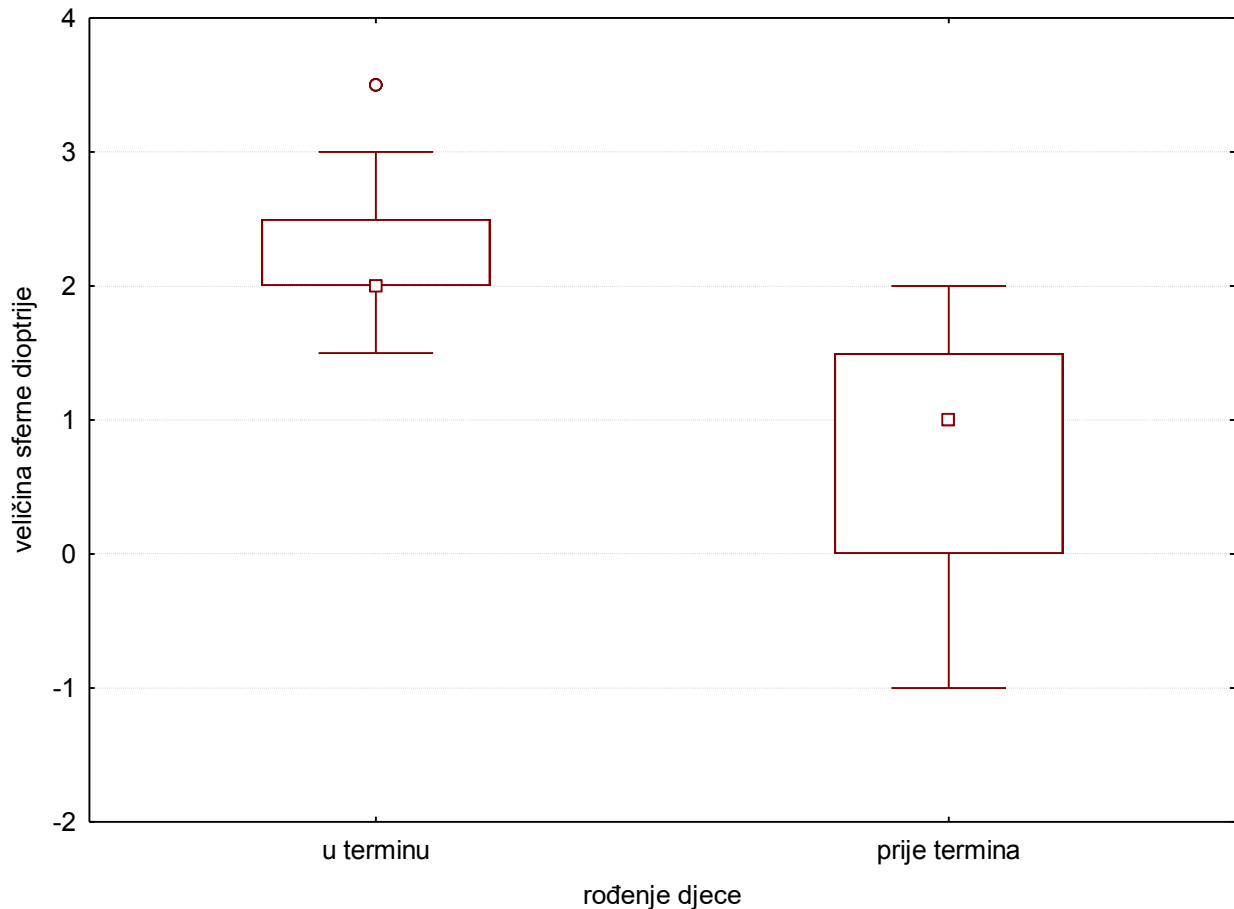
U Tablici 2. prikazan je medijan (Q1-Q3; min-maks) veličine sferne dioptrije desnog i lijevog oka zajedno u odnosu na termin rođenja petogodišnjaka.

**Tablica 2.** Prikaz medijana (Q1-Q3; min-maks) veličine sferne dioptrije desnog i lijevog oka zajedno u petogodišnjaka u odnosu na termin njihovog rođenja, liječenih od strabizma u ambulanti za strabizam Klinike za očne bolesti KBC Split.

