

Kaisa Ansamaa & Roosa Erkkilä

**ALLE 8-VUOTIAAN LAPSEN NÄÖN TUTKIMINEN JA NÄKÖONGELMIEN  
KORJAUS**

Haastattelututkimus silmälääkäreille

# **ALLE 8-VUOTIAAN LAPSEN NÄÖN TUTKIMINEN JA NÄKÖONGELMIEN KORJAUS**

Haastattelututkimus silmälääkäreille

Kaisa Ansamaa & Roosa Erkkilä  
Opinnäytetyö  
Kevät 2016  
Optometrian tutkinto-ohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Optometrian tutkinto-ohjelma

---

Tekijät: Kaisa Ansamaa & Roosa Erkkilä

Opinnäytetyön nimi: Alle 8-vuotiaan lapsen näön tutkiminen ja näköongelmien korjaus

Työn ohjaajat: Kemppainen, Leila ja Jussila, Aino-Liisa

Työn valmistumislukukausi- ja vuosi: Kevät 2016

Sivumäärä: 95 + 2 Liitettä

---

Optometristien työnkuva vaihtelee Euroopassa eri maiden välillä ja joissain maissa optometristit tutkivat myös lapsia. Suomessa alle kahdeksanvuotiaiden lasten näöntutkimuksen ja silmälasimääräyksen tekee aina silmälääkäri. The European Council of Optometry and Optics (ECOO) pyrkii luomaan yhdenmukaiset ohjeet optikon ammatin harjoittamiseen Euroopassa. Suomessa varaudutaan muutokseen muuttamalla opintosuunnitelmia. Tutkimuksen tavoite oli kuvailla, miten lapsen näöntutkimus eroaa aikuisen tutkimisesta ja toimia näin apuna kun pohditaan millaista lisäkoulutusta optometristit tarvitsisivat siinä tapauksessa, että he saavat oikeuden tutkia lapsen näköä.

Tutkimme opinnäytetyössämme miten silmälääkärit tutkivat lapsen näköä käytännössä. Tutkimuksemme on kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimus, jonka tiedonkeruumenetelmänä olivat teemahaastattelut. Haastattelimme viittä silmälääkärää. Opinnäytetyömme tarkoituksena oli kuvailla millainen lapsi on tutkittavana, millä menetelmillä lapsen näköä tutkitaan sekä millaisia erityispiirteitä lapsen näköön liittyy ja miten nämä erityispiirteet otetaan huomioon korjausratkaisuissa. Keskityimme tutkimuksessamme alle kahdeksanvuotiaisiin lapsiin.

Tutkimustuloksistamme selvisi, että lapsi tutkittavana eroaa monin tavoin aikuisesta. Lapsen täytyy suhtautua erilalla kuin aikuiseen, hänen tutkimisensa vie enemmän aikaa ja tulosten tulkinta voi olla haastavampaa. Se, että lapsen näköjärjestelmän kehitys on kesken tuo lisää vastuuta tutkijalle, sillä virheillä voi olla kauaskantoisia seurauksia. Lapsen tutkimisessa käytettävät menetelmät ovat pääpiirteittäin samat kuin aikuisten tutkimiseen käytettävät. Suurin ero on se, että lapsen taittovirhe määritetään lähes aina syklорефрактиolla. Korjauksessa otetaan huomioon näköjärjestelmän keskeneräisyys, sen kehittyminen ja lasten taipumus akkommodoida aikuista runsaammin. Lapsille tehtävissä tutkimuksissa merkittävässä asemassa on amblyopiariskien huomaaminen ja korjaus. Lapsilla on myös aikuisia enemmän tarvetta erilaisille karsastushoidoille. Lääketieteellisellä osaamisella on suurempi merkitys kuin aikuisten kanssa.

---

Asiasanat: lapsi, näöntutkimus, kommunikointi, menetelmät, korjausratkaisut

## ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences  
Degree programme in Optometry

---

Author(s): Kaisa Ansamaa & Roosa Erkkilä

Title of thesis: Examining the Eyes of Children Under the Age of 8 and Correcting Their Vision

Supervisor(s): Kemppainen, Leila & Jussila, Aino-Liisa

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2016

Number of pages: 92 + 2 appendices

---

The job description of optometrists varies between different European countries. In some countries optometrists also examine children's vision, but in Finland ophthalmologists always do eye examinations and prescribe glasses for children under the age of eight. The European Council of Optometry and Optics (ECOO) is aiming at standardizing the guidelines for optometrists' practice across Europe. In Finland preparations for the change have been made by adjusting the curriculum of optometry students. In this study we wanted to find out how examining a child differs from examining an adult. This could help to evaluate what kind of further education is needed for optometrists in case they will be permitted to examine children's vision.

In our study we wanted to find out how ophthalmologists examine children's vision in practice. Our research is a qualitative research and we used theme interviews to gather information for it. We interviewed five ophthalmologists. The purpose of our study was to describe what a child is like to examine and what kinds of methods are used when examining children's vision. We also wanted to know what kinds of special features a child's visual system has and how those features have to be taken into account when correcting children's vision. In our study we focus on children under the age of eight.

The results of our study showed that a child differs from an adult in many ways when being examined. A child must be treated differently than an adult. It also takes a lot more time to examine a child and understanding the results might be more challenging. The fact that a child's vision system is still developing brings additional responsibility for those who do the examinations. If a mistake is made when treating a child's vision it might cause problems that are very difficult to solve later. Methods used in the examination of the child's vision are basically the same as those used to examine adults. The main difference is that children's refractive error is usually determined by using drugs that prevent natural accommodation. When correcting a child's vision one has to take some matters into account. The visual system is not fully developed and a child has a natural tendency to accommodate strongly. When examining children's vision the main issue is to detect and treat amblyopia and strabismus. When examining and correcting children's vision it is more important to have medical knowledge compared to when dealing with adults.

---

Keywords: child, vision test, communication, methods, solution

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	6
2	ALLE 8-VUOTIAAN NÄÖN KEHITYS.....	9
3	ALLE 8-VUOTIAAN NÄÖN TUTKIMINEN .....	21
3.1	Lapsi tutkittavana .....	21
3.2	Lapsen näönseulonta neuvolassa ja kouluterveydenhuollossa .....	23
3.2.1	Näöntutkimukset neuvolassa .....	25
3.2.2	Näön seulonta kouluterveydenhuollossa ensimmäisellä luokalla .....	28
3.3	Lapsen näön tutkimisen menetelmät.....	29
3.3.1	Näöntarkkuus.....	30
3.3.2	Taittovirheen määrittäminen.....	34
3.3.3	Karsastus ja amblyopia .....	35
3.3.4	Fiksaatio, sakkadi- ja seurantaliikkeet.....	36
3.3.5	Akkommodaatio .....	37
4	NÄKÖONGELMIEN KORJAUS .....	39
4.1	Taittovirheiden korjaus .....	40
4.2	Karsastuksen ja amblyopian korjaus/hoito .....	48
5	TUTKIMUSTEHTÄVÄT .....	53
6	TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN.....	54
6.1	Tutkimusmenetelmät .....	54
6.2	Tutkimusjoukon valinta ja aineiston keruu .....	55
6.3	Aineiston käsittely ja analysointi .....	56
7	TUTKIMUSTULOKSET .....	62
7.1	Lapsi tutkittavana .....	62
7.2	Näöntutkimuksessa käytettävät menetelmät ja niiden valinta.....	66
7.3	Lapsen näön erityispiirteet ja korjaus .....	69
7.3.1	Kehityksen huomioiminen .....	71
7.3.2	Hoitomuotoja.....	73
8	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	77
9	POHDINTA.....	84
	LÄHTEET.....	89
	LIITTEET .....	96

# 1 JOHDANTO

Suomessa optikon ammatin harjoittamiseen liittyy tiettyjä säädöksiä. Asetuksen terveydenhuollon ammattihenkilöistä 564/1994 pykälän 16 Optikon ammatin harjoittaminen mukaan laillistettu optikko ei saa tehdä silmälasimääräystä alle kahdeksanvuotiaalle lapselle. Optometristien työkuva vaihtelee Euroopassa eri maiden välillä tällä hetkellä kovasti, ja tätä vaihtelevuutta ECOO (European Council of Optometry and Optics) pyrkii vähentämään. (ECOO 2015). Osassa (ECOO) maista optometristit saavat vapaasti tutkia lasten näköä ja määrätä silmälasikorjauksia, joissakin tätä vapautta on rajoitettu ja joissakin maissa lasten näön tutkiminen ja silmälasikorjausten tekeminen on kokonaan kielletty optometristeilta. Suomen tapaan Ruotsissa optometristit eivät saa määrätä silmälaseja alle kahdeksanvuotiaalle. Itävallassa kiello koskee alle kuusivuotiaita lapsia ja Norjassa alle viisivuotiaita. Saksassa optometristit saavat tutkia lasten näköä ja määrätä silmälaseja lapsille silmälääkärin valvonnan alaisina. (ECOO Blue Book 2008, 32.) Esimerkiksi Ranskassa alle 16-vuotiaat kuuluvat aina silmälääkärin hoitoon (Thomas, Weegen, Walendzik, Wasem, & Jahn, 2011, 35. Viitattu 11.12.2015). The European Council of Optometry and Optics (ECOO) on luonut niin sanotun "Eurooppadiplomin", jonka avulla pyritään yhdenmukaistamaan optikoiden ja optometristien työkuva, käytänteitä ja optista alaa. Eurooppadiplomin ajatellaan olevan "kultainen standardi" optiselle alalle Euroopassa ja se sisältää tarkat ohjeistukset optikon ammatin harjoittamisesta. Oppilaitosten tulee muuttaa opintosuunnitelmansa vastaamaan diplomin sisältöä, jotta valmistuvat optometristit voivat saada yleiseurooppalaisen pätevyyden optikon ammatin harjoittamiseen. (ECOO 2015.) Suomessa varaudutaan yleiseurooppalaiseen käytäntöön sisällyttämällä optometristiopiskelijoiden opintosuunnitelmaan opintoja lasten näön tutkimisesta vuodesta 2015 alkaen. (Oulun ammattikorkeakoulu 2015).

Jos käytäntö lasten näöntarkastuksista muutetaan, laajenee suomalaisten optikoiden toimenkuva sellaiselle alueelle, mistä tällä hetkellä optikoilla on puutteelliset tiedot ja taidot. Optikoiden osaaminen keskittyy tutkimaan aikuisen valmista näköjärjestelmää. Siihen, että optikot voisivat tulla osaksi lapsen hoitoketjua, tarvitaan lisää osaamista. Halusimmekin tutkimuksessamme selvittää millaista tietoa ja taitoa lapsen näöntutkimuksessa tarvitaan. Kun saadaan tarpeeksi tietoa siitä miten lapsen näköä tutkitaan, voidaan muodostaa käsitys siitä miten se eroaa aikuisen näön tutkimisesta. Sen perusteella saadaan selville ne asiat mitkä pitäisi tietää, jotta lapsen näön tutkiminen mahdollistuisi. Aikuisen näöntutkimuksessa tarvittava tietohan meillä

optometreriopiskelijoina jo on. Keskitymme tässä tutkimuksessa selvittämään aikuisten ja lasten näöntutkimuksen eroja, mutta pohdimme myös hieman sitä mitä keräämämme tieto voisi tarkoittaa ja miten tätä tietoa voisi käyttää tulevaisuudessa hyödyksi.

Opinnäytetyömme tarkoituksena on kuvailla millaisia erikoispiirteitä alle kahdeksanvuotiaan näöntutkimukseen liittyy. Opinnäytetyömme teoriaperusta jakautuu kolmeen osaan, lapsen näön kehittymiseen, tutkimiseen ja korjaukseen. Ensimmäisessä osassa käsittelemme sitä, miten näkemisen eri osatekijät kuten näöntarkkuus ja näönkäyttö kehittyvät syntymästä alkaen. Toisessa osassa tarkastelemme lapsen näön tutkimista. Koska lasten näköä tutkittaessa on neuvolatarkastuksilla merkittävä rooli, esittelemme lyhyesti neuvolan näköseuloissa tehtävät tutkimukset ja jatkotutkimuksiin lähettämisen perusteet. Käsittelemme myös sitä, miten lapsi kohdataan tutkittavana sekä keräämme yhteen niitä menetelmiä ja testejä mitä tarkemmassa näöntutkimukseen käytetään. Kolmannessa osassa tarkastelemme, millaisia erilaisia korjausratkaisuja on käytettävissä ja miten niitä käytetään erilaisiin näkemisen ongelmiin eri kehitysvaiheissa.

Tutkimuksessamme halusimme selvittää mitä tutkimusmenetelmiä lasten näöntutkimuksessa ja korjauksessa tällä hetkellä käytetään, miten niitä käytetään ja millaiset asiat vaikuttavat menetelmien valintaan. Koska menetelmien lisäksi myös asiakas on lähtökohtaisesti erilainen, halusimme selvittää myös sitä, miten tutkijan on otettava huomioon tutkittavan lapseus ja miten se vaikuttaa tutkimistilanteeseen. Lisäksi selvitimme millaisia näönkorjauksen ratkaisuja käytetään ja millä perusteella ne valitaan. Tutkimusmenetelmäksi valitsimme teemahaastattelun, sillä emme halunneet teorian perusteella muodostamiemme ennakkokäsitysten vaikuttavan liikaa vastausten painotuksiin. Haastateltaviksi valitsimme silmälääkäreitä, sillä he ovat ainoita, joilla on tällä hetkellä merkittävästi osaamista ja kokemusta lasten näön tutkimisesta.

Lapsen näön tutkimista tutkijan näkökulmasta ovat aikaisemmin tutkineet Saija Salo ja Taija Tuomisto vuonna 2010 valmistuneessa opinnäytetyössään Kouluikäisen lapsen näöntarkastus näöntutkijan näkökulmasta. Työssään he pyrkivät antamaan optikoille tietoa siitä, miten näöntarkastusta ja korjausratkaisuja voidaan soveltaa lapsiasiakkaiden kohdalla kuvailemalla optikoiden toimintaa 8-12-vuotiaiden lasten näöntarkastuksissa. Oman tutkimuksemme olemme rajanneet koskemaan vain tätä nuorempia lapsia, joiden näköjärjestelmässä on runsaasti sellaisia huomioon otettavia seikkoja joita ei kouluikäisen jo lähes valmiiksi kehittyneessä näköjärjestelmässä ole.

Opinnäytetyömme voi auttaa arvioimaan tarvittavan lisäkoulutuksen laajuutta ja sisältöä. Optometristien koulutukseen ei ole sisältynyt opintojaksoja lapsen näöntutkimuksen metodeista, lapsen kohtaamisesta asiakkaana eikä lapsen näön korjauksesta. Työnkuvan laajentuessa suomalaiset optikot tulevat tarvitsemaan lisäkoulutusta lapsen näköön liittyen. Me emme kuitenkaan tämän tutkimuksen yhteydessä tarkastele lähemmin sitä, mitä opiskellaan nyt, emmekä arvioi tai ota kantaa siihen, millaisilla koulutuksilla vaadittu taito- ja tietotaso saavutetaan. Tutkimuksemme voisi kuitenkin toimia pohjana koulutuksia suunnitteleville tahoille. Opinnäytetyömme voi myös auttaa optikoita ja optometristiopiskelijoita ymmärtämään lapsen näöntutkimuksen periaatteita. Se voi olla hyödyllistä siinä vaiheessa kun lapsi ikänsä puolesta siirtyy optikon tutkittavaksi. Optikot myös myyvät ja valmistavat lapsen silmälasit ja voivat näönkorjauksen ratkaisujen toteuttajina tehdä parempaa työtä ymmärtäessään miksi ja miten niihin on päädytty.



## 2 ALLE 8-VUOTIAAN NÄÖN KEHITYS

Jotta lapsen näkö pääsee kehittymään normaalisti, täytyy usean osatekijän olla kunnossa; aivojen, silmien, näköaivokuoren, näköratojen, silmälihasten ja niitä säätelevien hermojen täytyy toimia oikein. Näköjärjestelmä muovautuu ja kehittyy lapsen ensimmäisen kymmenen elinvuoden aikana, siksi on tärkeää havaita näkemiseen liittyvät ongelmat ajoissa. Erityisen kriittistä aikaa näön kehityksen kannalta ovat ensimmäiset kolme kuukautta syntymän jälkeen. Tietyt näköön vaikuttavat ongelmat kuten esimerkiksi synnyinäinen kaihi tulee hoitaa näiden ensimmäisten kuukausien aikana jotta se ei estä näön normaalia kehittymistä. Useita näön kehityksen ongelmia voidaan kuitenkin hoitaa 8-10 ikävuoteen asti. (Hermanson 2012, viitattu 10.11.2014.)

Lasten näön seuraamiseen on kaksi tärkeää syytä: Ensinnäkin niillä pyritään löytämään ne lapset, joille on kehittynyt toispuolinen heikkonäköisyys tai joille se mahdollisesti kehittyisi esimerkiksi taittovirheen seurauksena. Näöntutkimuksella pyritään toisaalta myös löytämään ne lapset, joilla on jokin silmäsairaus tai -kasvain, tai mahdollisesti molemminpuolinen heikkonäköisyys. Mitä pikemmin silmien poikkeava kehitys havaitaan, sitä paremmin sitä pystytään hoitamaan. (Hyvärinen 1984, 1.)

### **Näkemisen mahdollistavien anatomisten rakenteiden kehitys**

Tarkan näkemisen alue sijaitsee verkkokalvolla makulan alueella. Tämä alue ei ole vastasyntyneellä vielä kehittynyt, vaan se vastaa verkkokalvon reuna-alueita, joilla näöntarkkuus on huonompi. Tarkan näkemisen alue kehittyy nopeasti niin, että sen sisemmät kerrokset painuvat alaspäin muodostaen kuopan, jonka pohjalla aistinsolut (tapit) ovat tiheästi vierekkäin. Tämä luo perustan tarkalle näkemiselle. (Hyvärinen 1984, 3.)