		Djeca rođena (dob: 5 godina)			P*
		U terminu	Prijevremeno	Razlika; 95% CI	
veličina sferne dioptrije	oba oka	2 (2-2,5;1,5-3,5)	1 (0-1,5;-1 do 2)	1; 0,71-1,29	<0,001

\*Mann-Whitney U test

U skupini prijevremeno rođene djece medijan vrste i veličine sferne dioptrije iznosi 1 ( Q1-Q3: 0 do 1,5; min-max: -1 do 2 ), a u skupini djece rođene na termin iznosi 2 ( Q1- Q3: 2 do 2,5; min-max: 1,5 do 3,5 ). Postoji statistički značajna razlika veličine sferne dioptrije petogodišnje djece u odnosu na njihov termin poroda (  $Z=8,8$ ;  $r=0,79$ ;  $p< 0,001$ ). Medijan sferne dioptrije za 1 je veći kod djece rođene na termin u odnosu na prijevremeno rođenu djecu ( 95% CI razlike medijana: 0,71-1,29 ).



**Slika 1.** Prikaz medijana (Q1-Q3; min-maks) veličine sferne dioptrije u petogodišnje djece oboljele od strabizma u odnosu na termin poroda

U daljnjoj analizi veličinu sferne dioptrije podijelili smo u skupine i analizirali u odnosu na termin poroda.

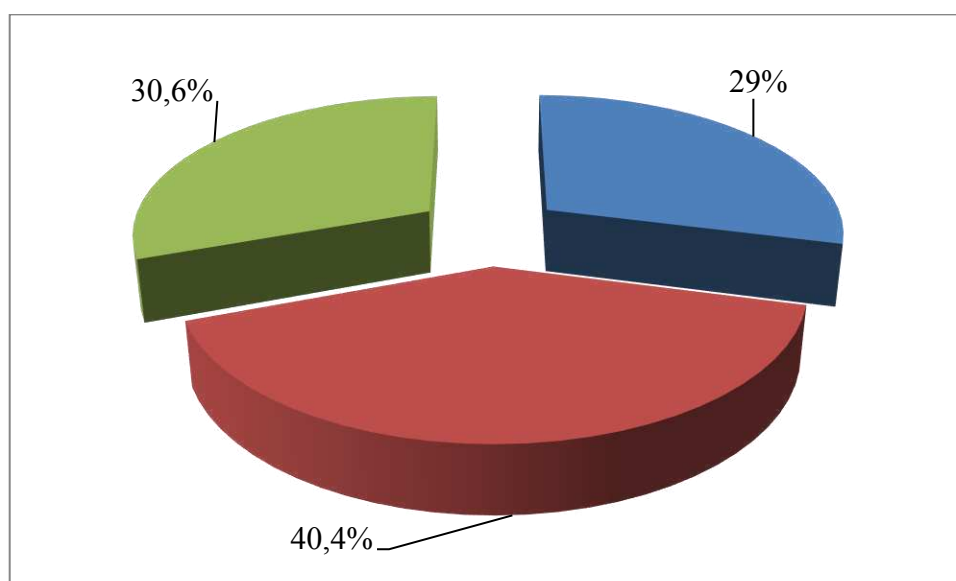
U Tablici 3. prikazana je vrsta i veličina sferne dioptrije očiju petogodišnje djece, koja boluju od strabizma s obzirom na termin poroda.

**Tablica 3.** Broj očiju (%) prema vrsti i veličini sferne dioptrije u odnosu na termin poroda

Termin poroda			
Dioptrija sferama	u prijevremeni (n=62)	na termin (n=62)	Ukupno (n=124)
> -1,0 do ≤ 0,0	18 (29)	0 (0)	18 (14,5)
> 0,0 do ≤ 1,0	25 (40,4)	0 (0)	25 (20,2)
> +1,0 do ≤ +2,0	19 (30,6)	36 (58)	55 (44,4)
> +2,0 do ≤ +3,5	0 (0)	26 (52)	26 (21)

Temeljem opaženih podataka o refrakcijskom statusu napravili smo teoretsku uniformnu razdiobu broja očiju prema skupinama vrste i veličine sferne dioptrije. Kod uniformne razdiobe prijevremeno rođene djece u skupinama vrste i veličine sferne dioptrije broj očiju iznosi 15,5 kao i u djece rođene na termin.