Myös näkörata ja näköaivokuori kehittyvät nopeasti syntymän jälkeen kun silmiä aletaan käyttää katselemiseen ja näkemiseen. Aivokuoren solut ja niiden jatkeet eli dendriitit alkavat muodostaa yhteyksiä toisiin soluihin. Näiden yhteyksien luominen on välttämätöntä näköjärjestelmän rakenteiden kehittymisen ja näkö tiedon siirtymisen kannalta. Kun solujen välisiä yhteyskohtia eli synapseja käytetään aktiivisesti, ne kehittyvät hiljalleen pysyviksi. Jos niitä ei käytetä, niiden välittäjäaineiden määrä jää oikeanlaisen toiminnan kannalta liian vähäiseksi. (Hyvärinen 1984, 4.)

## Näöntarkkuus

Näöntutkimuksen lopputuloksena saatu näöntarkkuus eli visus ilmoitetaan visusarvolla. Visusarvo kuvaa standardin mukaista kulmaerotuskykyä eli sitä kuinka pienet kohteet tutkittava erottaa toisistaan. Kun tutkittava erottaa kaksi pistettä toisistaan yhden kulmaminuutin kulmassa, on visusarvo 1.0. Metrin etäisyydellä erillisinä nähtävien pisteiden etäisyys on 0,29 millimetriä, ja kun tutkimusetäisyys on standardi kuusi metriä, on erillisinä erottuvien pisteiden etäisyys 1,74 millimetriä (visusarvolla 1.0). Näöntarkkuuden ajatellaan kuvaavan näkökykyä. Se ei kuitenkaan kuvaa näkemisen laatua, sillä tutkittavalle voidaan saada hyvinkin korkea visus, vaikka tutkittava itse kokee näkevänsä huonosti normaalioloissa. Tällöin kyse voi olla alentuneesta kontrastinäöstä; vain korkeakontrastiset kohteet erotetaan tarkasti. (Korja 2008, 10-11).

Kun lapsi syntyy, hänen silmänsä ovat jo kehittyneet niin, että hän kykenee näkemään. Vastasyntynyt lapsi on kuitenkin vahvasti likitaittoinen ja hän näkee vain hyvin lähellä, noin 20–25 senttimetrin päässä olevat esineet tarkkana. (Leach 1977, 116.) Vastasyntyneen lapsen näöntarkkuus on vain noin 0,03. Näöntarkkuus paranee kuitenkin hyvin nopeasti; kolmen kuukauden ikäisenä näöntarkkuus on noin 0,1 ja puolen vuoden iässä lapsi saavuttaa lähes aikuisen tasoisen näöntarkkuuden. Vastasyntyneen lapsen huono näkö selittyy sillä, että verkkokalvo, näköradat ja näköaivokuori eivät ole täysin kehittyneet. (Hyvärinen & Lindstedt 1981, 20.)

## Katseen kohdentaminen ja silmän liikkeet

Vastasyntynyt lapsi kohdistaa katseensa mielellään suoraan edessä lähietäisyydellä olevaan vaakatasossa liikkuvaan kohteeseen. Seuraaminen on helpompaa, jos kohde on vahvasti stimuloiva, esimerkiksi vilkkuva valo. Pystysuunnassa liikkuvan kohteen seuraaminen alkaa luonnistua noin 4-8 kuukauden iässä. Ensimmäisten viikkojen aikana lapsi katsoo mieluiten yksinkertaisia ja selkeitä, vahvakontrastisia kohteita, mutta noin kahden kuukauden iässä monimutkaisemmat kohteet alkavat kiinnostaa. (Hyvärinen & Lindstedt 1981, 17–18.) Varsinkin ihmiskasvot ja niitä muistuttavat kohteet ovat vauvalle mieluista katseltavaa. Noin kolmen kuukauden iässä lapsi alkaa erottaa oikeat kasvot piirretyistä ja eri kasvot toisistaan. (Leach 1977, 165.) Vauvan silmien liikkeet ovat aluksi nykiviä, ja esimerkiksi katseen kohdistaminen kohteesta toiseen tapahtuu asteittain. Noin kahden kuukauden iässä katseen kohdistaminen liikkuvaan kohteeseen ja katseen pitäminen siinä alkaa muuttua sulavammaksi. Ensimmäisen

vuoden aikana silmän liikkeet ovat kuitenkin vielä hitaampia kuin aikuisella ja liikkuvaa kohdetta on vaikea pitää tarkennettuna. (Hyvärinen & Lindstedt 1981, 17–18.)

### **Kontrastinäkeminen**

Kontrasti on nähtävän kohteen luminanssin eli valaistusvoimakkuuden suhde taustan luminanssiin. Mitä suurempi kohteen ja taustan valaistusvoimakkuuden ero on, sitä selvemmin kohde erotetaan. Esimerkiksi näöntutkimuksessa käytettävät optotyypit eli testimerkit ovat korkeakontrastisia; mustia merkkejä valkoisella pohjalla. Testimerkin kontrasti lasketaan kaavalla  $K = \frac{B - A}{B + A}$ , jossa K on kontrasti, A on testimerkin luminanssi ja B on taustan luminanssi. Kontrastiarvolla ei ole merkitystä näöntarkkuuteen silloin, kun se on suurempi kuin 0,8. (Korja 2008, 23; Saari & Aarnisalo 2011, 47).

Kontrastikynnys on pienin havaittavissa oleva kontrasti. Kontrastikynnyksen käänteisarvoa sanotaan kontrastiherkkydeksi. Kontrastiherkkyys on lähellä nollaa hämärässä valaistuksessa, jossa nähtäviltä kohteilta vaaditaan suurta kontrastia. Mitä suurempi valaistusvoimakkuus on, sitä suurempi on myös kontrastiherkkyys. (Saari & Aarnisalo 2011, 47.)

Vastasyntynyt vauva pystyy erottamaan vain selkeitä ja suurikontrastisia kohteita. Esimerkiksi ihmiskasvoista hän ei erota kuin silmät ja suun. Kontrastinäkö kuitenkin paranee nopeasti ensimmäisten kuukausien aikana; kuuden kuukauden iässä kontrastiherkkyys matalille spatiaalisille taajuuksille (low spatial frequency) on lähes samaa tasoa kuin aikuisella, mutta kontrastiherkkyys korkeille spatiaalisille taajuuksille on vielä hieman heikompi. Kontrastiherkkyden mittaaminen pieneltä vauvalta on kuitenkin hankalaa, joten luotettavia tuloksia on melko vähän. Aikuisen tasoisen kontrastinäön lapsi saavuttaa kuitenkin noin kolmen vuoden iässä. (Hyvärinen & Lindstedt 1981, 20.)

### **Binokulaarinen yhtenä näkeminen**

Normaalissa kaksisilmäisessä näkemisessä oikean ja vasemman silmän näköakselit leikkaavat samassa kohtaa näkökentässä eli molemmat silmät ovat tarkentuneet katsomaan samaa kohdetta. Kumpikin silmä muodostaa kohteesta erillisen oman kuvansa. Kun molempien silmien verkkokalvoille muodostuvat kuvat ovat vastaavilla alueilla eli vastinpisteissä verkkokalvolla,

aivojen näkökeskus pystyy yhdistämään eli fuusioimaan ne yhdeksi kuvaksi. Tällöin lopullinen näkövaikutelma on siis yksi kuva kahden erillisen sijasta. (Korja 2008, 103.)

Binokulaarisen yhtenä näkemisen edellytyksenä on, että molempien silmien kääntäjälihakset toimivat samanaikaisesti. Verkkokalvoille muodostuvien kuvien täytyy täyttää tietyt kriteerit, jotta näköjärjestelmä pystyy fuusioimaan ne. Niiden täytyy olla samanaikaisesti yhtä tarkat, yhtä suuret, samanmuotoiset ja samanväriset. Koko optisen järjestelmän, verkkokalvon ja näköratojen on toimittava; oikean ja vasemman silmän on muodostettava samanlaiset kuvat yhtä aikaa, kuvien on muodostuttava verkkokalvojen vastaaville kohdille ja näkökeskuksen on pystyttävä fuusioimaan nämä kuvat yhdeksi. (Korja 2008, 103–104.)

Binokulaarisen yhtenä näkemisen mekanismi on kehittynyt vauvalle jo ennen syntymää ja stereonäönkin on tutkittu toimivan jo kahden kuukauden ikäisenä. Binokulaariset toiminnot pääsevät kehittymään normaalisti, mikäli molemmat silmät ovat samalla tavalla käytössä ja fuusio pystyy yhdistämään kummankin silmän erilliset kuvat yhdeksi kuvaksi. Mikäli fuusio ei toimi oikein ja kuvia ei saada yhdeksi, vauva voi joko oppia käyttämään silmiään erikseen vuorottelevasti, tai sitten hän käyttää vain toista silmäänsä ja suppressoi eli tukahduttaa toisen silmän kuvan pois tajunnastaan. Suppressoinnista seuraa käyttämättä jääneen silmän toiminnallinen heikkonäköisyys eli amblyopia. Esimerkiksi anisometropia eli silmien eritaitoisuus tai hyperopiasta johtuva suuri akkommodaatiotarve voivat aiheuttaa toisen silmän kuvan suppression. (Hyvärinen & Lindstedt 1981, 20.) Suuri akkommodointitarve eli tarve mukauttaa silmän taittovoimaa etäisyydelle sopivaksi aiheuttaa normaalia voimakkaamman silmien sisäänpäin kääntymisen, josta seuraa karsastusta ja kaksoiskuvia. Karsastus aiheuttaa näkemisen epämukavuutta, jota lapsi pyrkii poistamaan käyttämällä silmiään vuorotellen tai suppressoimalla toisen silmän kuvan pois. Karsastus voi aiheuttaa yhteisnäön häiriöitä myöhemminkin, usein 2-4 vuoden iässä kun lapsi alkaa käyttää näköään lähikatseluun entistä enemmän ja pidempiä aikoja kerrallaan. (Hyvärinen 1984, 6–7.)

## **Amblyopia**

Amblyopia eli toiminnallinen heikkonäköisyys kehittyy, jos silmät eivät pysty muodostamaan verkkokalvoille vastinpisteisiin samanlaista kuvaa eikä fuusio näin ollen voi yhdistää kuvia yhdeksi näköhavainnoksi. Tällöin näköjärjestelmä pyrkii vaimentamaan tai sammuttamaan eli suppressoimaan toisen, huonomman silmän kuvan, jolloin näköaisti pystyy keskittymään vain

toisen, paremman silmän välittämään näköhavaintoon. Toisen silmän tuottaman kuvan jatkuva suppressointi johtaa siihen, että kyseisen silmän näöntarkkuus ei kehity normaalisti tai sen kehitys taantuu. Tällainen toiminnallinen heikkonäköisyys voi kehittyä karsastuksen (karsastusamblyopia) tai silmien eritaitoisuuden (anisometrooppinen amblyopia) vuoksi. Tällöin kyseessä on suppressiopohjainen toiminnallinen heikkonäköisyys, jossa toisen silmän häiritsevä kuva pyritään sammuttamaan. Amblyopia voi olla seurausta myös niin sanotusta visuaalisesta deprivatiosta, jossa toisen silmän näköakselin edessä on jokin este, esimerkiksi riippuluomi, estämässä sen silmän kuvan muodostumista. (Erkkilä & Lindberg 2011, 330–332.)

Aina heikkonäköisyys ei ole pelkästään toiminnallista. Silmän valoa taittavissa osissa kuten sarveiskalvossa voi olla samentuma, joka selittää näöntarkkuuden heikentymisen. Tällöin puhutaan orgaanisesta amblyopiasta. Toisen silmän näöntarkkuuden heikkeneminen voi tällaisessa tapauksessa aiheuttaa suppression joka taas johtaa toiminnalliseen amblyopiaan. Näiden kahden heikkonäköisyyden muotojen yhdistelmää kutsutaan relatiiviseksi amblyopiaksi. (Erkkilä & Lindberg 2011, 332.)

## **Karsastus**

Karsastus eli silmien lihasten liikehäiriöt ovat yleisin syy binokulaarisen näkemisen häiriöihin. Karsastukset voivat myös haitata normaalin näöntarkkuuden kehitystä ja voivat olla näin amblyopian kehittymisen syynä. Toisaalta myös taittovirheet voivat aiheuttaa karsastusta ja sitä kautta amblyopiaa. (Erkkilä & Lindberg 2011, 330.)

Karsastus voidaan jaotella taustatekijöiden mukaan. Mikäli karsastus johtuu silmälihaksia hermottavien aivohermojen toimintahäiriöstä, puhutaan pareettisesta eli osittaisesta halvauskarsastuksesta. Tällaisessa karsastuksessa karsastuskulma vaihtelee eri katsesuunnissa. Karsastuskulma kasvaa kun katsetta käännetään toimimattomaan lihaksen toimintasuuntaan. Tällaista karsastusta sanotaan inkomitoivaksi. Yleisempi muoto on komitoiva karsastus, jossa karsastuskulma pysyy samana kaikissa katsesuunnissa. Karsastus voidaan jaotella myös karsastuksen suunnan mukaan; tällöin jako tapahtuu sisään-, ulos-, ylös- ja alaspäin karsastukseen eli esotropiaan, eksotropiaan, hypotropiaan ja hypertropiaan. Horisontaalisen ja vertikaalisen suunnan lisäksi karsastusta voi ilmetä myös rotatorisena karsastuksena eli syklodeviaationa. Kolmas tapa luokitella karsastukset on niiden esiintymisen perusteella. Karsastus voi ilmetä vain toisessa silmässä monokulaarisesti tai se voi olla silmien välillä

vuorottelevaa eli alternoivaa karsastusta. Karsastus voi olla jatkuvaa eli ilmeistä tai konstanttia, tai se voi olla ajoittaista eli intermittoivaa. Piilokarsastukseksi eli heteroforiaksi sanotaan karsastusta, joka tulee ilmi vain silmien rasituksen tai jonkin ulkoisen tekijän vaikutuksesta. (Erkkilä & Lindberg 2011, 333.)

## **Taittovirheet**

Silmä kasvaa nopeasti kahden ensimmäisen elinvuoden aikana. Tänä aikana silmän taittavat ominaisuudet muuttuvat jatkuvasti. Ensimmäisen vuoden aikana astigmaattinen taittovirhe on hyvin yleinen, mutta se vähenee toisen elinvuoden aikana. Myös vastasyntyneille tavallinen kaukotaitteisuus usein häviää tällöin. Lapsi on helpompi totuttaa silmälasien käyttöön imeväisenä kuin esimerkiksi vuoden tai kahden iässä, ja taittovirheet olisikin hyvä korjata mahdollisimman varhaisessa vaiheessa jotta voidaan varmistaa näön normaali kehittyminen. (Hyvärinen 1984, 10.)

Kun yhdensuuntaiset valonsäteet tulevat silmään, ne taittuvat eli muuttavat suuntaansa ensin sarveiskalvon etupinnalla, kulkevat sitten etukammion läpi, taittuvat mykiön etu- ja takapinnalla ja kohtaavat lopulta polttopisteessä. Polttopiste voi sijoittua joko verkkokalvolle tai sen eteen tai taakse riippuen silmän pituuden ja sen taittovoiman suhteesta. Taittovirheet eli ametropiat johtuvat joko siitä, että silmän pituus ei ole sopiva sen taittovoimaan nähden (akσιαalinen ametropia), tai siitä että silmän taittovoima ei ole sopiva sen pituuteen nähden (refraktiivinen ametropia). (Korja & Saari 2011, 302.)

Oikeataitteisessa eli emmetrooppisessa silmässä silmän pituus ja taittovoima ovat sopivassa suhteessa toisiinsa nähden siten, että silmään tulevat valonsäteet kohtaavat verkkokalvolla ja muodostavat näin ollen tarkan kuvan. Kaukotaitteisudessa eli hyperopiassa silmän taittovoima ei ole riittävä silmän pituuteen nähden tai silmä on liian lyhyt taittovoimaan nähden, jolloin silmään tulevat valonsäteet kohtaavat verkkokalvon takana. Silmä pystyy itse mykiötä mukauttamalla eli akkommodoimalla kompensoimaan tällaista taittovirhettä ja siirtämään kuvan tarkaksi verkkokalvolle. Näin hyperooppi pystyy näkemään tarkasti sekä kauas että lähelle. Kuitenkin jos akkommodaatiota ei ole riittävästi, täytyy hyperopia korjata pluslinssillä. Likitaitteisudessa eli myopiassa silmän taittovoima on liian suuri silmän pituuteen nähden, tai silmä on liian pitkä taittovoimaan nähden, ja näin ollen silmään tulevat valonsäteet kohtaavat verkkokalvon edessä. Tällaista taittovirhettä silmä ei pysty itse korjaamaan, vaan sen korjaamiseen tarvitaan

miinuslinssit. Myooppisen henkilön kaukonäkö on huonontunut, mutta lähelle hän näkee hyvin. (Korja & Saari 2011, 302–305.)

Astigmaattisessa taittovirheessä eli hajataitossa katseltavasta kohteesta ei muodostu pistemäistä kuvaa verkkokalvolle, vaan kohde kuvautuu kahtena viivana. Astigmaattisessa silmässä ei siis ole yhtä pääleikkauspistettä kuten sfäärisessä silmässä, vaan siinä on kaksi pääleikkaustasoa. (Korja 2008, 73.)