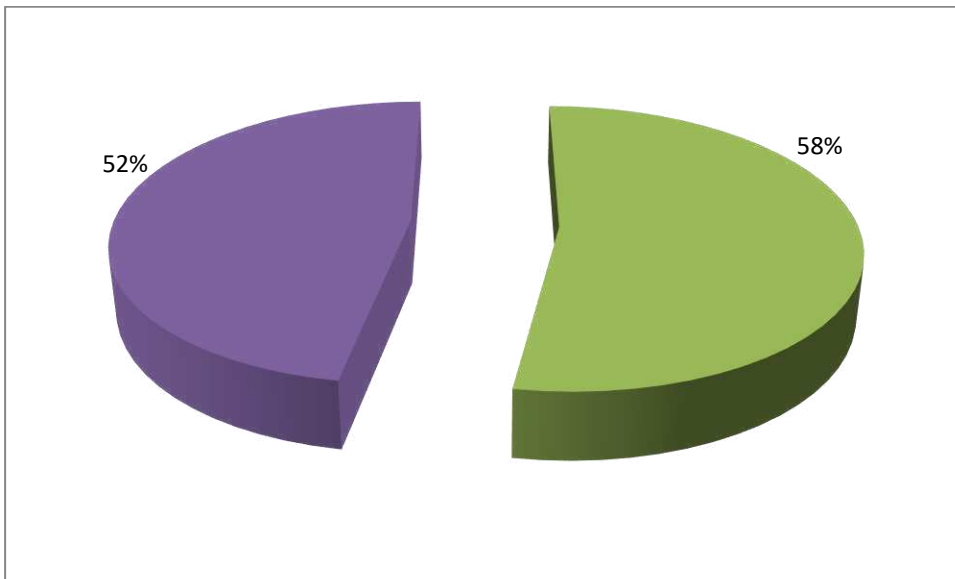
Razdioba djece prema skupinama vrste i veličine sferne dioptrije u skupini prijevremeno rođene djece prikazana je na Slici 2. Opažena razdioba u odnosu na uniformnu razdiobu djece prema vrsti i veličini sferne dioptrije se statistički značajno razlikovala ( $\chi^2=22,5$ ;  $P<0,001$ ). Razvidno je da je u toj skupini za 2,26 puta više djece sa sfernom dioptrijom od -1,0 do +1,0 u odnosu na djecu sa sfernom dioptrijom od +1,0 do +2,0 za što postoji kliničko opravdanje. Nijedno dijete u ovoj skupini nije imalo dioptriju veću od +2,0.



**Slika 2.** Prikaz razdiobe očiju prema skupinama veličine sferne dioptrije u petogodišnjaka rođenih prije termina. U skupini veličine sferne dioptrije:

- -1 do 0 ima 29% očiju (plavo),
- 0 do +1,0 ima 40,4% očiju (roza).
- +1,0 do +2,0 ima 30,6% očiju (zeleno)
- +2,0 do +3,5 ima 0 % očiju

Razdioba djece vrste i veličine sferne dioptrije u djece rođene na termin prikazana je na Slici 3. Opažena razdioba vrste i veličine sferne dioptrije u odnosu na uniformnu razdiobu statistički se značajno razlikovala ( $\chi^2=65,2$ ;  $P<0,001$ ). Nijedno dijete nije imalo dioptriju u rasponu od -1,0 do +1,0. Gotovo podjednako su zastupljene dioptrije +1,0 do +2,0 i od +2,0 do +3,5.



**Slika 3.** Prikaz razdiobe očiju prema skupinama veličine sferne dioptrije u petogodišnjaka rođenih u terminu. U skupini veličine sferne dioptrije:

- -1,0 do 0 ima 0 očiju,
- 0 do +1,0 ima 0 očiju.
- +1,0 do +2,0 ima 58% očiju (zeleno)
- +2,0 do +3,5 ima 52 % očiju

S obzirom na strukturu razdiobe vrste i veličine sferne dioptrije u daljnjoj analizi grupirali smo podatke u dvije kategorije:

Vrsta i veličina sferne dioptrije od  $-1,0$  do  $\leq +1,0$ ;

Vrsta i veličina sferne dioptrije od  $+1,0$  do  $\leq +3,5$  i usporedili s terminom poroda.