Monokulaarisesti astigmatismi voidaan jakaa säännölliseen, epäsäännölliseen ja vinoon astigmatismiin. Säännöllisessä astigmatismissa pääleikkaussuunnat ovat 90 asteen kulmassa toisiinsa nähden ja astesuunnat ovat 90 ja 180 astetta. Säännöllinen astigmatismi saadaan hyvin korjattua sylinterilinsseillä. Epäsäännöllisessä astigmatismissa pääleikkaussuunnat eivät ole 90 asteen kulmassa toisiinsa nähden tai leikkaussuuntia voi olla useampia kuin kaksi. Tällöin astigmaattista virhettä ei saada korjattua sylinterilinsseillä. Vinossa astigmatismissa pääleikkaussuunnat ovat 90 asteen kulmassa toisiinsa nähden, mutta niiden asento poikkeaa vaak- ja pystysuunnasta yli 20 astetta. (Korja 2008, 74.)

Binokulaarisesti astigmatismi voidaan jakaa symmetriseen ja epäsymmetriseen muotoon. Symmetrisessä astigmatiassa oikean ja vasemman silmän astigmaattiset virheet ja niiden korjaukset ovat lähes samansuuntaiset. Epäsymmetrisessä astigmatiassa oikean ja vasemman silmän korjaussuuntien välillä on yli 15 asteen ero. (Korja 2008, 74–75.)

Astigmatismi voidaan jakaa vielä erilaisiin muotoihin. Säännönmukaisessa eli suorassa astigmatismissa vaakasuuntaisen pääleikkaustason muodostava vertikaalinen päämeridiaani on valoa voimakkaammin taittava eli myooppisempi. Säännönvastaisessa astigmatismissa taas pystysuuntaisen pääleikkaustason muodostava horisontaalinen päämeridiaani on myooppisempi. Yksinkertaisessa astigmatiassa toinen pääleikkaustaso on verkkokalvolla ja toinen sen edessä tai takana, kun taas yhdistetyssä astigmatiassa molemmat pääleikkaustasot ovat verkkokalvon edessä tai takana. Seka-astigmatiassa toinen pääleikkaustaso on verkkokalvon edessä ja toinen sen takana. (Korja 2008, 75–77.)

## Akkommodaatio ja vergenssit

Äärettömyydestä tulevat yhdensuuntaiset valonsäteet taittuvat normaalitaittoisessa silmässä verkkokalvolle. Läheltä tulevat valonsäteet eivät kuitenkaan leikkaa toisiaan verkkokalvolla, ellei silmän taittovoimaa lisätä. Tämä tapahtuu mykiötä mukauttamalla eli akkommodoimalla. Akkommodaatio tapahtuu automaattisesti siten, että sädelihhas supistuu, mykiön kannatinsäikeet eli zonulat antavat periksi ja linssi tulee paksummaksi (Saari & Korja 2011, 308–309.) Linssin etupinnan, ja hieman myös takapinnan, kaarevuussäde pienenee ja näin linssin taittovoima kasvaa. Akkommodaatio ja konvergenssi eli silmien sisäänpäin kääntyminen ovat kiinteästi yhteydessä. Kun silmä konvergoi, se saa aikaan myös akkommodaation ja aina akkommodoidessa silmät myös konvergoivat. Tällöin myös pupillin halkaisija pienenee. (Korja 2008, 126.)

**Vergenssiliikkeet** ovat silmälihasten liikkeitä jotka ylläpitävät fiksaatiota (London 2006, 289). Vergenssiliikkeitä ovat konvergenssi, divergenssi, vertikaalinen vergenssi ja syklovergenssi. Konvergenssi tarkoittaa silmien kääntymistä nasaalisesti eli sisäänpäin ja divergenssi silmien kääntymistä ulospäin eli temporaalisesti. Vertikaaliset vergenssiliikkeet kääntävät silmiä ylä- alasuunnassa ja syklovergenssit kiertävät silmää pituusakselinsa ympäri. (Pola 2006, 97). Fiksaatiokyky voi vaihdella eri tilanteissa. Se voi olla vakaata, epävakaata, nykivää tai se voi puuttua kokonaan. (Hyvärinen & Jacobs 2011, 5-7.) Vergenssiliikkeiden ongelmat ovat useimmiten konvergenssin vajaatoiminta, konvergenssin ylitoiminta, divergenssin vajaatoiminta tai divergenssin ylitoiminta. Vergenssiliikkeet jaetaan fusionaalisiin, akkommodatiivisiin, proksimaalisiin ja toonisiin. (London 2006, 289.)

Hyvärinen ja Lindstedt (1981, 21) viittaavat Slaterin ja Findlayn (1975) tutkimukseen jonka mukaan vergenssiliikkeitä on havaittavissa jo vastasyntyneillä. Banksiin (1978) viitaten Hyvärinen ja Lindstedt kirjoittavat, että suurella osalla kahden ja kolmen kuukauden ikäisistä sekä myös osalla yhden kuukauden ikäisistä on aikuisen tasoinen akkommodaatiokyky. Tarkka akkommodaatio ei ole ensimmäisten elinviikkojen aikana kovin tärkeää, sillä näöntarkkuus on joka tapauksessa vielä huono ja näkövaikutelma on näin ollen sumea. Hyvä keskeinen näöntarkkuus on toimivan akkommodaation edellytys, ja näöntarkkuuden parantuessa akkommodaation toimintaa voidaan alkaa tutkia paremmin. (Hyvärinen & Lindstedt 1980, 21.)



Akkommodaation ongelmat ovat usein synnynnäisiä, mutta voivat olla seurausta myös myöhemmistä aivovaurioista. Akkommodaation kehitys saattaa olla viivästynyttä jos lapsella on lieviä neurologisia häiriöitä. Akkommodaatio saattaa olla toonista jolloin lapsi pystyy näkemään kirkkaasti noin 20–30 senttimetrin etäisyydelle, mutta mukautumiskyky puuttuu. Tällöin kuva on sumea kaikille muille etäisyyksille. Riittämätön ja heikko akkommodaatio on tavallista jos lapsi on hypotoninen eli hänellä on alentunut lihasjänteys. Hypotonisuus voi ilmetä myös silmän sädelihaksessa jonka supistuminen aiheuttaa akkommodaation. Hypotonisuus on tavallista lapsilla joilla on Downin syndrooma tai CP-vamma. Spastisilla lapsilla saattaa olla lihaskouristuksia myös sädelihaksessa. Kouristuksen aikana lapsi kykenee näkemään selvästi ainoastaan hyvin lähelle. Tätä ei voida korjata silmälaseilla. (Hyvärinen & Jacobs 2011, 10.)

Jos lapsi on voimakkaasti hyperooppinen, hän ei välttämättä opi akkommodoimaan, koska akkommodaatiotarve lähietäisyyksille on liian suuri. Lapsi tottuu sumeaan kuvaan eikä tule tietoiseksi esineiden yksityiskohdista. Jos yli +6.00 dioptrian taittovirhe jää huomaamatta se saattaa johtaa molempien silmien amblyopiaan. Voimakkaasti hyperooppiset lapset saatetaan diagnosoida virheellisesti keskittymishäiriöisiksi tai hyperkineettisiksi. He näkevät kauempana jotain mielenkiintoista ja juoksevat tutkimaan sitä, mutta päästyään lähelle lapsi ei pysty erottamaan yksityiskohtia eikä olekaan kiinnostunut aiemmin näkemästään. Jos taittovirhe todetaan ja korjataan se yleensä rauhoittaa lapsen käytöksen välittömästi. Joskus akkommodaation häiriöistä kärsivät lapset saatetaan diagnosoida myös autistisiksi, sillä lähinäön häiriöt vaikuttavat kontaktin ottamiseen muihin ihmisiin. (Hyvärinen & Jacobs 2011, 10–11.)

### **Värien erotuskyky**

Värien näkeminen perustuu verkkokalvon tappisolujen toimintaan. Tappisoluja on kolmenlaisia ja ne sisältävät kaikki niille tyypillistä näköpigmenttiä. Jokainen näköpigmentti on herkkä tietyllä valon aallonpituudelle ja absorboi tiettyjä aallonpituuksia tietyllä tavalla. Tappisolutyypit ovat sininen, vihreä ja punainen, tai vaihtoehtoisesti S (lyhyille aallonpituuksille herkkä), M (keskipituusille aallonpituuksille herkkä) ja L (pitkille aallonpituuksille herkkä). (Korja 2008, 267.)

Ihmissilmän aallonpituuksien erotuskyky on yksilöllinen, mutta yleisesti näkyvän valon aallonpituudet erotetaan noin 380–780 nanometrin väliltä. Herkimmin silmä erottaa keltavihreän valon eli aallonpituuden 555 nanometriä. Henkilö, jolla on normaali värinäkö, erottaa spektrin

kaksi väriä toisistaan, mikäli värien aallonpituuksien ero on vähintään 1-4 nanometriä (riippuen aallonpituusalueesta). (Korja 2008, 267–268.)

TAULUKKO 1. Valon aallonpituudet ja niitä vastaavat värit (Korja 2008, 267).

380 - 430 nm	violetti
430 - 485 nm	sininen
485 - 505 nm	sinivihreä
505 - 530 nm	vihreä
530 - 560 nm	keltavihreä
560 - 590 nm	keltainen
590 - 620 nm	oranssi
620 - 780 nm	punainen

Vastasyntyneiden värinäköä on tutkittu monien tutkijoiden toimesta mutta tulokset ovat ristiriitaisia. Hyvärinen ja Lindstedt (1981, 21) viittaavat Peeplesin ja Tellerin (1975) tekemään tutkimukseen jonka mukaan jo kahden kuukauden ikäisen lapsen värien erotuskyky voi muistuttaa aikuisen värien erotuskykyä. Ennen kahden kuukauden ikää lapsi katselee mieluummin mustavalkoisia geometrisia kuvioita kuin monimutkaisia värillisiä kuvioita. (Hyvärinen 1984, 9). Kuitenkin alle 550 nanometrin aallonpituuksille lapsi on herkimmillään varhaisessa lapsuudessa. Viiden kuukauden iässä lapsi erottaa valon eri aallonpituudet lähes yhtä hyvin kuin aikuinen trikromaatti eli normaalin värinäön omaava henkilö. Hyvärinen ja Lindstedt (1981, 21) viittaavat Peeplesiin (1978), jonka mukaan värinäön poikkeamat voidaan havaita jo kahden kuukauden ikäisillä lapsilla.

## Näkökenttä

Näkökentän kehittymistä on tutkittu hyvin vähän. Lapsella on käytössään koko alaltaan toimiva verkkokalvo, eli 180 asteen näkökenttä, mutta lapsi havainnoi vain näkökentän keskeisen osan tapahtumia (Hyvärinen 1984, 9). Hyvärinen ja Lindstedt (1981, 21) viittaavat Maurerin ja Lewisin (1979) tekemään tutkimukseen, jonka mukaan kolmen kuukauden ikäinen lapsi voi erottaa kuvioita 30 asteen säteellä keskeisessä näkökentässä. Noin kuuden kuukauden iässä lapsi alkaa käyttää koko näkökenttää (Hyvärinen 1984, 9).

## Näön käyttö

Vastasyntyneiden näönkäyttö vaihtelee huomattavasti. Jotkut vastasyntyneet eivät vaikuta katselevan ympäristöönsä lainkaan, kun taas toiset kohdistavat katsettaan kiinnostuneina eri kohteisiin. Usein lapsi kääntää silmiään ja päättään valoa kohti. Lapsi voi yrittää seurata edessään liikkuvaa kohdetta, esimerkiksi ihmiskasvoja. Vastasyntyneellä tulisi olla normaali mustuaisreaktio eli mustuaisen tulisi reagoida valoon ja mustuaisen valorefleksin tulisi olla kirkas. (Hyvärinen 1984, 12.)

Ensimmäisen kuukauden aikana lapsi katselee mieluiten kohteita jotka ovat lähellä hänen kasvojaan. Katsekontaktin toisen ihmisen kanssa vauva luo ensimmäisten elinviikkojen aikana. Tällöin vauva ei vielä osaa ilmaista tunteita ilmeillään, vaan niin sanottu hymyvaste opitaan noin kuuden viikon ikäisenä (Hyvärinen 1984, 12.) Kolmen kuukauden iässä lapsi oppii erottamaan piirretyt kasvot oikeista ja eri kasvot toisistaan. Neljän kuukauden iässä lapsi tunnistaa vanhempiansa kasvot muista. (Leach 1977, 165.)

Kolmen kuukauden iässä akkommodaatio ja konvergenssi ovat niin kehittyneet että lapsi voi seurata oman kätensä liikettä kun se heilahtaa kasvojen ohi. Hieman myöhemmin lapsi oppii tuomaan käden kasvojensa eteen ja tutkimaan sormiaan. Tämä on silmän ja käden välisen koordinaation kehittymisen perusta. (Hyvärinen 1984, 13.)

Puolen vuoden iässä lapsi seuraa ympäristöönsä kiinnostuneena ja tunnistaa tuttuja esineitä, kuten omia lelujaan. Pienten tavaroiden katseluun lapsen kiinnostus ei riitä, varsinkaan jos esine viedään kauemmas noin 1,5 metrin päähän. (Hyvärinen 1984, 14.)

Kun lapsen motorinen kehitys ja tilakäsitys ovat riittävän pitkällä, alkaa lapsi ryömiä visuaalisesti kiinnostavia kohteita kohti. Lapsi ryömii mieluiten esimerkiksi tuolien ja pöytien alla, mikä auttaa tilakäsitystä kehittymään edelleen. (Hyvärinen 1984, 15.)

2-3-vuotiaat lapset tunnistavat hyvin eri muotoja ja ihmisiä ja ymmärtävät käsitteen samanlainen-erilainen. Tässä iässä lapsi alkaa osoittaa kiinnostusta myös kolmiulotteisiin kuvioihin. (Hyvärinen 1984, 16–17.)

Nelivuotiaana lapsen binokulaarinen näöntarkkuus on noin 0.6-0.7. Monokulaarisesti näöntarkkuus on tässä vaiheessa huonompi, mutta se johtuu usein siitä, että lapsi kokee monokulaarisen katselun ja siihen liittyvän toisen silmän peittämisen hankalaksi. 5-6 -vuotiaana lapsi erottaa lähekkäin olevat pienet esineet entistä paremmin toisistaan. Tällöin lapsen näönkäyttö ja -kehitys ovat jo siinä vaiheessa, että hän voi alkaa opetella lukemista. (Hyvärinen 1984, 17.)

### 3 ALLE 8-VUOTIAAN NÄÖN TUTKIMINEN

Lapsen näöntutkimisen kannalta on erityisen tärkeää, että ongelmat havaitaan ja niihin puututaan ennen kuin ne ehtivät kehittyä suuremmaksi. Mitä aikaisemmin ongelmiin puututaan, sen parempi on hoidon onnistumisen ennuste. Näkemisen ongelmat voivat vaikuttaa merkittävästi lapsen kokonaisvaltaiseen kehitykseen, kuten kasvuun, tasapainoon ja sosiaaliseen vuorovaikutukseen. Vauvasta taaperoon lapsen näköjärjestelmä on hyvin joustava ja muovautuva, ja siksi hyvin haavoittuva erilaisille häiriöille. Toisaalta myös juuri siksi oikeanlaisella hoidolla saadaan hyviä ja pysyviä tuloksia. (Duckman 2006, 2-3.)

#### 3.1 Lapsi tutkittavana

Kun lapselle tehdään tutkimuksia, on tärkeää, että lapsi on yhteistyöhaluinen. Uusi ja vieras tilanne voi olla lapsen mielestä pelottava, joten tutkijan tehtävä on saada lapsen olo mahdollisimman mukavaksi ja rennoksi. Ensinnäkin ympäristöön kannattaa kiinnittää huomiota. Lasta tutkittaessa ei välttämättä kannata pitää valkoista takkia, vaikka se olisikin muuten tapana, sillä lapsi saattaa yhdistää valkoisen takin johonkin aikaisempaan tilanteeseen jossa hänelle on tehty epämiellyttäviä tai kivuliaita tutkimuksia. (Schwartz 2006, 15.)

Vanhempien läsnäolo tutkimustilanteessa voi olla hyödyksi jos lapsi on pelokas tai arka (Nenonen 1991). Varsinkin pienet lapset voivat istua tutkimuksen aikana vanhemman tutussa ja turvallisessa sylissä. Vanhempi voi myös pitää tarvittaessa lasta aloillaan. (Schwartz 2006, 17) Toisaalta vanhemmat voivat myös häiritä tutkimusta jos he ovat yliaktiivisia ja vastailevat lapsen puolesta (Nenonen 1991). Lapsi voi myös haluta pärjätä vanhempiensa silmissä ja sen vuoksi turhaa jännittää tilannetta (Salomaa 2005, 10-11). Lapsen on tärkeää ymmärtää olevansa asiakas ja tutkijan huomion kohde. Tästä syystä tutkijan pitäisi puhua ensin ja ensisijaisesti lapselle vaikka lapsen vanhemmat olisivatkin mukana tutkimustilanteessa. Lapselle on hyvä esitellä itsensä ja jutustella vähän ennen tutkimuksen aloittamista. (Schwartz 2006,15–16.) Lapselle on hyvä kertoa mitä tutkimuksessa tehdään ja miksi. Kun lapsi tietää mitä tulee seuraavaksi, on hänen helpompi rentoutua. Lapselle on myös hyvä tehdä selväksi, että hän saa vastata kysymyksiin myös väärin. Jos lapsen kehitystaso sen mahdollistaa, olisi hyvä että lapsi saisi anamneesivaiheessa itse kertoa oireistaan. Johdattelevia kysymyksiä tulee välttää. Myös

lapsen sanavalintoihin kannattaa kiinnittää huomiota. Voi olla, että lapsen vanhemmat ovat "syöttäneet" etukäteen lapselle tiedot, joita hänen tulisi optikolle kertoa. Tällöin on hyvä tehdä asiaa selvittäviä ja täydentäviä jatkokysymyksiä. Sukuhistoriasta ja -rasitteista on usein tarpeellista kysyä vanhemmilta. (Salomaa 2005, 11.)