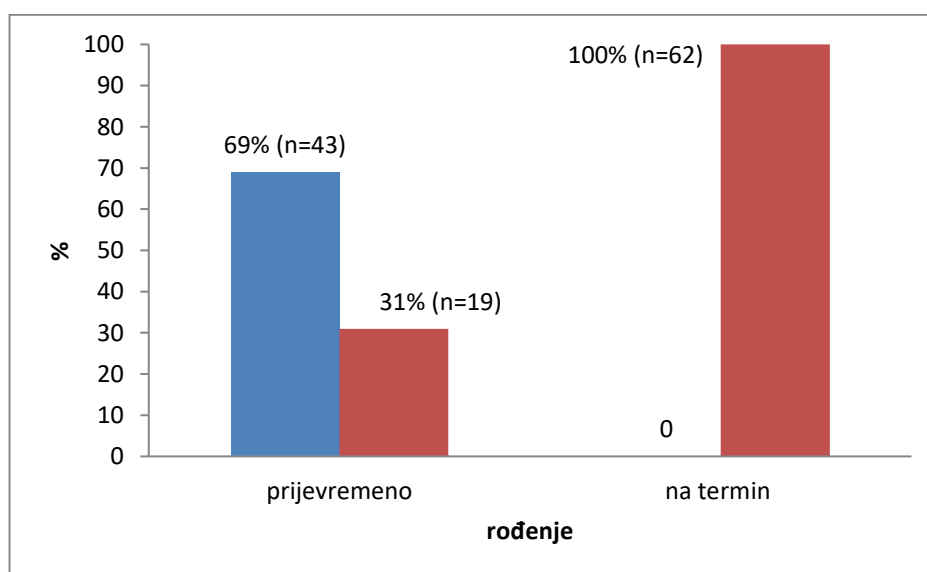
(Tablica 4.)

**Tablica 4.** Broj očiju (%) prema vrsti i veličini sferne dioptrije u odnosu na termin poroda u djece u dobi od pet godina, liječenih od strabizma...

Dioptrija u sferama	Termin poroda		P*
	prijevremeni (n=62)	na termin (n=62)	
od $-1,0$ do $\leq +1,0$	43 (69)	0 (0)	$<0,001$
od $+1,0$ do $\leq +3,5$	19 (31)	62 (100)	

$\chi^2$  test

Utvrđena je statistički značajna razlika razdiobe prijevremeno rođene djece i djece rođene na termin prema vrsti i veličini sferne dioptrije ( $\chi^2=62,8$ ;  $P<0,001$ ). Udio djece sa sfernom dioptrijom od  $+1,0$  do  $+3,5$  u skupini djece rođene na termin je za 3,2 puta veći u odnosu na skupinu prijevremeno rođene djece. U skupini djece rođenih na termin nijedno dijete nije imalo dioptriju u rasponu od  $-1,0$  do  $+1,0$  ( Tablica 4. i Slika 4. ).



**Slika 4.** Prikaz razdiobe očiju prema skupinama veličine sferne dioptrije (dioptrija -1 do 1 je plave boje; dioptrija 1 do 2 je roza boje) u petogodišnjaka rođenih u odnosu na termin rođenja



## **5.RASPRAVA**

Iako je utvrđena statistički značajna razlika razdiobe prijevremeno rođene djece i djece rođene na termin prema vrsti i veličini sferne dioptrije, trebaju se objasniti svi mogući razlozi koji su doveli do ovih rezultata. Naime, prijevremeno rođena djeca, rođena prije 37. gestacijskog tjedna, podložnija su neurorazvojnim odstupanjima i oftalmološkim poremećajima od djece rođene na termin. No, sva prijevremeno rođena djeca nisu ista. Ključan je gestacijski tjedan u kojem je rođeno prijevremeno dijete. ROP ostaje kao glavni problem te populacije, ali se razvijaju i drugi poremećaji kao što su refrakcijske greške, strabizam, ambliopija.

Gestacijska dob od 32 tjedna ili manje, duljina hospitalizacije te trajanje oksigenoterapije su bitni prediktivni čimbenici razvoja samog strabizma, refrakcijskih grešaka i ambliopije. Prospektivna studija Schalijs-Delfosa i suradnika provedena u dječjoj bolnici Wilhemina pokazala je visoku incidenciju (56%) prijevremeno rođene djece u dobi od pet godina koja su razvila neki oftalmološki problem, a strabizam je dijagnosticiran u njih 29% te ambliopija i refrakcijske greške u 22% takve djece (35). Međutim, u onih ispitanika rođenih u razdoblju od 32. i 37. tjedna gestacijske dobi nije utvrđen povećan rizik pri čemu se stavlja naglasak na važnost gestacijskog tjedna u kojem je dijete rođeno. Inače, većina objavljenih studija uključuje djecu rođenu prije 32. gestacijskog tjedna.