Tutkimustilassa kannattaa pitää käsillä pieniä, lasta kiinnostavia leluja ja esineitä. Ne paitsi vievät lapsen huomiota pois mahdollisesti pelottavasta tilanteesta, myös toimivat tutkimuksen apuvälineinä. Lapsen voi olla vaikeaa seurata ohjeita katsoa esimerkiksi vasempaan, mutta jos tutkija liikuttaa mielenkiintoista esinettä vasemmalla lapsi yleensä seuraa sitä katseellaan. Lapsi kuitenkin yleensä kyllästyy katsomaan yhtä kohdetta melko nopeasti, joten mielenkiintoisia kohteita on hyvä olla useita, uusi kohde jokaiseen tutkimukseen. Pieniä leluja tai tarroja on hyvä olla myös annettavaksi palkinnoksi tutkimuksen jälkeen. Jotkut lapset kokevat ne palkinnoksi reippaudesta, toiset korvaukseksi epämukavuuden kestämisestä. (Schwartz 2006, 16.)

Näöntarkastuksessa käytettävien välineiden valitsemiseen tulee kiinnittää muutoinkin huomiota. Foropterin silmäterävälän säätö ei välttämättä riitä lapselle, joten on perusteltua käyttää koekehystä. Koekehysten takaa on helpompi tarkkailla lasta, eikä koekehys todennäköisesti ole lapselle niin pelottava kuin foropteri voi olla. (Nenonen 1991.) Myös peittokokeessa käytettävä peittolappu voi tuntua lapsesta uhkaavalta. Peittolapun voi korvata esimerkiksi peukalolla, joka on lapselle tutumpi kuin normaali peittolappu. (Salomaa 2005, 10-11.)

Jos lapsi tarvitsee tutkimuksia toistuvasti, olisi hyvä jos hänen kanssaan asioivat ihmiset pysyisivät samoina. Tämä lisää lapsen turvallisuuden tunnetta. Lapsen kannalta tutkimuksen ikävin vaihe on yleensä silmätippojen laitto. Voi olla, että lapsi kantaa kaunaa tippojen laittajaa kohtaan, eikä ole yhteistyöhaluinen. Jos vain mahdollista, olisi hyvä jos tipat laittaisi joku muu kuin se henkilö joka tekee varsinaisen tutkimuksen, mieluiten silloin kun tutkija ei ole edes paikalla. (Schwartz 2006, 16.)

Lapsi yleensä väsy tutkimuksen aikana, varsinkin jos hän itkee paljon. Väsynyt lapsi muuttuu yleensä ärtyisäksi eikä häntä todennäköisesti pysty tutkimaan kunnolla. (Schwartz 2006, 16-17.) Näöntutkimuksessa käytettävissä testeissä vaaditaan usein lapselta tarkkaavaisuutta ja yhteistyöhalukkuutta. Jos lapsi ei väsymyksen vuoksi tai jostain muusta syystä tee tarvittavaa yhteistyötä tutkijan kanssa, tulee varata uusi tutkimusaika, jotta saadut tulokset olisivat luotettavia. (Duckman 2006, 34.)

Mikäli lapsen taittovirhettä korjataan silmälaseilla, on tärkeää, että lapsi saa itse osallistua kehyksen valintaan. Jos lapsi ei pidä laseistaan, ei hän niitä myöskään käytä vaan saattaa jopa hukata tai tuhota ne. Lapsen kehyksen tulisi olla sopiva ja lapsille suunniteltu. Lapsen motivoiminen lasien käyttöön on helpompaa, jos ne nostavat näöntarkkuutta selvästi. Jos laseilla näöntarkkuus on suunnilleen sama kuin ilman, on tärkeää että lapselle selkeästi ja ymmärrettävästi kerrotaan miksi lasit on määrätty ja mitä hyötyä niistä on. (Duckman 2006, 345, 347–348.)

### **3.2 Lapsen näönseulonta neuvolassa ja kouluterveydenhuollossa**

Valtioneuvosto on säätänyt 1.7.2009 voimaan tulleen asetuksen neuvolatoiminnasta, koulu- ja opiskeluterveydenhuollosta sekä lasten ja nuorten ehkäisevästä suun terveydenhuollosta. Asetukseen liittyvät pykälät 9 ja 10 terveystarkastuksista ovat tulleet voimaan 1.1.2011. Asetuksella pyritään siihen, että terveystarkastukset ovat suunnitelmallisia ja samantasoisia ja ne ottavat huomioon yksilön ja yhteisön tarpeet. "Terveystarkastukset lastenneuvolassa ja kouluterveydenhuollossa - Menetelmäkäsikirja" -teoksessa ohjeistetaan terveystarkastuksiin kuuluvien mittausten ja tutkimusten tekemistä ja tulosten tulkintaa. (Mäki, Wikström, Hakulinen-Viitanen & Laatikainen 2011, 3.)

Näön tutkiminen ei ole sama asia kuin näöntarkkuuden mittaaminen, vaan siihen kuuluu myös monia muita asioita, varsinkin kehittyvän lapsen kohdalla. Lapsen näönseulontaa järjestetään neuvoloissa muiden tarkastuksien yhteydessä. (Hermanson 2012, viitattu 25.5.2015.) Neuvoloissa seulotaan lapsen näössä ja silmissä esiintyviä poikkeavuuksia, kuten karsastusta, amblyopiaa, näkövammaisuuksia ja silmäsairauksia. Lapsen näkö ja silmät tutkitaan viisi kertaa ennen kolmen vuoden ikää ja sen jälkeen vuosittain neuvolakäyntien yhteydessä. Taulukossa 1 esitetään mitä tutkimuksia minkäkin ikäisille lapsille tehdään. Havaintojen ja tutkimusten lisäksi työntekijöitä ohjeistetaan kysymään lapsen vanhemmilta mahdollisista näön häiriöistä, sillä usein ne ovat alkuvaiheessa vain ajoittaisia eivätkä siten ilmene tutkimuksissa. (Hyvärinen & Laitinen 2011, 51.) Neuvolahenkilökuntaa on ohjeistettu tutkimaan aina myös näkö silloin kun lapsella epäillä erityisvaikeuksia, sillä näköhäiriö voi aiheuttaa lapselle ylivilkkautta tai levottomuutta. (Hermanson 2012, viitattu 25.5.2015.)

TAULUKKO 2. Lapselle neuvolassa tehtävät näöntutkimukset ikäryhmittäin. (Mukaillen Hyvärinen & Laitinen 2011, 52-53)

Ikä	Tutkimukset
vastasyntynyt	silmien ulkonäkö, punaheijaste
4-6 viikkoa	katsekontakti, silmien ulkonäkö, punaheijaste
4 kk	katsekontakti, silmien ulkonäkö, punaheijaste, katseen kohdistaminen ja konvergenssi, Hirschbergin lamppukoe
8 kk	katsekontakti, silmien ulkonäkö, punaheijaste, katseen kohdistaminen ja konvergenssi, Hirschbergin lamppukoe, suora peittokoe pinsettioitteen tutkiminen, kasvojen tunnistaminen ennen äänen kuulemistä
18 kk	kuten 8 kk
3 v	lähinäön tarkkuus, Hirschbergin lamppukoe, suora peittokoe
4 v	lähinäön tarkkuus, kaukonäön tarkkuus, Hirschbergin lamppukoe, suora peittokoe
5 v	tarvittaessa, kuten 4 v
6 v	tarvittaessa, kuten 4 v

Suurin osa heikkonäköisistä lapsista löydetään jo neuvolan järjestämissä näönseulonnoissa. Joskus näissä seulonnoissa kuitenkin jää huomaamatta pieni osa heikkonäköisistä. Mikäli kyseisten lasten heikkonäköisyys tulee ilmi ensimmäisellä luokalla järjestettävässä laajassa terveystarkastuksessa, on heikkonäköisyys vielä mahdollisesti korjattavissa. Kouluterveydenhuollon järjestämissä näönseulonnoissa on tarkoituksena löytää oireettomien lasten joukosta ne, joille silmälaseista voisi olla hyötyä opiskelujen sujumisessa. (Hyvärinen 2002, 181.)

Laaja-alainen terveystarkastus, johon osallistuu sekä terveydenhoitaja että lääkäri, järjestetään jokaiselle oppilaalle kolmesti peruskoulun aikana; kouluun tullessa, viidennellä tai kuudennella luokalla ja kahdeksannella luokalla. Seulontatutkimukset ovat valtakunnallista linjaa noudattavia ja ne tukevat kouluterveydenhuoltoa omalta osaltaan. (Kouluterveydenhuolto 2002, 37.) Lapsen näkö on kouluikään mennessä yleensä kehittynyt jo lähes aikuisen näköä vastaavaksi. Kouluterveydenhuollon järjestämissä seulontatutkimuksissa tavoitteena on löytää oireettomista tai vähäoireisista näön toiminnanheikkouksista kärsivät lapset. Ensimmäisellä luokalla



järjestettävissä seulonnoissa on viimeinen tilaisuus havaita lapsen toiminnallinen heikkonäköisyys ja varsinkin hoitaa sitä. (Hyvärinen 2002, 181.)

### 3.2.1 Näöntutkimukset neuvolassa

Vastasyntyneeltä tarkastellaan **silmien ulkonäköä** ja **punaheijastetta**. Silmien ulkoisessa tarkastelussa katsotaan että lapsen silmät näyttävät normaaleilta, ovat suorassa ja että lapsi vaikuttaa katsevalta. Kynälampulla valaisemalla varmistetaan että pupillit ovat symmetriset ja että ne reagoivat valoon yhtä aikaa ja yhtä paljon. Punaheijastetta tutkitaan valaisemalla lapsen pupillia oftalmoskoopilla. Normaali heijaste on kirkas ja väriltään oranssinpunainen. Jos punaheijaste on himmeä, sammunut tai siinä on varjoja, lähetetään lapsi aina kiireellisesti jatkotutkimuksiin silmälääkärille. Lapsen **katsekontaktin** ottamista aletaan seuraamaan neljänkuuden viikon ikäisestä alkaen aina kaikkien neivolakäyntien yhteydessä. Lisäksi seurataan lapsen ja aikuisen välistä kommunikointia. Mikäli katsekontaktissa on toistuvasti ongelmia, lähetetään lapsi pikaisesti jatkotutkimuksiin sekä silmälääkärille että yleislääkärille. (Hyvärinen & Laitinen 2011, 53–55 ) Taulukkoon 2 on koottu neuvolassa tehtävät testit ja sellaiset löydökset, joiden perusteella lapsi lähetetään jatkotutkimuksiin joko silmälääkärille tai yleislääkärille.

**Katseen kohdistamista ja konvergenssia** tutkitaan neljän kuukauden ikäiseltä lapselta. Lapsen näkökentän keskellä liikutellaan hitaasti 5 cm:n fiksaatiokuvaa sekä vertikaalisesti että horisontaalisesti ja tarkkaillaan, seuraako lapsi kuvaa aktiivisesti ja molemmissa suunnissa. Kuva viedään lapsesta pois päin ja lähemmäs tuotaessa seurataan että lapsen molemmat silmät seuraavat kohdetta kääntyen symmetrisesti sisään päin. Mikäli toinen silmä karkaa tai seuraamisliike on nykivää tai muuten puutteellista, tulee lapsi ohjata jatkotutkimuksiin silmälääkärille. **Pinsettiote** tutkitaan 8 ja 18 kuukauden ikäiseltä lapselta. Pinsettiotteen tutkimisella voidaan havainnoida näön erottelukykyä ja silmän ja käden koordinaatiota. Lapsen eteen asetetaan pieniä kohteita ja seurataan huomaako hän kohteet ja tarttuuko hän niihin. Mikäli epäillään näköongelmaa, tulee lapsi lähettää silmälääkärin tutkittavaksi. **Kasvojen tunnistaminen** ennen äänen kuulemistä tutkitaan 8 ja 18 kuukauden ikäiseltä lapselta. Lapsen vanhemmilta kysytään tunnistako lapsi tutut ihmiset ennen heidän äänensä kuulemistä. Mikäli lapsi ei tunnista perheenjäseniään pelkän ulkonäön perusteella, saattaa vika olla heikkonäköisyys tai kuvan tunnistamistoiminnon puute aivokuorella ja lapsi tulisi viipymättä lähettää jatkotutkimuksiin. (Hyvärinen & Laitinen 2011, 56–58.)

**Karsastusta** tutkitaan Hirschbergin lamppukokeella jokaisessa tarkastuksessa 4 kk:n iästä lähtien. Suorassa peittokokeessa tutkitaan karsastusta ja **amblyopiaa** 8 kk, 18 kk, 3 v, 4 v ja tarvittaessa 5-6 vuotiailta lapsilta. (Hyvärinen & Laitinen 2011, 59–61.) **Suorassa peittokokeessa** tutkittava katsoo fiksaatiokuvaa ensin molemmilla silmillä ja sen jälkeen toinen silmä peitetään ja näkyviin jäävää silmää tarkkaillaan. Mikäli näkyviin jäävä silmä liikahtaa toista silmää peitettäessä, tarkoittaa se sitä että kyseinen silmä on ollut ilmeisessä karsastusasennossa ja nyt toista silmää peitettäessä se korjaa asentoaan jotta fiksaatiokuva näkyisi jälleen. Peittoa poistettaessa seurataan, kummalla silmällä tutkittava jatkaa kohteen katselua. Hän joko jatkaa katsomista silmällä jota ei peitetty, jolloin peiton alla ollut silmä jää karsastusasentoon, tai sitten peiton alla ollut silmä korjaa katselusuuntansa fiksaatiokuvaan ja peittämätön silmä kääntyy karsastusasentoon. **Epäsuoralla peittokokeella** voidaan tutkia piilevää karsastusta. Tällöin peittämättä jääneessä silmässä ei tapahdu minkäänlaista liikettä, vaan korjaava liike tapahtuu peitetyssä silmässä peiton poiston yhteydessä tai sen jälkeen. Kun fiksaatiokohdetta katsotaan molemmilla silmillä, kumpikin silmä tarkentuu siihen ja näkee sen. Kun toinen silmä peitetään, peittoon jäänyt silmä kääntyy karsastusasentoon ja peittämättä jäänyt silmä jatkaa kohteen katselua. Kun peitto poistetaan, peitossa olleen silmän korjausliikkeen suunta kertoo piilokarsastuksen suunnan. Mikäli peiton alla ollut silmä liikkuu sisältä ulospäin, on kyseessä sisäänpäin karsastus eli esoforia, ja jos silmä liikkuu ulkoa sisäänpäin, on kyseessä ulospäin karsastus eli eksoforia. (Hyvärinen 2002, 185–186.) Koska ajoittainen karsastus ei aina tule esiin tutkimustilanteessa, kysellään myös lapsen vanhemmilta ovatko he huomanneet lapsella karsastusta. Jokaisella neuvolakäynnillä tarkkaillaan myös lapsen pään asennon mahdollisia poikkeamia sekä silmien liikkeitä. Kaikki lapset, joilla testeissä tai vanhempien kertomana ilmenee karsastusta tai amblyopiaa lähetetään jatkotutkimuksiin silmälääkärille tai neuvolalääkärille. (Hyvärinen & Laitinen 2011, 59–61.)

**Näöntarkkuus** tutkitaan lastenneuvolassa 3- ja 4-vuotiailta sekä tarvittaessa 5- ja 6-vuotiailta. Kolmevuotiaalta tutkitaan mahdollisesti pelkkä lähinäöntarkkuus. Lähinäön tutkiminen suoritetaan aina näöntarkastuksen aluksi ennen kaukonäön tutkimista. Näöntarkkuuden tutkimuksessa etsitään merkittäviä taittovirheitä, amblyopiaa sekä näköön vaikuttavia sairauksia. (Hyvärinen & Laitinen 2011, 63–64.) **Lähinäön tutkimiseen** käytetään LEA-symboli-lähinäkötäulua jossa testausetäisyys on 40 cm. **Kaukonäön tutkimiseen** käytetään 10 rivin LEA-symbolitestiä. Testausetäisyys on kolme metriä. Tutkittavalle näytetään testitaulun merkit ja annetaan hänen itse nimetä ne. Tutkimus aloitetaan binokulaarisen visuksen tutkimisella. Mikäli tutkittava pystyy luettelemaan yli puolet rivin merkeistä oikein, jatketaan luettelemista seuraavilta riviltä kunnes

maksimaalinen näöntarkkuus on saavutettu. Tämän jälkeen mitataan näöntarkkuus oikeasta ja vasemmasta silmästä erikseen peittämällä toinen silmä peittolapulla tai peittolaseilla. Mikäli lapsella on käytössä silmälasit, mitataan näöntarkkuudet lapsen omilla laseilla. Lapsi lähetetään jatkotutkimuksiin silmälääkärille, mikäli binokulaarinen visus on 4-vuotiaalla alle 0,5 ja 5-6 vuotiaalla alle 0,8 tai jos näöntarkkuudessa on enemmän kuin rivin ero silmien välillä sekä lähiettä kaukotestissä. Jatkotutkimuksiin lähetetään myös lapset joilla on näköön liittyviä oireita vaikka seulontatutkimukset olisivatkin normaalit. (Hyvärinen & Laitinen 2011, 64–69.)