Malo je provedenih studija koje su kao ispitanike uključivale djecu rođenu u razdoblju od 32. do 37. tjedna gestacije. Primjer takve provedene studije su Raffa i suradnici (2005.) koji su potvrdili veću prevalenciju refrakcijskih grešaka u prijevremeno rođene djece (37). U toj studiji ispitanici nisu imali dijagnosticiran ROP. Također, pronađena je i veća prevalencija latentnog strabizma na daljinu i poremećaja motiliteta oka u prijevremeno rođene djece. Ovakve rezultate dobio je i Robaei i sur. u istraživanju provedenom 2006. godine (38). U Raffinoj studiji djece s miopijom nije bilo, za razliku od naše studije gdje je utvrđena statistički značajna razlika pojavnosti miopije u prijevremeno rođene djece u odnosu na djecu rođenu na termin. U djece rođene na termin miopije uopće nije bilo, a u prijevremeno rođene djece bilo je u 29% očiju. Osim kriterija gestacijske dobi, Repka i suradnici u svojem istraživanju navode i porođajnu težinu kao bitan kriterij u razvoju daljnjih oftalmoloških abnormalnosti i poremećaja povezanih s prijevremenim porodom (prijevremeno rođena djeca porođajne težine manje od 1251 grama) (36). Larsson i suradnici u svojoj studiji uspoređivali su reduciranu vidnu oštrinu na blizinu s prijevremenim porodom bez obzira na ROP, u djece niže gestacijske dobi i porođajne težine (39).

Djeca rođena na termin su obično hipermetropna u odnosu na prijevremeno rođenu djecu u kojih je češća miopija. Stoga, vid djeteta s hiperopijom može biti normalan bez korekcije zahvaljujući pojačanoj akomodaciji. Budući da je ona vezana s pojačanom konvergencijom, često u hiperopne djece nastaje konvergentni strabizam. Upravo zato strabizam i njegov najčešći oblik, konvergentni strabizam ili esotropia nije rijetka pojava u dječjoj dobi sa učestalosti 2-4% populacije u dobi do 6 godina (17,18).

U ovom radu nije bilo drugih pridruženih anomalija i bolesti oka osim strabizma. Iako, strabizam se češće javlja u djece s različitim tipovima oštećenja mozga (od 12,1% do 53,8%) (21), dok se u novorođenčadi s periventrikularnom leukomalacijom javlja s učestalošću od čak 65% pa sve do 90%, ovisno o studijama (33,34).

Dob od 5 godina je odabrana zbog smanjene podložnosti refrakcijskog statusa nakon te dobi promjenama negoli u ranijim godinama života. Dobiveni rezultati pokazali su statističku značajnost većeg broja miopske refrakcijske pogreške u prijevremeno rođene djece u odnosu na djecu rođenu na termin u petoj godini života ( $p < 0,001$ ). U prilog tome ide povećana zakrivljenost rožnice, veća aksijalna duljina očne jabučice, plica prednja očna sobica te jača refrakcijska moć koje se dovode u vezu s većom incidencijom miopije u prijevremeno rođene djece. Slični rezultati se mogu naći i kod drugih autora (Gerd E. Holstrom i sur.) koji potvrđuju veći rizik od miopije u kasnijoj dobi od 2.5 do 10 godina kod one djece koja su prijevremeno rođena.

Ograničenja ove studije su: nisu uzeti svi čimbenici rizika koji bi mogli utjecati na dioptriju, osim termina poroda (ispod 37 tjedana; iznad 37 tjedana) i njegova ishodna varijabla- veličina sferne dioptrije. Trebalo bi prijevremeni porod preciznije definirati, tj. gestacijsku dob. Svakako treba spomenuti da je uzorak u ovom radu premali, odnosno da je snaga studije nedovoljna da bi se zaključci mogli ekstrapolirati na populaciji sve prijevremeno rođene djece sa konvergentnim strabizmom. Također, bilo bi zanimljivo pritom pratiti petogodišnje ispitanike kroz odgovarajući period i na taj način obuhvatiti i razvojnu dinamiku kuta škiljenja, odnosno korelaciju kuta škiljenja s vremenom praćenja kako u prijevremeno rođene djece tako i u one rođene na termin sa strabizmom.

Upravo radi ranog otkrivanja oftalmoloških poremećaja od iznimne je važnosti oftalmološki pregled pri samom rođenju posebice u prijevremeno rođene djece te kasnije njihovo redovito praćenje. Preporučuje se učiniti kompletan oftalmološki pregled u prvoj i trećoj godini života i neposredno prije samog odlaska u školu, tj. Ministarstvo zdravlja

Republike Hrvatske uvelo je obvezan probir na slabovidnost u 4. godini života.

## **6. ZAKLJUČCI**

S obzirom na rezultate ovog rada, može se zaključiti da:

1. Je statistički značajna razlika razdiobe prijevremeno rođene djece i djece rođene na termin prema vrsti i veličini sferne dioptrije.
2. Udio djece sa sfernom dioptrijom od +1,0 do +3,5 Dsph u skupini djece rođene na termin je za 3,2 puta veći u odnosu na skupinu prijevremeno rođene djece.
3. U skupini djece rođenih na termin nijedno dijete nije imalo dioptriju u rasponu od -1,0 do +1,0 Dsph.
4. U prijevremeno rođene djece najzastupljenija dioptrija je manja ili jednaka od 1 Dsph. Dvostruko manji broj dioptrija je od +1,0 do +2,0 u odnosu na djecu rođenu na termin.
5. U djece rođene na termin nijedna dioptrija nije manja od 1 Dsph, a podjednako su zastupljene dioptrije od +1,0 do +2,0 Dsph i od +2,0 do +3.5 Dsph.
6. U prijevremeno rođene djece nije nađena dioptrija veća od +2,0 Dsph, za razliku od terminske djece u kojih nijedna dioptrija nije manja ili jednaka +1,0 Dsph.

## **7.LITERATURA**

1. Blencowe H, Cousens S, Oestergaard M, Chou D, Moller A, Narwal R, i sur. National, regional, and worldwide estimates of preterm birth rates in the year 2010 with time trends since 1990 for selected countries: a systematic analysis and implications. *Lancet*. 2012;379:2162-72.
2. Đelmiš J, Juras J, Rodin U. Perinatalni mortalitet u Republici Hrvatskoj u 2013. godini. *Gynaecol Perinatol* 2014;23:3-18.
3. Purisch S, Gyamfi-Bannerman C. Epidemiology of preterm birth. *Semin Perinatol*. 2017;41:387-91.
4. Hibbard JU, Wilkins I, Sun L, Gregory K, Haberman S, Hoffman M, i sur. Respiratory morbidity in late preterm births. *JAMA*. 2010;304:419-25.
5. Trønnes H, Wilcox A, Lie R, Markestad T, Moster D. Risk of cerebral palsy in relation to pregnancy disorders and preterm birth: a national cohort study. *Dev Med Child Neurol*. 2014;56:779-85
6. Pearl R, Donahue M. Four Years After a Preterm Birth: Children's Development and Their Mother's Beliefs and Expectations. *J of Pediatr Psychol* 1995;20:363-370
7. Kliegman R. M. Behrman R. E. Jenson H. B. Stanton B. F. Nelson: Textbook of Pediatrics; 18th edition 2008;701-709.
8. Kolundžić Z. Početno čitanje i neka obilježja fonološke obrade prijevremeno rođene djece, Magistarski rad; Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. 2002.
9. Behrman R, Butler A, ur. Preterm birth: Causes, Consequences and Prevention. Washington (DC): National Academies Press (US); 2007. str. 380-99.
10. Keros P, Vinter I. Anatomija oka i očne šupljine. U Čupak K, urednik. *Oftalmologija*. Zagreb: Jumena; 1988. p. 32-63
11. Bradamante Ž. Mikroskopska građa oka. U: Čupak K, urednik. *Oftalmologija*. Zagreb: Jumena; 1988. p. 71-89
12. Ivanišević M, Bojić L, Karaman K, Bućan K, Galetović D, Karlica Utrobičić D, Rogošić V. *Oftalmologija, udžbenik za studente medicine*. Split: Medicinski fakultet; 2015.
13. Bušić M, Kuzmanović Elajber B, Bosnar D. *Udžbenik oftalmologije i optometrije*. Osijek - Zagreb: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera; 2014.
14. Bretas CC, Soriano RN. Amblyopia: neural basis and therapeutic approaches. *Arq Bras Oftalmol*. 2016;79:346-51.
15. Graham PA. Epidemiology of Strabismus. *Br J Ophtalmol*. 1974;58:224-31.