*TAULUKKO 3. Jatkotutkimuksiin lähettämisen perusteet tutkimuksittain. (Mukaillen Hyvärinen & Laitinen 2011, s 52-53)*

<b>Tutkimus</b>	<b>Jatkotutkimuksiin lähettämisen perusteet</b>
Silmien ulkonäkö	Poikkeavuudet silmien rakenteessa, poikkeava mustuaisen muoto tai reagointi valoon, toisen silmän jatkuva karsastus
Punaheijaste	Himmeä tai sammunut punaheijaste
Katsekontakti	Ei katsekontaktia
Katseen kohdistaminen ja konvergenssi	Epätarkka katseella seuraaminen
Hirschbergin lamppukoe	Ilmeinen tai usein toistuva karsastus
Suora peittokoe	Piilevä tai ilmeinen karsastus, poikkeava pään asento Ajoittaiset karsastukset
Pinsettiotteen tutkiminen	Näön käyttö ei ole ikätasossa, katsoo läheltä, ei kiinnostu kuvista, silmän-käden koordinaatio epätarkkaa
Kasvojen tunnistaminen	Ei tunnista kasvoja, mutta tunnistaa äänestä
Lähinäön tarkkuus 3-4-vuotiaalla	Silmien yhteisnäön tarkkuus alle 0,5 Silmien näöntarkkuudessa yli rivin ero Yli rivin ero kaukonäön tarkkuuteen
Lähinäön tarkkuus 5-6-vuotiaalla	Silmien yhteisnäön tarkkuus alle 0,8 Silmien näöntarkkuudessa yli rivin ero Yli rivin ero kaukonäön tarkkuuteen
Kaukonäön tarkkuus 4-vuotiaalla	Binokulaarinen visus alle 0,5 Paitsi jos lähinäön tarkkuus on 0,5 tai parempi Silmien näöntarkkuudessa yli rivin ero
Lähinäön tarkkuus 5-6-vuotiaalla	Silmien yhteisnäön tarkkuus alle 0,8 Silmien näöntarkkuudessa yli rivin ero Binokulaarinen visus yli kaksi riviä huonompi kuin kaukovisus
Kaukonäön tarkkuus 5-6-vuotiaalla	Binokulaarinen visus alle 0,8 Paitsi jos lähinäön tarkkuus on 0,8 tai parempi Silmien näön tarkkuudessa yli rivin ero

### 3.2.2 Näön seulonta kouluterveydenhuollossa ensimmäisellä luokalla

Näönseulonta on hyvä tehdä mahdollisimman pian koulun alkaessa ensimmäisellä luokalla. Poikkeaviin silmiin täytyy kiinnittää erityisesti huomiota, sillä kaikkia perinnöllisiä oireyhtymiä ei välttämättä ole voitu vielä neuvolassa diagnosoida. Näköseulassa tutkitaan näöntarkkuus kauas ja lähelle, silmien liikkeet, silmien primaarinen asento ja konvergenssi sekä tehdään peittokoe forioiden löytämiseksi. Värinäkö tutkitaan niiltä oppilailta joiden vanhemmat tai opettajat ovat huomanneet lapsella olevan ongelmia värien tunnistamisessa. (Hyvärinen 2002, 187.)

Näöntarkkuutta mittaavilla testeillä löydetään erityisesti likitaittoisiksi muuttuvia lapsia, joilla taittovirhe on alkanut kehittyä ja kauas näkeminen on alkanut tuottaa vaikeuksia. Kaukotaitteinen lapsi voi kokea näkemisen epämukavuutta varsinkin lähityössä. (Hyvärinen 2002, 181–182.) Suuri osa lapsista on kouluun tullessaan kaukotaitteisia ja mikäli taittovirhe aiheuttaa lähityön epämukavuutta, se voi ilmetä oppimisvaikeuksina ja hankaloittaa lapsen koulutyötä (Hyvärinen 2014, viitattu 24.5.2015).

Aluksi mitataan **näöntarkkuus lähelle** molemmilla silmillä katseltaessa. Ensin lasta pyydetään luettelemaan kunkin rivin ensimmäinen kirjain, jotta saadaan tietää suurpiirteinen näöntarkkuus. Sitten kun lapsen vastaukset käyvät epävarmemmiksi, pyydetään häntä luettelemaan kaikki rivin kirjaimet niin pitkälle kuin mahdollista. (Hyvärinen & Laitinen 2011, 64.) Näöntarkkuuden mittaaminen kummallakin silmällä erikseen tulee kysymykseen silloin, jos lapsen kaukonäöntarkkuus on laskenut aikaisemmasta selvästi. Mikäli monokulaariset lähinäöntarkkuudet ovat symmetriset ja normaalin rajoissa, ei jatkotutkimuksiin ole aihetta vaikka kaukonäöntarkkuus olisikin hieman huonontunut. (Hyvärinen 2002, 183.)

**Näöntarkkuus kauas** mitataan kolmen tai neljän metrin etäisyydellä (Hyvärinen 2002, 183.). Aluksi suoritetaan mittaus binokulaarisesti kuten lähinäköä testattaessakin. Näöntarkkuusarvoksi merkitään se rivi, jolta lapsi on nähnyt vähintään kolme merkkiä oikein. Binokulaarisen mittauksen jälkeen mitataan vielä kummankin silmän näöntarkkuus erikseen toisen silmän ollessa peitettyinä. (Hyvärinen & Laitinen 2011, 68.) Mikäli lapsi ei näe testitaulun suurintakaan merkkiä, häntä pyydetään kävelemään askel kerrallaan lähemmäs taulua niin kauan kunnes hän erottaa suurimmat merkit. Silloin näöntarkkuudeksi ilmoitetaan 0.1 siltä etäisyydeltä jolta lapsi suurimmat merkit erottaa eli 0.1/...m. (Hyvärinen 2002, 183–184.)

**Väriäkö** tutkitaan vain lapsilta, joiden vanhemmat tai opettajat ovat huomanneet lapsella olevan ongelmia värien erottamisessa tai tunnistamisessa. Väriäön seulontaan käytetään Ishiharan tai Boström-Kugelbergin testiä. (Hyvärinen 2002, 184,187) Seulontatestissä poikkeavan tuloksen saaneelle lapselle voidaan tehdä vielä tarkempi väriäköä mittaava Farnsworth Panel D-5 tai Precision Vision PV-16 -testi. Nämä väriäppuloiden järjestelytestit suorittaa silmälääkäri. (Hyvärinen 2002, 185.)

**Silmien liikkeitä** ja **konvergenssia** tutkitaan fiksaatiokuvaa liikuttamalla samoin kuin neuvolassa. Silmien yhteistoiminnan eli **binokulaarisen näön häiriöt** tulisi huomata ensimmäisellä luokalla tehtävässä terveystarkastuksessa, jotta niitä voitaisiin vielä korjata. Terveystarkastuksessa ei kuitenkaan ole käytössä muita sopivia testejä kuin peittokoe, joka voi olla hyvin hankalasti tulkittava. Peittokokeen hyvä puoli on se, että se ei vaadi mitään erityisiä välineitä. (Hyvärinen 2002, 185.)

Koululainen pitää lähettää silmälääkärin tutkimuksiin, mikäli mitattu kaukonäöntarkkuus binokulaarisesti on alle 0.8 (Hyvärinen & Laitinen 2011, 69) tai mikäli lähinäöntarkkuus on alle 0.6 toisessa silmässä (Hietanen, Hiltunen & Hirn 2005, 136) tai alle 0.8 binokulaarisesti (Hyvärinen & Laitinen 2011, 66). Mikäli näöntarkkuuksissa on silmien välillä eroa yli rivin verran, on myös syytä lähettää lapsi jatkotutkimuksiin. Vaikka seulonnoissa saadut tulokset olisivat täysin normaalit, mutta lapsi kokee näkemisessään jonkinlaisia ongelmia tai oireita, tulee hänet aina lähettää silmälääkäriin jatkotutkimuksiin (Hyvärinen & Laitinen 2011, 66, 69). Jos koululaisella havaitaan aikaisemmin toteamaton karsastus tai jokin hoitamaton näkyvä silmävika, esimerkiksi kasvain, tulee hänet lähettää silmälääkäriin. Mikäli lapsella on ongelmia lukemisessa, esimerkiksi rivien hyppimistä, tai mikäli lähityöskentely aiheuttaa oireita kuten pääkipua, on silmälääkärin tutkimus tarpeen. (Hietanen, Hiltunen & Hirn 2005, 136.)

### **3.3 Lapsen näön tutkimisen menetelmät**

Lapsen näköä tutkittaessa tutkimusmenetelmät ja -välineet täytyy mukauttaa lapsen kehitystasoon sopiviksi. Koska erilaisia tutkimusmenetelmiä tiettyjen asioiden tutkimiseen on olemassa paljon, tutkijalta vaaditaan ammattitaitoa ja kokemusta, jotta hän osaa valita oikeat menetelmät. Näin varmistetaan, että mitataan oikeita asioita ja että tulokset ovat luotettavia.

Lapsen toimintaa ja käyttäytymistä täytyy seurata koko tutkimuksen ajan, sillä ongelmat eivät välttämättä tule ilmi varsinaisilla mittauksilla vaan ilmenevät lapsen käytöksessä.

### 3.3.1 Näöntarkkuus

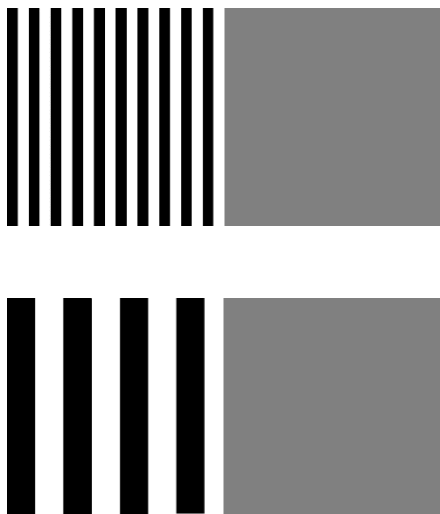
Näöntarkkuus on yksi mittari, jonka perusteella näöntutkija voi arvioida näköjärjestelmän toimivuutta. Kun näöntarkkuus on oletettua matalampi, on todennäköistä, että näköjärjestelmässä on jotain vikaa, esimerkiksi taittovirhe tai ongelmia silmien yhteistoiminnassa. (Duckman 2006, 190.)

Lasten näöntarkkuutta voidaan mitata käyttämällä tauluja joissa on optotyypppejä jotka lapsi tunnistaa. Tällaisia optotyypppejä voivat olla esimerkiksi kirjaimet, numerot tai erilaiset merkit ja kuvat. Lapsi voi tutkimustilanteessa joko nimetä näkemänsä kuvat tai hänelle voidaan antaa vastauksia. Jos lapsi on liian nuori tai muuten kykenemätön kommunikoidaan käyttäen havaitsemistestejä. Ennen testausta on tärkeää selvittää mitä testustapaa voidaan käyttää tarkkailemalla lasta ja keskustelemalla lapsen saattajan kanssa. (Hyvärinen & Jacobs 2011, 25–27.) Lapsen näön tutkimiseen tulee aina käyttää monimutkaisinta tapaa joka on lapsen kehitystason mukainen (Schwartz 2006, 18).

**Havaitsemistesteillä** pystytään selvittämään minkä kokoisia asioita lapsi pystyy erottamaan taustasta. Ne kertovat, että lapsi kykenee havaitsemaan että jotakin on, ei sitä pystyykö lapsi näkemään mitä se on, eli yksityiskohtia. (Hyvärinen & Jacobs 2011, 33.) Havaitsemisnäöntarkkuus ei ole paras näöntarkkuuden määrittäjänä, sillä havaitseminen riippuu paitsi ärsykkeen koosta, myös sen voimakkuudesta. Jos havaittava kohde on esimerkiksi valopiste, tutkija voi valon voimakkuutta säätämällä vaikuttaa sen havaitsemisherkyyteen. (Duckman 2006, 35.) Havaitsemiseen vaadittu näöntarkkuus eroaa tunnistamiseen vaaditusta näöntarkkuudesta, eikä sitä siten voida ilmoittaa tunnistamiseen vaadittavana näöntarkkuutena eli visuksena. Havaitsemisen näöntarkkuutta pystytään mittaamaan siinä vaiheessa kun lapsi kykenee keskittämään katseensa kohteisiin. (Hyvärinen & Jacobs 2011, 33.)

**Erottamisnäöntarkkuudella** ilmaistaan silmän kykyä erottaa yksityiskohtia. Mitä lähempänä toisiaan ovat kaksi kohdetta havaitaan erillisinä, sitä parempi on tutkittavan erotuskyky. Vaikka erottamisnäöntarkkuus ja tunnistamisnäöntarkkuus perustuvat molemmat kulmaeroon kohteiden

välillä, ei niitä voi suoraan verrata keskenään. (Duckman 2006, 35–36.) Vauvan tai alle kaksivuotiaan taaperon näöntutkimuksessa voidaan tarvittaessa käyttää Tellerin kortteja (Teller acuity cards) jos näöntarkkuuden objektiivinen mittaaminen ei muilla tavoin onnistu (Schwartz 2006, 19). Korttien käytön yläikärajaksi suositellaan noin 12:ta kuukautta, sillä sitä vanhempia lapsia ympäröivä maailma kiehtoo siinä määrin, että he eivät ole tarpeeksi kiinnostuneita korteista (Duckman 2006, 193). Tellerin kortit ovat noin 60 cm leveitä ja 30 cm korkeita pahvikortteja. Kortin toinen puolikas on tasaisen harmaa ja toinen puolikas on kuvioitu. Mittaus perustuu siihen, että tutkittavan oletetaan olevan kiinnostuneempi kuvioidusta kuin harmaasta osasta. Tutkija pitää korttia kasvojensa edessä ja tarkkailee kortin keskellä olevasta reiästä kumpaa puolta kortista tutkittava katsoo. Jos tutkittava katsoo kuvioitua osaa, näytetään hänelle seuraavaksi kortti, jossa kuvio on ohuempaa ja tiheämpää, ja siten näyttää tasaisemman harmaalle. Tätä jatketaan kunnes tutkittava ei enää näe eroa kortin puolikkaiden välillä eikä näin ollen ole kiinnostuneempi kuvioidusta kuin harmaasta puolesta. Näöntarkkuutta vastaava erotustarkkuus on merkitty korttiin. (Schwartz 2006, 19.)



*KUVIO 1. Tellerin kortit (havainnekuva)*

Erotustarkkuutta voidaan mitata myös mailoilla, jotka on kuvioitu juovastoilla. Mailoja on neljä, yksi on tasaisen harmaa ja kolmessa on molemmin puolin juovastot eri levyisillä juovilla. Testi suoritetaan tutkittavan edessä mailoja yhden metrin etäisyydellä siten, että harmaa maila on tutkittavan puolella ja kuvioitu sen takana. Tutkija liikuttaa mailoja erilleen niin, että kuvioitu maila paljastuu. Tutkittavan oletetaan olevan kiinnostuneempi kuvioidusta kuin harmaasta mailasta ja seuraavan sitä katseellaan. (Duckman 2006, 194–195.)

**Tunnistamisnäöntarkkuus** on yleisimmin käytetty mittari näöntarkkuutta tutkittaessa. Siinä tutkittavan näköjärjestelmän on kyettävä erottamaan optotyypin yksityiskohdat ja tutkittavan on tunnistettava ärsyke kognitiivisella tasolla. Tunnistamisnäöntarkkuutta eli visusta pystytään mittaamaan kun tutkittava on kykenevä kertomaan mitä hän näkee. Visuksen mittaamista voidaan yleensä harkita lapsilta jotka ovat yli kaksi – kaksi ja puolivuotiaita, mutta tämä vaihtelee suuresti lapsen kehitystason mukaan. (Duckman 2006, 36.)

Näöntarkastus tehdään aikuisille yleisimmin käyttäen Snellenin näkötaulua, jossa optotyyppinä on kirjaimia tai numeroita riveissä alaspäin pienenevässä järjestyksessä. Lapset eivät yleensä tunnista kaikkia kirjaimia ja numeroita kuin vasta noin 5-6-vuotiaina. Sitä nuoremmille lapsille näkötauluna voidaan käyttää esimerkiksi "H-O-T-V" -taulua, joka on samanlainen kuin Snellenin taulu, mutta jossa on ainoastaan kirjaimet H, O, T ja V. Nämä kirjaimet on valittu optotyypeiksi, sillä ne kertovat lapsen kyvystä nähdä horisontaalisia, vertikaalisia, vinoja ja pyöreitä muotoja. Jos tutkittavana on niin nuori, että "H-O-T-V"-taulun käyttäminen ei onnistu, voidaan käyttää Allenin kuvataulua (Allen figure chart), jossa optotyyppinä on kaavamaisia mustavalkoisia kuvia lapsille tutuista aiheista. (Schwartz 2006, 18–19.) Lea Hyvärinen on kehittänyt optotyypit nuorten lasten näköjärjestelmän tutkimista varten. Optotyyppinä käytetään neljää kuvaa: ympyrää, neliötä, taloa ja omenaa. Nämä optotyypit on kalibroitu vastaamaan E-taulua ja Landoltin C-taulua. Optotyypeistä käytetään yksittäisiä merkkejä ja kuvatauluja. Lea-symboleita voi käyttää sekä kaukonäöntarkkuuden että lähinäöntarkkuuden mittaamiseen. (Duckman 2006, 197.) Lapsen näön tutkimiseen voidaan käyttää myös Snellenin E -näkötaulua, jos tutkittava on niin nuori että muiden näkötaulujen käyttö ei onnistu tai niitä ei ole käytettävissä (Schwartz 2006, 18–19). Snellenin E-kirjain on yleisesti visusmäärittämisessä käytettävä optotyyppi. Sen sekä leveys että korkeus on viisi yksikköä ja jokaisen sakaran ja sakaran välin paksuus on yksi yksikkö. Oikeita suuntavaihtoehtoja on neljä. (Korja 2008, 16.)