16. Karlica D, Galetović D, Znaor LJ, Bucat M. Incidencija strabizma kodnovorođenčadi u Splitsko-dalmatinskoj županiji od 2002. do 2005. godine. *Acta Clin Croat.* 2008;47:5-8.
17. Friedman DS, Repka MX, Katz J, Giordano L, Ibrionke J, Hawse P, i sur. Prevalence of Amblyopia and Strabismus in White and African American Children Aged 6 through to 71 months: The Baltimore Pediatric Eye Disease Study. *Ophthalmology.* 2009;116:2128-34.
18. Multi-ethnic Pediatric Eye Disease Study Group. Prevalence of amblyopia and strabismus in African American and Hispanic Children ages 6 to 72 months: the multi-ethnic pediatric eye disease study. *Ophthalmology.* 2008;115:1229-36.
19. Holmstrom G, el Azazi M, Kugelberg U. Ophthalmological follow up of preterm infants: a population based, prospective study of visual acuity and strabismus. *Br J Ophthalmol.* 1999;83:143-50.
20. Pott JW, Van Hof-van Duin J, Heerseema DJ, Fetter WP, Schreuder AM, Verloove-Vanhorick SP. Strabismus in very low birth weight and/or very preterm children: discrepancy between age of onset and start of treatment. *Eur J Paediatr.* 1995;154:225-9.
21. Hoyt CS. Visual function in the brain-damaged child. *Eye.* 2003;17:369-84.
22. Hoyt CS, Nickel BL, Billson FA. Ophthalmological examination of the infant. Developmental aspects. *Surv Ophthalmol* 1982; 26: 177-89.
23. Hyvarine L. Considerations in evaluation and treatment of the child with low vision. *Am J Occup Ther* 1995; 49: 891-97.
24. Čelić M, Dorn V. Strabizam i nistagmus. Zagreb: Medicinska naklada, 2004; 180-220.
25. Čelić M, Dorn V. Konkomitantni strabizam. U: Strabizam i nistagmus. Zagreb: Medicinska naklada Zagreb, 2004. str. 119-60.
26. Petrinović-Dorešić J, Tomić Ž. Dječja oftalmologija i strabizam. U: Mandić Z i sur. *Oftalmologija.* Zagreb: Medicinska naklada Zagreb, 2014. str. 211-40.
27. Karlica Utrobičić D. Rana dijagnostika strabizma u djece. *Paediatr Croat.* 2012;56:215-7.
28. Voskresensky V, Voskresensky-Horvat T, Bubaš N, Mrazovac V. Strabizam. U: Čupak K, Gabrić N, Cerovski B i sur. *Oftalmologija.* 2. izdanje. Zagreb: Nakladni zavod Globus, 2004. str. 883-952.

29. McBain HB, MacKenzie KA, Hancox J, Ezra DG, Adams GGV, Newman SP. Does strabismus surgery improve quality and mood, and what factors influence this? *Eye*. 2016;30:656-67.
30. Helveston EM. Atlas of Strabismus Surgery. 3.izd. St.Louis: Mosby, 1985; 121-40.
31. Kanski JJ. Clinical Ophthalmology: A sistematic Approach. 6. izd. Butterworth-Heinemann, 2007; 514-50.
32. Hollwich F. Ophthalmology: A Short Textbook. Stuttgart: Thieme, 1985; 37-45.
33. Choi HY, Jung J. Clinical features and surgical outcome of strabismus in periventricular leukomalacia. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2013;54:3640. 49
34. Jacobson L, Ygge J, Flodmark O, Ek U. Visual and perceptual characteristics, ocular motility and strabismus in children with periventricular leukomalacia. *Strabismus*. 2002;23:155-9.
35. Schalij-Delfos NE, de Graaf MEL, Treffers WF, Engel J, Cats BP. Long term follow up of premature infants: detection of strabismus, amblyopia, and refractive errors. *Br J Ophthalmol*. 2000;84:963-7.
36. Repka MX. Ophthalmological problems of the premature infant. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev*. 2002;8:249-57.
37. Raffa L, Aring E, Dahlgren J, Karlsson AK, Andersson Grönlund M. Ophthalmological findings in relation to auxological data in moderate-to-late preterm preschool children. *Acta Ophthalmol*. 2015;93:635-41.
38. Robaei D, Rose KA, Kifley A, Cosstick M, Ip JM, Mitchell P. Factors associated with childhood strabismus: findings from a population-based study. *Ophthalmology*. 2006;113:1146-53.
39. Larsson EK, Rydberg AC, Holmström GE. A population-based study on the visual outcome in 10-year-old preterm and full-term children. *Arch Ophthalmol*. 2005;123:825-32.
40. Cunningham F, ur. Williams Obstetrics. 24. izdanje. New York: Mcgraw-Hill Medical; 2014. str. 2-5

## **8. SAŽETAK**

**CILJEVI ISTRAŽIVANJA:** Prikazati refrakcijski status prijevremeno rođene djece i djece rođene na termin s konvergentnim strabizmom. Utvrditi razlike i specifičnosti u refrakcijskom statusu prijevremeno rođene djece u odnosu na djecu rođenu na termin s konvergentnim strabizmom.