Vaikka lapsi ei kykene puhumaan, voidaan näöntarkkuuden tutkimiseen silti käyttää optotyyppijä. Lapselle voidaan antaa vastaustaulu, jossa on testissä käytettävät optotyypit. Lapsi osoittaa vastaustaulusta optotyyppijä siinä järjestyksessä jossa hän näkee ne testitaulusta. Jos lapsi ei pysty lukemaan rivejä, voidaan testauksessa käyttää yksittäisiä optotyyppijä. (Hyvärinen & Jacobs 2011, 26–27.) Näöntutkimustilanteessa aikuinen tutkittava usein luettelee lähes pyytämättä koko rivin, mutta tutkittavan ollessa lapsi voi olla tarpeellista osoittaa kutakin kysyttyä optotyyppiä erikseen, jotta lapsi varmasti ymmärtää mitä häneltä kysytään. (Schwartz 2006, 18.) Testaus suoritetaan sekä kauas että lähietäisyydelle jotta saadaan selville millaisia näkemisen



ongelmia lapsella on. Joissain tapauksissa lapsen voidaan myös antaa itse päättää testausetäisyys. Testitauluihin on aina merkitty etäisyys jolla testaus suoritetaan. Lasten suositeltu testausetäisyys kaukonäöntarkkuuden mittaamisessa on kolme metriä, mutta tästä voidaan syystä poiketa. Tällöin testitaululta luettu tulos muutetaan vastaamaan käytettyä testausetäisyyttä. Testausmenetelmä, käytetty testitaulu ja testausetäisyys on aina merkittävä muistiin. (Hyvärinen & Jacobs 2011, 26–31.)

Käytettäessä kuvioita optotyyppinä annetaan lapsen aina itse nimetä kuviot haluamillaan nimillä ennen testauksen aloittamista. Käytettäessä testitaulua, jossa optotyypit ovat riveissä, voidaan ylemmät rivit peittää ja näin helpotetaan lapsen keskittymistä oikeaan riviin. Lasta pyydetään nimeämään kunkin rivin ensimmäinen kuva alenevassa eli pienenevässä järjestyksessä. Kun lapsi vastaa väärin tai epäröi palataan edelliselle riville jonka kaikki optotyypit pyydetään luettelemaan. Jos lapsi vastaa vähintään kolme viidestä oikein siirrytään seuraavalle riville. Kun saavutetaan rivi jossa lapsi vastaa oikein alle kolme merkkiä viidestä merkitään tämä rivi näöntarkkuudeksi. Testin aikana on pidettävä huoli siitä, että lapsi ei voi testajan äänensävyistä tai käytöksestä päätellä vastanneensa väärin. Testaus tulee lopettaa siten, että lasta pyydetään lukemaan rivi jonka hän pystyi näkemään ja lapselle kerrotaan että testi meni hyvin. (Hyvärinen & Jacobs 2011, 29–31.)

Näöntutkimus tehdään pääosin yhdelle silmälle kerrallaan, jolloin toinen silmä pitää peittää. Tämä on helppoa kun tutkittava on aikuinen, mutta saattaa olla haastavaa tutkittavan ollessa lapsi. Lapset saattavat tutkimuksen aikana kiemurrella ja pyrkiä kurkistelemaan peiton takaa. Toisin kuin aikuinen, lapsi ei ehkä ymmärrä tutkimuksen tarkoitusta. Vaikka tarkoituksena on selvittää näköjärjestelmän toimintaa, voi lapsi kokea, että häntä testataan ja pelkää saavansa rangaistuksen jos vastaa kysymyksiin väärin. Jos lapsella on toinen silmä parempi kuin toinen, hän saattaa tutkimustilanteessa tietoisesti tai tiedostamattaan hujata vähän ja pyrkiä kurkistelemaan peiton takaa paremmalla silmällään. Tästä syystä on muistettava olla tarkkana ja mikäli tarpeellista käyttää silmän päälle teipattavaa peittolappua. (Schwartz 2006, 17.)

Mikäli näöntarkkuus on hyvä tai normaali, on yleensä turvallista olettaa että näköjärjestelmä toimii kuten pitääkin. Toisaalta on hyvä pitää mielessä, että vaikka näöntarkkuus olisi normaali, ei se silti sulje pois vakavienkin silmä- ja näköongelmien mahdollisuutta. (Duckman 2006, 190.)

### 3.3.2 Taittovirheen määrittäminen

Taittovirheen määrittäminen on yksi näöntutkimuksen kulmakivistä. Taittovirheen löytyminen ja korjaus voi selittää ja parantaa huonontunutta näöntarkkuutta, korjata akkommodatiivista karsastusta ja helpottaa lähityöskentelyä. Akkommodaation lamauttaminen lääkeaineilla eli sykloplegia on usein tarpeen tutkittaessa lapsen taittovirhettä, varsinkin jos tutkittavalla on hyperopiaa, yli yhden dioptrian anisometropiaa tai karsastusta. Taittovirhettä määritettäessä käytettäviä akkommodaation lamauttavia lääkeaineita ovat atropiini, tropikamidi ja syklopentolaatti. Atropiini lamauttaa akkommodaation täydellisin, mutta sillä voi olla huomattavia sivuvaikutuksia. Tropikamidi on lääkkeitä lyhytvaikutteisista eivätkä sen sivuvaikutukset ole niin merkittäviä kuin atropiinin, mutta se lamauttaa akkommodaation vain osittain. Syklopentolaatti on eniten käytetty akkommodaation lamauttaja lapsia tutkittaessa. Sen etuja ovat nopeus, vähäiset sivuvaikutukset ja vähäinen jäännösakkommodaatio. Syklopleginen refraktio tehdään näöntutkimuksen päätteeksi binokulaaristen testien jälkeen. (Bartolone & Rutner 2006, 249–250.)

Refraktion määrittämiseen lapsilla on usein käytettävä objektiivisiä menetelmiä, useimmiten skiaskopiaa. Skiaskopiatutkimuksen voi suorittaa kahdella tavalla. Staattisessa skiaskopiassa arvioidaan akkommodoimattoman silmän taittovoimaa eli kaukovoimakkuutta ja dynaamisessa skiaskopiassa arvioidaan akkommodaatiokykyä. (Bartolone & Rutner 2006, 249–250.) Dynaamisessa skiaskopiassa tutkittava siirtää katseen kaukaisuudesta skiaskoopin edessä olevaan kohteeseen ja valoheijasteessa tapahtuvaa muutosta tarkkaillaan. Jos muutos on nopea, on tutkittavan akkommodaatio normaali. Verkkainen muutos tarkoittaa, että tutkittavalla on ongelmia akkommodaatioissa. Jos heijasteessa ei tapahdu muutosta, tutkittava ei akkommodoi. (Ophthalmology Times, 2011, viitattu 2.12.2015.)

Skiaskopian jälkeen on tehtävä subjektiivinen refraktio aina kun se on mahdollista. Sen onnistuminen riippuu paitsi lapsen kehitystasosta ja yhteistyöhalukkuudesta myös tutkijan kyvystä tulkita lapsen vastauksia. Subjektiivisia tuloksia tulee aina lopuksi verrata objektiivisiin löydöksiin ja varmistua siitä, että ne korreloivat. Jos tutkimuksissa ei saada johdonmukaisia tuloksia on tutkimus suoritettava uudestaan. (Bartolone & Rutner 2006, 249–250.)

### 3.3.3 Karsastus ja amblyopia

Silmien virheasentojen eli karsastusten tarkkailu aloitetaan heti tutkimuksen alussa tarkkailemalla lapsen pään asentoa. Lapsi voi kompensoida karsastuksiaan esimerkiksi kääntämällä tai kallistamalla päätään. Silmien asentovirheiden tutkiminen tulisi tehdä ensin siten, että lapsen sallitaan kompensoida virhettä pään asennolla, jotta saadaan selville kuinka tehokkaasti kompensatio toimii. Tämän jälkeen tulee tutkia virheen määrä pakottamalla pää primaariasentoon, jotta saadaan selville virheen todellinen suuruus. Helpoin ja nopein tapa tutkia silmien asentovirheitä ovat lamppukokeet. **Brucknerin testillä** voidaan nopeasti arvioida onko silmissä virheasentoa tai anisometropiaa. Tutkittavan molempia pupilleja valaistaan yhtä aikaa oftalmoskoopilla ja vertaillaan punaheijasteita. Jos toinen heijaste on kirkkaampi, on se karsastava (London 2006, 279) tai hyperooppisempi (Medscape, viitattu 16.12.2015). Brucknerin testillä saadaan esiin noin 3-4 prismadioptriaa suuremmat virheet. **Hirschbergin testillä** voidaan tutkia virheen suuruutta ja suuntaa. Tutkittavan molempia pupilleja valaistaan yhtäaikaisesti noin 50 cm:n etäisyydeltä ja tarkkaillaan sarveiskalvon ulkopinnalta heijastuvaa valoa. Jos heijasteiden sijainnit pupillien keskipisteiden suhteen ovat epäsymmetriset, on tutkittavalla ilmeistä karsastusta. Yhden millimetrin ero heijasteiden sijainnissa vastaa noin 22 prismadioptriaa. Pienten lasten sarveiskalvon tasaisuuden huomioon ottaen parempi arvio on yleensä noin 27 prismadioptriaa. Pupillin keskipiteen nasaalipuolella sijaitsevaa heijastetta kutsutaan positiiviseksi (+), temporaalipuolella sijaitsevaa negatiiviseksi (-). Heijaste sijaitsee normaalisti noin puoli millimetriä nasaalisesti pupillin keskipisteestä eli +0.50 mm. Jos toisen silmän heijaste on siirtynyt temporaalipuolelle, on siinä silmässä esotropiaa, jos nasaalipuolelle, niin eksotropiaa. Esimerkiksi jos oikean silmän heijaste on +0.50 mm ja vasemman -0.10 mm, on heijasteiden välinen ero 1.50 mm ja tutkittavalla 33 prismadioptrian esotropia vasemmassa silmässä. (London 2006, 279–280.)

Pienten lasten tapauksessa ei usein ole tarpeellista tietää tarkkaa näöntarkkuutta, vaan yleensä riittää tieto siitä, käyttääkö lapsi tasapuolisesti molempia silmiä vai suosiiko hän toista silmää. Peittokoe on yleensä näöntarkkuuden mittaamista parempi tapa selvittää onko lapsella amblyopiaa eli laiska silmä. Jos lapsella on ilmeistä karsastusta, on hallitseva silmä helppo selvittää. Lapselle näytetään jokin kiinnostava kohde ja toinen silmä peitetään. Jos peittämätön silmä liikkuu, käyttää lapsi peitettyä silmää katsomiseen. Peitto poistetaan ja jos silmät palaavat tilaan jossa ne olivat ennen peittämistä, käyttää lapsi mieluummin peitettyä silmää. Jos lapsi jatkaa kohteen katsomista silmällä jota ei peitetty hän käyttää silmiään vuorottelevasti. Testi toistetaan toiselle silmälle. Jos halutaan tietää johtava silmä lapselta jolla ei ole ilmeistä

karsastusta, voidaan käyttää apuna prismalinssiä. Toisen silmän eteen asetetaan 4 prismadioptrian linssi kanta alas, jolloin toinen silmä katsoo kohdetta ja toinen jotain muuta. Testi suoritetaan kuten ilmeisen karsastuksen tapauksessa. Toinen silmä peitetään ja tarkkaillaan liikkuko peittämätön silmä fiksoidakseen kohteeseen. Tämän jälkeen peitto poistetaan ja tarkkaillaan vaihtuuko fiksoiva silmä. Testi toistetaan toiselle silmälle. (Schwartz 2006, 19.)

### 3.3.4 Fiksaatio, sakkadi- ja seurantaliikkeet

Fiksaatio, akkommodaatio ja sakkadiliikkeet ovat toiminnallisesti tärkeimpiä silmälihasten liikkeitä. On tärkeää ymmärtää miten niissä esiintyvät ongelmat vaikuttavat oppimiseen varsinkin lukemisessa ja matematiikassa. Tulee myös ottaa huomioon, että pienet mutta merkitykselliset muutokset silmien lihaksissa eivät välttämättä tule esille testeissä tai tarkkailussa. (Hyvärinen & Jacobs 2011, 5.)

**Fiksaatio** tarkoittaa sitä, että silmälihakset pitävät kuvan fovealla. Fiksaatiota tutkitaan pyytämällä lasta katsomaan pientä esinettä, kuvaa tai kynälamppua. (Hyvärinen & Jacobs 2011, 5-7) Yleensä tutkitaan fusionaalisia ja akkommodatiivisia vergenssejä. Konvergenssin lähipistettä mitattaessa jollain fiksaatioesineellä on mukana myös akkommodaation osuus, jolloin pelkän konvergenssin osuus voi jäädä epäselväksi. Kun käytetään fiksaatiokohteena valoa, ei tutkittavan ei tarvitse akkommodoida. (London 2006, 289.) Jos käytetään kuvaa, voidaan lapsen akkommodaation käyttöä tukea esimerkiksi kysymällä lapselta kysymyksiä kuvasta. Normaalisti näkevien lasten tutkimisessa käytetään yleensä korkeakontrastisia fiksaatiotikkuja. Kun tutkitaan heikkonäköistä lasta, on varmistuttava siitä, että lapsi näkee tutkimuksessa käytettävän kohteen tarpeeksi tarkasti tunnistaakseen sen. Akkommodaatio-ongelmaisten tutkimisessa apuna voidaan käyttää suuria värillisiä kuvia, liikkuvia kohteita tai ääntä fiksaation helpottamiseksi. Mikäli testaus ei onnistu millään näistä, voidaan apuna käyttää myös videokuvaa. Testi voidaan suorittaa myös lähilasien kanssa jotta saadaan selville lapsen todellinen kyky lähityöhön, usein on alettu käyttämään +3.00 tai +4.00 dioptrian lähikorjausta. Koska testitilanteessa fiksaation ylläpitäminen on tietoista, eikä siten välttämättä kuvaa todellista tilannetta jossa fiksaatio on tiedostamatonta, on fiksaatiota tarkasteltava myös muiden testien kuluessa. (Hyvärinen & Jacobs 2011, 5–7.)

**Sakkadiliikkeet** ovat nopeita liikkeitä fiksaatiokohteesta seuraavaan. Ne ovat sekä suuria että pieniä liikkeitä joita käytämme koko ajan esimerkiksi lukiessa ja hahmottaaksemme suurien

kokonaisuuksien osia. Sakkadiliikkeitä tutkitaan antamalla lapselle kaksi pientä kohdetta joita pyydetään katselemaan vuorotellen useaan kertaan. Arvioitaessa lähityössä käytettäviä sakkadiliikkeitä on kohteiden oltava lähellä toisiaan. Kaksi selkeitä yksityiskohtia sisältävää kuvaa asetetaan lähekkäin ja tarkkaillaan fiksaation laatua ja sakkadiliikkeiden nopeutta ja tarkkuutta kun tutkittava siirtää katsettaan kohteesta toiseen. (Hyvärinen & Jacobs 2011, 8–9.)

Silmien sujuvat **seurantaliikkeet** eli pursuitliikkeet kehittyvät sakkadiliikkeistä ensimmäisen vuoden aikana. Heikkonäköisillä lapsilla seurantaliike ei välttämättä ole sujuva, vaan liikkuvien kohteiden seuraaminen koostuu epäsäännöllisistä sakkadiliikkeistä. Pursuitliikkeiden tutkimisessa tulisi käyttää laajoja horisontaalisia ja vertikaalisia liikkeitä. Erityisesti tulee kiinnittää huomiota silmien liikkeisiin kun katsesuunta ylittää keskilinjan. Joillakin lapsilla on tässä ongelmia, he saattavat sulkea silmänsä tai liikkeessä voidaan havaita nykäisy. Tutkittavan silmien liikkeiden lisäksi tarkastellaan myös pään liikettä. (Hyvärinen & Jacobs 2011, 9–10.)

### 3.3.5 Akkommodaatio

Akkommodaation testaus lasten näöntarkastuksessa on tärkeää. Akkommodaatio-ongelmat voivat olla merkki konvergenssivaikeuksista tai taittovirheestä ja aiheuttaa muun muassa oppimisvaikeuksia. Ongelmat akkommodaatiossa voivat myös aiheutua tai olla merkki jostain hermostollisesta tai systeemisestä sairaudesta. (Chung-Lock 2006, 313.)

Testattaessa näöntarkkuutta lähelle tilanne on usein lyhyt, eikä vaadi tutkittavalta suuria ponnistuksia. Tämän vuoksi voi olla, että testitilanteessa saadut tulokset ovat normaalit, mutta todellisuudessa akkommodaatiossa on ongelmia. Akkommodaatiota voidaan tutkia dynaamisella skiaskopiolla. Tutkittavaa pyydetään tai houkutellaan katsomaan tutkijan kasvoja, jolloin katse tarkentuu skiaskoopin etäisyydelle ja tutkija voi nähdä skiaskoopin heijasteessa liikkeen. Skiaskoopin vierellä pidetään jotain tutkittavaa kiinnostavaa pientä esinettä, esimerkiksi kuvaa tai lelua. Kun fiksaatiokohdetta tuodaan lähemmäksi tutkittavaa, voidaan skiaskoopin heijasteessa nähdä muutos katseluetäisyyden muuttuessa. Tutkija tarkastelee samalla myös tutkittavan konvergenssia ja pupillien supistumista eli mioosia. Jos tutkimuksessa käy ilmi, että tutkittava ei tutkimuksen aikana akkommodoi, on syytä tähän vaikea tietää. Voi olla, että akkommodaatio ei toimi, että fiksaatiokohteena käytetty kohde ei ole tutkittavan mielestä tarpeeksi mielenkiintoinen,

tai että tutkittava pelkää testitulannetta, eikä katso kohdetta vaan tutkijaa tai tutkijan ohitse. (Hyvärinen & Jacobs 2011, 12–13.)

Joskus tutkittava akkommodoi dynaamisen skiaskopian aikana, mutta lähinäöntarkkuus lähelle on huonompi kuin kauas ja paranee lähikorjauksella. Toisaalta voi olla, että dynaamisessa skiaskopiassa tutkittava ei akkommodoi, mutta näöntarkkuudet lähelle ovat yhtä hyvät kuin kauas. Kun tutkittavan näöntarkkuus mitataan eri testietäisyyksillä, esimerkiksi 40 cm, 20 cm ja 10 cm, voidaan päätellä onko tutkittavalla normaali kyky akkommodoida. (Hyvärinen & Jacobs 2011, 13.)

## 4 NÄKÖONGELMIEN KORJAUS

**Pienillä lapsilla** tietyn tyyppiset ja tietyn suuruiset taittovirheet ovat normaaleja ja voivat korjaantua itsestään. Taittovirheen korjausta pienimmillä lapsilla tulee harkita, mikäli taittovirhe todetaan vakaaksi ja normaalia suuremmaksi. (Marsh-Toothe 1998, 1066.) Suositeltavaa olisi, että pienimmille lapsille korjattaisiin vain osa taittovirheestä. Tämä johtuu siitä, että pienillä lapsilla "sallittu" taittovirheen määrä on melko suuri ja toisaalta siitä, että taittovirheen mittaumenetelmät eivät aina ole kovin luotettavia. Näön korjaaminen liian tarkaksi voi olla haitallista ja siksi olisikin hyvä korjata taittovirhettä vain sen verran, että pienen lapsen näkökyky on normaalin rajoissa, mutta ei paras mahdollinen. (Marsh-Toothe 1998, 1070.)

Karsastuksen ja muiden binokulaarisen näkemisen ongelmien yhteydessä taittovirheen korjaus on suositeltavaa, sillä riittävä näöntarkkuus on vaatimuksena normaalin binokulaarisen yhteisnäön kehittymiselle. Taittovirheen korjaaminen karsastustapauksissa edesauttaa binokulaarisen fuusion kehittymistä ja luo pohjan tarkan fiksaation kehittymiselle. Se edesauttaa myös normaalin akkommodaation liittyvän konvergenssin kehittymistä. (Marsh-Toothe 1998, 1070.)

Kolmeen ikävuoteen mennessä vauvaikään kuuluvat ohimenevät taittovirheet ovat yleensä korjautuneet itsestään. Tässä iässä taittovirheet tulevat usein ilmi seulonnoissa tai vanhemmat saattavat huomata lapsen poikkeavan näönkäytön. **3-5 vuotiaiden** lasten pienemmätkin taittovirheet voidaan korjata silmälaseilla, jotta heidän näkösuorituksensa paranisi. Vaikka silmien kehitys on hidastunut esikouluikään mennessä, tulisi taittovirheet korjata edelleen vain osittain, jottei silmien taittovirheiden luontaista emmetropian suuntaan muuttumista vahingossa estetä. (Marsh-Toothe 1998, 1072–1074.)

Hyvin pienten lasten näönkorjauksella pyritään ehkäisemään amblyopian kehittymistä, kun taas 3-5 -vuotiaiden lasten näönkorjaus tähtää enemmänkin amblyopian parantamiseen/hoitamiseen. Kun amblyopia hoidetaan neljän vuoden iässä, pysyvästi huonontuneen näön riski pienenee puoleen verrattuna siihen, että näkö korjattaisiin seitsemän vuoden iässä. Kun amblyopia johtuu anisometriasta, jää näkö suuremmalla todennäköisyydellä huonommaksi iästä ja hoitotoimenpiteistä riippumatta. (Marsh-Toothe 1998, 1075.)

Kun lasten näköä korjataan tai hoidetaan silmälaseilla, tulee hoidon onnistumisen varmistamiseksi silmälasien käyttöä seurata tarkasti. Vanhempien ja opettajien tulee seurata, että lapsi pitää silmälaseja määrätyllä tavalla. Silmälasikorjauksen ajankohtaisuutta/paikkansapitävyyttä tulee seurata tiheästi, noin kolmen kuukauden välein, jotta varmistutaan hoidon toimivuudesta ja siitä, että silmälasien voimakkuus on aina oikea. Kun näönkorjaus pysyy kahden käynnin ajan stabiilina, voidaan seurantakäyntien väli pidentää puoleen vuoteen. Kun puolen vuoden välein tehtävien tarkastusten tulos on sama, voidaan seurantakäynnit määrätä vuosittain tehtäviksi. (Marsh-Tootle 1998, 1076.)

**5-7 vuoden** iässä lapsen taittovirhe voidaan korjata joko sykloplegisien tai ei-sykloplegisien refraktion tuloksen mukaan kokonaan. Viimeistään tässä iässä luonnollinen emmetropisaatio on ehtinyt tapahtua, ja mikäli taittovirhettä on jäljellä, se ei todennäköisesti tule korjaantumaan itsestään. Silmälasikorjauksesta ei ole enää haittaa silmän luonnolliselle kehitykselle ja lapsen tottuminen silmälasikorjaukseen on harvoin ongelma. Tässä ikäryhmässä taittovirheitä esiintyy hyvin vähän. Suurin syy ensimmäiselle silmälasikorjaukselle ovat aikaisemmin toteamattomat taittovirheet. Nämä virheet voivat tulla ilmi esimerkiksi ensimmäisellä luokalla suoritettavassa seulonnassa. (Marsh-Tootle 1998, 1076–1077.)

#### **4.1 Taittovirheiden korjaus**

Korjaamaton taittovirhe on suurin syy lapsen alentuneeseen näöntarkkuuteen. Taittovirheen korjaamisessa on otettava huomioon, että lapsi kasvaa ja näköjärjestelmä kehittyy koko ajan. Pieniä taittovirheitä ei ole tarpeellista korjata. Jos lapsella on suuri taittovika, tulee tilannetta seurata säännöllisesti. Mikäli taittovirheen määrä muuttuu, mutta paras korjauksella saavutettu näöntarkkuus pysyy samana, ei korjausta tule määrätä ennen kuin taittovirheen määrä stabiloituu. Mikäli paras korjattu näöntarkkuus laskee, voi korjaus olla tarpeellinen näköjärjestelmän kehittymisen kannalta. (Duckman 2006, 346–347.) Pienille lapsille taittovirheen korjaus silmälaseilla on yleisin ratkaisu, mutta joissain tilanteissa lapsen näköongelmien korjaukseen voidaan käyttää myös piilolinsskejä. (American optometric association)



## Myopian korjaus

Myooppinen taittovirhe on näöntarkkuuden kehityksen kannalta vähiten häiritsevä taittovirhe. Pienellä lapsella verkkokalvon näkemisestä vastaavat osat kehittyvät lähietäisyydeltä tulevien näköaistimusten avulla, ja myooppinen lapsi pystyy yleensä näkemään hyvin lähietäisyyksille, (Voipio 1995, 67) ellei myopian määrä ole todella suuri (Marsh-Toothe 1998, 1106). Korjattava refraktio tulee määrittää sykloplegisesti, jotta taittovirhettä ei ylikorjata ja aiheuteta ylimääräistä akkommodaatiotarvetta. Myooppisen lapsen tulee pitää silmälaseja jatkuvasti. (Voipio 1995, 67.) Silmälasien ajoittaista käyttöä voidaan harkita lapsille, joilla on lievempiasteinen myopia. Silmälasien pois ottamisella lähityötä varten ei kuitenkaan ole todettu olevan merkitystä myopian kasvamisen tai pienentymisen kannalta. (Marsh-Toothe 1998, 1110.)

Myopian korjaus riippuu lapsen iästä, kehitystasosta, tarpeista ja liikkuvuudesta. Ennen kuin lapsi alkaa liikkua enemmän, ei kauas näkeminen ole tarpeellista, eikä edes kehitysvaiheen mukaista. Jos lapsella on suuriasteinen myopia, esimerkiksi -15.00 dioptriaa, on otettava huomioon, että kaukopiste voi olla niin lähellä, tässä tapauksessa 6,5 cm, että lähialueillekin näkeminen voi olla sumentunutta. (Duckman 2006, 248–350.)

Aivan pienillä lapsilla 3,50 dioptrian myopia saattaa joissakin tapauksissa haitata lapsen toimintaa ja 3-5-vuotiaana mahdollinen häiritsevän myopian määrä on noin 1.50 dioptriaa. Kouluikässä pienikin myopia voi vaikeuttaa esimerkiksi koulussa taululle näkemistä. Kouluikänsä tultaessa on suositeltavaa korjata lapsen 1,00 dioptrian suuruinen myopia, tai jopa pienempikin myopia mikäli lapsi kokee korjauksesta olevan apua. (Marsh-Toothe 1998, 1106.)

Alle puolitoistavuotiaille lapsille myopiaa voi jättää korjaamatta tai alikorjata, kun myopiaa on noin 4.00 dioptrian verran. Kun lapsi alkaa liikkumaan ja hänen elämänpiirinsä laajenee, on hänen nähtävä tarkemmin myös kauas. Kolme-neljävuotiaiden lasten yli kahden dioptrian myopia tulisi korjata ainakin osittain. Noin viiden vuoden ikäisestä alkaen lapsen tarve nähdä selvästi kauas kasvaa ja siksi myopiaa ei pitäisi enää jättää alikorjatuksi. Jos lapsella on esoforiaa, voi pieni alikorjaus helpottaa binokulaarista näkemistä. (Duckman 2006, 248–350.) Myös kaksiteholasien käytöstä voi olla apua esoforiatapauksissa (Marsh-Toothe 1998, 1106).

Myopian määrä yleensä kasvaa koko kouluajan johtuen runsaasta ja pitkäkestoisesta lähityöskentelystä. Tutkimukset osoittavat, että myopian täysi korjaus kauas hidastaa sen

kehitystä verrattuna alikorjattuun myopiaan. Likitaitteisuuden lisääntyminen saattaa joidenkin tutkimusten mukaan hidastua hieman myös jos lapsi käyttää kaksikaksiteholaseja +1.50 - +2.25 dpt:n lähilisällä. Myös atropiinin säännöllinen käyttö kaksiteholaseihin yhdistettynä hidastaa myopian lisääntymistä. (Duckman 2006, 351–353.)

Myoopisten lasten (esikouluikäisten ja kouluikäisten) tulisi käydä seurantatarkastuksissa 6-12 kuukauden välein. Pienempien lasten näköä tulisi seurata useammin, sillä tässä kehitysvaiheessa lasten näkö voi muuttua nopeastikin ja myopian määrä voi luonnostaan pienentyä. (Marsh-Tootle 1998, 1110.)

### **Hyperopian korjaus**

Mietoa hyperooppista taittovirhettä (+2,00) ei tarvitse korjata, mikäli lapsella ei esiinny sen lisäksi karsastusta, sillä akkommodaatio pystyy korjaamaan pienen hyperopian. Hieman suuremmissa hyperopiassa (+3,00 - +4,00) lähietäisyyksille tarkentaminen onnistuu vielä, mutta vaarana on bin-okulaarisen näkemisen häiriintyminen, josta seuraa akkommodatiivinen karsastus. Tällöin lapsi alkaa katsoa kohdetta vain toisella silmällään, kun toinen silmä samaan aikaan kääntyy virheasentoon nenään päin. Suuremmissa hyperopiassa (+5,00) akkommodaatio ei enää riitä lähietäisyydellä olevan kuvan tarkentamiseen ja se voi häiritä keskeisen näön kehitystä. Suuri hyperopia vaatii silmälasikorjauksen ja korjausta tulee pitää jatkuvasti. (Voipio 1995, 67.) Hyperopia vaatii korjausta myös silloin, kun lapsella on akkommodaatio-ongelmia kuten akkommodaation riittämättömyys tai vaikeus tai erityisen korkea akkommodaatio/konvergenssisuhde (AKA-arvo) (Duckman 2006, 353).

Kun hyperopiaan liittyy esotropiaa, korjataan +2.50 dioptrian suuruiset ja sitä suuremmat taittovirheet. Jos esotropian määrä on 6 prismadioptriaa tai enemmän, vaatii se myös aina silmälasikorjauksen tai lähilisän määrittämisen. (Marsh-Tootle 1998, 1083–1084.). Akkommodatiivinen esotropia on usein seurausta hyperopiasta ja katoaa kun hyperopia korjataan (Duckman 2006, 354.). Silmälasikorjausta tulee harkita ennen karsastusleikkausta. Näiden kahden yhdistelmää voidaan myös käyttää näön korjaamiseen. (Marsh-Tootle 1998, 1083.) Akkommodatiivinen esotropia ilmenee yleensä ensimmäisen kerran puolitoista – kolmevuotiaana, mutta saattaa tulla ilmi jo neljän kuukauden ikäisellä. Taittovirheen kokonaan korjaaminen ehkäisee karsastuksen ja amblyopian esiintymistä vaikka akkommodatiivinen esotropia ilmenisi jo varhain. (Coats, Avilla, Paysse, Sprunger, Steinkuller & Somaiya 1998.)

Amblyopian riski ja sen määrä lisääntyy sen mukaan, mitä suurempi hyperooppinen taittovirhe on ja siksi yli viiden dioptrian hyperooppinen taittovirhe tulisikin aina korjata. Aivan pienten lasten kohdalla suurta hyperopiaa ei välttämättä tarvitse korjata jos muita oireita, kuten karsastusta ei ole. Usein riittää kun taittovirhettä seurataan tiiviisti kolmen kuukauden välein, sillä hyperopian määrä saattaa vähentyä lapsen kasvaessa. Jos näin ei kuitenkaan käy, voidaan taittovirhe korjata osittain. Aina kun hyperooppiseen taittovirheeseen liittyy amblyopiaa, täytyy taittovirhe korjata molemmissa silmissä mahdollisimman hyvän näöntarkkuuden saavuttamiseksi. Myös ortoptisesta hoidosta voi olla joissakin tapauksissa apua. (Marsh-Tootle 1998, 1083–1084.) Lapsilla, joilla on yli +4.50 dioptrian hyperopia, on suurentunut amblyopia- ja karsatusriski. Hyperooppisten isoametrooppisten lasten tapauksessa amblyopia ilmenee myöhemmällä iällä kuin anisometrooppisilla lapsilla, keskimäärin noin viisivuotiaana. (Klimek, Cruz, Scott & Davitt 2004.)

Mikäli hyperopian määrä on 3,00 dioptriaa tai vähemmän, tarvitaan yleensä jokin toinenkin indikaatio ennen kuin korjausta tai hoitoa lähdetään harkitsemaan. Vajaasta akkommodaatiosta kärsiville lapsille voidaan kokeilla ortoptista hoitoa näönkorjauksen vaihtoehtona. Mikäli hoito ei toimi, määrätään silmälasit. Hyperopiaan liittyvä astigmaattinen taittovirhe tai anisometropia ovat indikaatioita silmälasikorjaukselle. Vaikka lapsen akkommodaatio pystyisikin korjaamaan hyperooppisen virheen, se ei pysty yhtä aikaa korjaamaan molempia pääleikkaussuuntia tai silmien erisuuruista virhettä. Myös heikko stereonäkö on indikaatio hyperopian korjaukselle. (Marsh-Tootle 1998, 1084.)

Pienen lapsen korjaamaton hyperopia voi ilmetä näkötoimintojen tai hienomotoristen toimintojen kehityksen häiriönä. Hyperopian korjaus voi tällaisissa tapauksissa auttaa toimintojen normaalin kehityksen tukemisessa ja silloin suositellaankin määrätyn korjauksen jatkuvaa käyttöä. Silmälasien jatkuvaa käyttöä suositellaan myös jos lapsella on amblyopiaa, esoforiaa, akkommodatiivista esotropiaa, akkommodaation vajausta tai jos lapsi on kehitysvammainen. (Marsh-Tootle 1998, 1084–1085.)

Vauvoille ja pienimmille lapsille korjataan vain osa hyperooppisesta taittovirheestä, koska silmien ja näkemisen kehitys on edelleen kesken. Hyperopian täyskorjaus voi haitata silmän luonnollista emmetropisaatiota. (Marsh-Tootle 1998, 1085.) Atkinson, Anker, Bobier, Braddick, Durden, Nardini ja Watson julkaisivat vuonna 2000 tutkimuksen, jossa he seurasivat hyperooppien emmetropisaatiota 8-9 kk:n ikäisestä kolmevuotiaaksi. Tutkimuksessa vertailtiin osittain korjattujen hyperooppien taittovirheen muuttumista niiden hyperooppien taittovirheisiin, joita ei

korjattu. Tutkimuksessa selvisi, että hyperopian osittaisella korjaamisella ei ollut vaikutusta iän myötä tapahtuvaan normaaliin emmetropisaatioon. (Atkinson, Anker, Bobier, Braddick, Durden, Nardini & Watson 2000.) Sykloplegisesti määritettyä refraktion täyskorjausta voidaan harkita pienten lasten kohdalla vain niille lapsille, jotka kärsivät lisäksi esotropiasta. (Marsh-Tootle 1998, 1085.)