**MATERIJAL I METODE:** Podatci su prikupljeni u registru Klinike za očne bolesti KBC-a Split. Napravljen je kompletan klinički oftalmološki pregled 62 djece sa esotropijom po standardnoj proceduri u cilju isključenja ili dijagnoze refrakcijskih grešaka. U ispitivanje nisu uključena djeca koja su imala obiteljskih refrakcijskih anomalija, ROP ili neki drugi organski poremećaj oka. U skupini prijevremeno rođene djece bez retinopatije kod nedonščadi (ROP – engl. Retinopathy of prematurity) bilo je uključeno 31 dijete sa esotropijom, a u skupini na termin rođne djece također 31 dijete sa esotropijom. Temeljni kriterij određivanja refrakcijskog statusa djece bila je skijaskopija te su podaci dobiveni tom objektivnom metodom uzeti za daljnu statističku obradu podataka. Atropinska sferosferična skijaskopija je objektivna metoda ispitivanja refrakcije. U našem ispitivanju korišten je Atropin sol. 0.50% 3x dnevno 3 dana prije pregleda.

**REZULTATI:** Unutar skupine prijevremeno rođene djece metodom skijaskopije određene su vrijednosti: Prema vrsti i veličini sferne dioptrije obzirom na termin poroda u skupini prijevremeno rođene djece određene su vrijednosti: 18 (29%) djece je imalo vrijednosti sferne dioptrije (Dsph) od -1,0 do 0, 25 (40,3%) od 0 do +1,0 Dsph, 19 (30,6%) od +1,0 do +2,0 Dsph, 0 (0%) od +2,0 do +3,5 Dsph. Unutar skupine djece rođene na termin metodom skijaskopije određene su vrijednosti: 0 (0%) djece je imalo vrijednosti sferne dioptrije (Dsph) od -1,0 do 0, 0 (0%) od 0 do +1,0 Dsph, 36 (58,1%) od +1,0 do +2,0 Dsph, 26 (51,9%) od +2,0 do +3,5 Dsph.

**ZAKLJUČCI:** Postoji statistički značajna razlika u veličini sferne dioptrije petogodišnje djece u odnosu na termin poroda ( $Z=8,8; r=0,79; p<0,001$ ). Medijan sferne dioptrije za 1 je veći kod djece rođene na termin u odnosu na prijevremeno rođenu djecu (95% CI: 0,71-1,29).

## **9. SUMMARY**

**DIPLOMA THESIS TITLE:** The refractory status of the children born prematurely compared with the children born at term in preschool age with convergent strabismus

**OBJECTIVES:** The objectives of this research are to demonstrate the refractory status of the children born prematurely compared with the children born at term in preschool age with convergent strabismus, determine the differences and specifics of the refractory status of the children born prematurely compared to the children born at term in preschool age.

**MATERIAL AND METHODS:** The data were collected in the register of Department of Ophthalmology, University Hospital of Split. 62 children (124 eyes) were treated at the age of 5 with esotropia. A complete clinical ophthalmic examination was performed according to the standard procedure in order to exclude or diagnose refractive errors. The basic criterion for determining the refractory status of children was retinoscopy, and the data obtained by this objective method were taken for statistical data processing. The study did not include children who had family refractive anomalies, ROP or some other organic eye disorder. Atropine spherospherical retinoscopy is an objective method of examination.

**RESULTS:** Within the group of children born prematurely, the method of retinoscopy was used to determine the following values: 18 (29%) children had values from -1.0 to 0.0 dioptres in the sphere (Dsph), 25 (40.3%) from 0.0 to +1.0 Dsph, 19 (30.6%) from +1.0 to +2.0 Dsph, 0 (0%) from +2.0 to +3.5 Dsph. Within the group of children born at term the method of retinoscopy was used to determine the following values: 0 (0%) children had values from -1.0 to 0.0 Dsph, 0 (0%) from 0.0 to +1.0 Dsph, 36 (58.1%) from +1, 0 to +2.0 Dsph, 26 (51.9%) from +2.0 to +3.0 Dsph.

**CONCLUSIONS:** The children born prematurely were most commonly diagnosed with myopia in preschool age. There is a statistically significant difference in the refractory status of the children born prematurely and children born at term in preschool age(  $Z=8,8;r=0,79; p<0.001$ ).

## **10. ŽIVOTOPIS**

## **OSOBNI PODACI**

Ime i prezime: Natali Franić

Datum i mjesto rođenja: 04. studenog 1993., Split

Državljanstvo: Hrvatsko

Adresa: Strožanačka cesta 71, 21312 Podstrana

E-mail: natali.franic@gmail.com

## **OBRAZOVANJE**

2000.-2008. Osnovna škola Strožanac, Podstrana

2008.-2012. III. gimnazija Split

2012.-2019. Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet, studij medicina

## **ZNANJA I VJEŠTINE**

- Engleski jezik (B2)

- Njemački jezik (B1)