Seurantakäytien tiheys riippuu hyperopian määrästä ja siihen liittyvistä muista näkemisen ongelmista sekä lapsen iästä. Mikäli lapsella ei ole hyperopian lisäksi muita näkemisen ongelmia, seurantaohjelma on seuraavanlainen. Alle vuoden ikäisenä lapsen näköä seurataan vähintään kolmen kuukauden välein. Yli vuoden ikäisenä lapsen näön kehitystä seurataan edelleen kolmen kuukauden välein siihen asti, kunnes refraktio pysyy vakaana, jonka jälkeen seurannan väliä voidaan pidentää. Kolmevuotiaan näköä seurataan kolmen kuukauden välein samalla periaatteella; kun refraktio pysyy vakaana, voidaan seurantaa alkaa tehdä puolen vuoden välein. Kouluiässä seurannat tapahtuvat vuoden välein. Mikäli lapsella on hyperopian lisäksi muitakin näön häiriöitä, kaikista vakavin häiriö määrää seurannan tiheyden. Esimerkiksi esotroopit ja amblyopit voivat käydä seurantatutkimuksissa jopa viikoittain (Marsh-Tootle 1998, 1085.)

### **Astigmatismien korjaus**

Ensimmäisen elinvuoden aikana noin puolella lapsista on vähintään 1,00 dioptrian astigmatismi. Astigmatismien määrä yleensä vähenee itsestään lapsen kasvaessa. Karkeasti ottaen 2,00 dioptrian astigmatismia pidetään normaalina aivan pienimmillä lapsilla ja yli 3,5 vuotiailla normaali astigmatismien määrä on noin 0,5. (Marsh-Tootle 1998, 1087–1088.) Pienten lasten kliinisesti merkittävän astigmatismien määrä on huomattavampi ja esiintyvyys noin kymmenkertainen kouluikäisiin lapsiin verrattuna (Duckman 2006, 356).

Astigmaattinen taittovirhe ei vaikuta lapsen näön normaaliin kehittymiseen eikä lisää amblyopian riskiä ensimmäisen 12 elinkuukauden aikana. Silloin lapsen näöntarkkuus ei ole vielä kehittynyt kovin hyväksi eikä lapsen tarvitsekaan vielä nähdä tarkasti. (Marsh-Tootle 1998, 1089.) Toisen elinvuoden aikana astigmatismien määrä alkaa vähentyä ja esiintyvyys laskee kolmannen ikävuoden aikana (Duckman 2006, 356). Noin kolmen vuoden ikään mennessä astigmatismien määrä vähenee luonnostaan suurimalla osalla lapsista. Yleensä stabiilin astigmatismien korjausta aletaan harkita 2-3 vuoden iässä, varsinkin tapauksissa, joissa miedomman pääleikkaussuunnan voimakkuus on lähellä emmetropiaa. Toisaalta usein jätetään korjaamatta astigmatismi, jos

sfäärisen ekvivalentin voimakkuus on lähellä emmetropiaa tai hieman hyperopian puolella. Karkeana sääntönä voidaan ajatella, että 1,50 dioptrian tai sitä suurempi astigmatismi tulisi korjata, jotta lapsen näkö pystyisi kehittymään ja toimimaan normaalisti. (Marsh-Tootle 1998, 1089.)

Tärkein syy korjata astigmaattinen taittovirhe on estää amblyopian kehittyminen (Marsh-Tootle 1998, 1089). Gwiazda, Mohindra, Brill ja Held tutkivat astigmatismien vaikutusta näöntarkkuuteen 7-53 viikon ikäisillä lapsilla. He vertasivat erotusnäöntarkkuutta lapsilta joilla ei ole astigmatismia niihin joilla astigmatismia on. Lapset, joilla oli astigmatismia, tutkittiin käyttäen oikeaa korjausta. Tutkimuksessa ei havaittu eroa ryhmien näöntarkkuuksien välillä. Tutkijat päättelivät tästä, että astigmatismi ei aiheuta amblyopiaa alle vuoden ikäisillä lapsilla. (Gwiazda, Mohindra, Brill & Held. 1985). Astigmatismien katsotaan vaikuttavan amblyopian kehittymiseen, mikäli astigmaattinen taittovirhe on suuri vielä 12 ensimmäisen elinkuukauden jälkeen. Riskiä lisää vielä se, jos astigmatismi on tyypiltään vinoa astigmatismia ja sen määrä on 1,00–2,00 dioptriaa. Eli karkeasti voidaan todeta, että astigmatismi tulisi korjata, mikäli sen määrä on yli 1,50 dioptriaa, sitä esiintyy vielä ensimmäisen elinvuoden jälkeen eikä se näytä korjautuvan luonnostaan ja mikäli sen suunta on vino. Astigmaattinen taittovirhe tulisi korjata myös, mikäli lapsella on ongelmia binokulaarisen näön toiminnassa. (Marsh-Tootle 1998, 1089–1090.)

Astigmatismien täyskorjausta ei suositella alle 3,5-vuotiaille. Taittovirhe tulisi korjata vain osittain siten, että sekä sfäärinen että astigmaattinen taittovirhe saataisiin normaalin rajoihin ja amblyopian riski saataisiin eliminoitua. Esimerkiksi jos puolitoistavuotiaan lapsen refraktio on sf +4,50 cyl -2,00 ax 180, tulisi silmälasimääräyksen olla sf +2,50 cyl -1,00 ax 180. Tällöin sylinterikorjauksen määrää on vähennetty 1,00 dioptrian verran ja sen vuoksi sfääristä voimakkuutta on vähennetty 0,50 dioptrian verran. Lisäksi sfäärinen korjaus on jätetty vajaaksi 1,50 dioptrian verran. Jäljelle jää siis normaalin rajoissa oleva hyperopia +2,00 dioptriaa ja normaali astigmatismi -1,00 dioptriaa. Vajaakorjaus mahdollistaa luonnollisen emmetropisaation tapahtumisen. Vanhemmille lapsille täyskorjaus on suositeltava, jotta paras mahdollinen näöntarkkuus voidaan saavuttaa. (Marsh-Tootle 1998, 1090.) Sylinterivoimakkuuden määrittäminen binokulaarisissa olosuhteissa on tärkeää ajoittaisissa eksotropiatapauksissa, sillä akseli voi olla jopa 8 astetta eri asennossa silloin kun fuusio toimii verrattuna siihen kun eksotropia on läsnä. (London & Wick 1998, 1125.)

Kun astigmaattinen taittovirhe todetaan, täytyy alle 5-vuotiaiden käydä seurantatarkastuksissa 3 kuukauden välein jotta voidaan todeta, milloin taittovirhe stabilisoituu. Kun astigmaattinen virhe on korjattu silmälaseilla, tulee tarkastuksissa käydä 3-6 kuukauden välein mahdollisten muutosten seuraamiseksi ja silmälasikorjauksen ajankohtaisuuden varmistamiseksi. Kun taittovirhe pysyy vakaana, voidaan seurantatarkastusten määrä harventaa vuoden välein tehtäviksi. (Marsh-Tootle 1998, 1090.)

Kun mietitään astigmaattisen taittovirheen korjausta, tulisi ottaa huomioon lapsen ikä, paras korjattu näöntarkkuus ja taittovirheen stabiilius. Jos astigmatismia on 3.00 dioptrian verran, tulee korjausta harkita. Ensin on kuitenkin seurattava astigmatismien kehittymistä noin kolmen kuukauden välein. Jos astigmatismien määrä ei muutu ja se vaikuttaa näöntarkkuuteen, tulee se korjata. (Duckman 2006, 357.)

### **Anisometropian korjaus**

Anisometropia on yleensä oireeton, varsinkin jos toinen silmä on emmetrooppinen. Tämän vuoksi sen löytäminen ja hoitaminen saattaa helposti viivästyä ja aiheuttaa amblyopiaa. Anisometropia on helppo löytää näöntutkimuksessa ja lapsen silmät olisikin tähdellistä tutkia ja hoitaa ennen kuin amblyopia ehtii kasvaa huomattavaksi. (Duckman 2006, 357–358.) Anisometropia on amblyopian ja binokulariteetin kehittymisen kannalta merkittävä, kun sen sfäärinen määrä enemmän kuin 1.00 dioptrian myoopeilla, 2.00 dioptrian hyperoopeilla tai hajataiton määrän ero on yli 1.50 dioptrian (Weakley 1999).

Amblyopiatutkimuksessa, jossa seurattiin yli kahtatuhatta satunnaisesti valittua lasta, todettiin, että anisometropia oli suurin yksittäinen riskitekijä amblyopian syntymiselle (Vital-Durand & Ayzac, 1996). Hyperooppinen anisometropia on ongelmallisempaa ja herkemmin amblyopiaa aiheuttavaa kuin myooppinen anisometropia koska hyperooppisempaa silmää ei käytetä millenkään etäisyydelle. Myooppisessa anisometriassa myooppisempaa silmää käytetään yleensä lähelle katsomiseen kun anisometriaa on alle 3-4 dioptrian. Jos anisometropian määrä ylittää tämän, niin vähemmän myooppisempaa käytetään sekä kauas että lähelle. (Duckman 2006, 358.) Tutkimuksessa, jossa seurattiin hoidettujen hyperooppisten anisometrooppien näöntarkkuuden kehitystä, huomattiin, että jos anisometropian määrä hyperoopeilla ylitti 1.50 dioptrian, se aiheuttaa näöntarkkuuden huonon-tumista keskimäärin tasolle 0.5-0.6 hoidosta huolimatta (Levartovsky, Oliver, Gottesman, & Shimshoni 1998).

Anisometropia vaikuttaa paitsi näöntarkkuuden, myös binokulariteetin kehittymiseen. Taittovirheen erosta johtuen voi näöntarkkuus ja kuvan koko olla hyvinkin erilainen silmien välillä. Anisometropian korjaus on erittäin tärkeää, jotta saavutettaisiin sama näöntarkkuus molemmille silmille. Anisometropian määrä voi muuttua iän myötä tapahtuvan taittovirheen voimakkuuden muutoksen kanssa. (Duckman 2006, 358–359.) Anisometropia voi myös hävitä kokonaan taittovirheen luonnollisen korjaantumisen myötä. Tämä tapahtuu viimeistään neljään ikävuoteen mennessä. (Marsh-Tootle 1998, 1092.)

Jos lapsella on anisometropiaa, voi sen kehittymistä seurata ennen korjauksen määräämistä niin kauan, kuin se ei vaikuta näöntarkkuuteen, ja korjata taittovirheen vasta kun se on stabiili (Duckman 2006, 358–359). Pienillä lapsilla seurantatarkastusten välinä olisi hyvä pitää 3-6 kuukautta, mikäli taittovirheen määrä on korkeintaan 3 dioptriaa suurempitaittoisessa silmässä. Anisometropiatapauksissa karkeana rajana taittovirheen korjaukselle voidaan pitää yli 3,00 dioptrian taittovirhettä suurempitaittoisessa silmässä. Mikäli lapsen näössä ilmenee anisometropian lisäksi mitä tahansa toiminnan häiriötä, tulisi anisometropia korjata, jos sen määrä ylittää 1,00 dioptriaa. Lisäksi mikäli anisometropia näyttää kasvavan, tulee tilanteeseen puuttua. Näissä tilanteissa on suurentunut amblyopian riski. Anisometropia tulee korjata kokonaan, eli silmien välisen eron täytyy olla tasapainossa. Refraktion alikorjaus voi kuitenkin olla hyvä vaihtoehto alle kouluikäiselle. Silloin molempien silmien taittovirhe jätetään saman verran alikorjatuksi siten, että tasapaino niiden välillä säilyy. (Marsh-Tootle 1998, 1092–1094.) Erisuuruinen korjaus silmien välillä aiheuttaa erikokoiset verkkokalvokuvat eli aniseikonioita ja voi täten häiritä binokulariteettia. Monet tutkimukset kuitenkin osoittavat, että lapset joilla on suuriasteistakin anisometropiaa tottuvat korjaukseen hyvin ilman negatiivisia sivuvaikutuksia. (Duckman 2006, 358.)

### **Kaksiteholasien käyttö näön korjaamisessa**

Kaksiteholinssien määräämistä voi harkita, mikäli lapsella on kohtuullista tai suurta silmien sisäänpäin kääntymistä, esotropiaa lähelle, akkommodaation vajausta tai liikatoimintaa. Jotta kaksiteholinssit toimisivat, täytyy lapsen hallita pään ja niskan asentoa ja silmälihasten liikkeet täytyy olla kunnossa. Tästä syystä alle 15 kk:n ikäiselle on parempi määrätä kaksitehojen sijasta kauas liikaa plusvoimakkuutta. Kaksitehojen määräyksen indikaatioita ovat akkommodatiivinen esotropia, akkommodaation epämuikavuus tai vajaatoiminta sekä se, että lapsella on enemmän kuin kohtuullista silmien sisäänpäinkääntymistä lähietäisyydelle. Lasikorjauksen käyttöä

suositellaan jatkuvaksi, mikäli lapsella on esotropiaa tai esofooria ilman laseja tai mikäli lapsella on myopiaa ja esofooria tai -tropiaa lähietäisyydelle. Jos lapsella on lievää hyperopiaa mutta ei esotropiaa tulisi lasikorjaus määrätä kouluun ja lähityöskentelyyn. (Duckman 2006, 361.) Akkommodatiivisen esotropian hoitoon voidaan käyttää myös moniteholinssejä tarpeeksi suurella lähilisällä. Progressiivisten linssien etuna on linssien ulkonäkö verrattuna kaksitehoihin ja luonnollisempi akkommodaatio ja konvergenssitarve välietäisyyksille. (Smith 1985.)

Kaksitehojen käyttöä myopisoitumisen ehkäisemiseksi tai sen hidastamiseksi on tutkittu monissa tutkimuksissa. Saw, Gazzard, Au Eong ja Tan tarkastelivat myopisoitumisesta tehtyjä tutkimuksia ja totesivat vuonna 2002 julkaistussa tutkimuksessaan, että ei ole ratkaisevia todisteita siitä, että myopisoitumiseen voisi vaikuttaa kaksitehojen käytöllä tai muillakaan lasiratkaisuilla (Saw, Gazzard, Au Eong & Tan 2002). Muutamaa tutkimusta vertailtaessa löytyi seuraavanlaisia tuloksia. Pärssinen, Hemminki ja Klementti tutkivat myopian kehittymistä 9-11-vuotiailla koululaisilla kolmen vuoden ajan. Tutkimusjoukko oli jaettu kolmeen ryhmään, koko ajan kaukokerjausta käyttäviin, kaukokerjausta käyttäviin vain kauas katsottaessa ja kaksiteholaseja +1.75 dioptrian lähilisällä käyttäviin. Tutkimuksessa kävi ilmi, että paljon lähityötä tekeville ja niillä joilla työskentelyetäisyys oli lyhyt, myopisoituminen oli voimakkaampaa, mutta sitä ei voi hidastaa käyttämällä kaksitehoja tai käyttämällä miinuslinssejä ainoastaan kauas katsoessa. (Pärssinen, Hemminki & Klementti 1989.) Fulk, Cyert ja Parker tutkivat kaksiteholasien vaikutusta lasten myopisoitumiseen kolmenkymmenen kuukauden aikana. Heidän tutkimustulostensa mukaan kaksitehojen käyttö +1.50 dioptrian lähilisällä hidasti myopisoitumista tutkimusjakson aikana noin 0,25 dioptrian verran verrattuna yksiteholinsien käyttäjiin. (Fulk, Cyert & Parker 2000.) Jatkotutkimuksessaan he seurasivat 54 kuukauden ajan tutkimukseen osallistuneiden lasten myopian etenemistä. He totesivat, että noin kahden ja puolen vuoden jälkeen ero myopisoitumisessa ei enää kasvanut, vaan kaksiteholinssejä käyttävien lasten myopian etenemisen ero niihin jotka eivät käytä kaksitehoja pysyi samana. (Fulk, Cyert & Parker 2002.)

## **4.2 Karsastuksen ja amblyopian korjaus/hoito**

Karsastuksen ja amblyopian hoidon perustana on aina mahdollisten taittovirheiden toteaminen. Luotettavimmin taittovirheet saadaan mitattua sykloplegisesti, ja sykloplegisen objektiivisen tai subjektiivisen refraktion pohjalta aletaan miettiä sopivaa refraktion korjauksen määrää ottaen huomioon muut tilanteeseen vaikuttavat seikat. Täytyy ottaa huomioon, ovatko silmät ja näkö



vielä kehittymässä, häiritseekö refraktion korjaus luonnollista emmetropisaatiota ja onko osittainen vai täysi korjaus parempi vaihtoehto ehkäisemään tai korjaamaan amblyopiaa. Lisäksi täytyy huomioida lapsen ikä. (London & Wick 1998, 1122–1123.)

## **Karsastus**

Lasten karsastuksen hoito vaatii kärsivällisyyttä ja pitkäjänteisyyttä ja hoidon toimivuutta täytyy seurata hyvinkin tiheästi. Karsastuksen korjaukseen voidaan käyttää useita eri metodeja; silmälaseja, peittohoitoa, karsastusleikkausta tai ortoptista hoitoa, tai näiden yhdistelmää. Karsastusta tulee hoitaa sen aiheuttajan mukaan. Usein karsastus ei kuitenkaan ole yhden tietyn tekijän aiheuttamaa, vaan johtuu useammasta aiheuttajasta, mikä vaikeuttaa hoitomuodon valitsemista ja hoidon onnistumista. Vanhempien sitoutuminen lapsen karsastuksen hoitoon on tärkeää, sillä he huolehtivat hoidon toteuttamisesta kotona. (Erkkilä 1995, 105.)

Akkommodatiivisen karsastuksen korjauksena voidaan käyttää refraktion korjausta. Usein karsastus ei kuitenkaan ole ainoastaan akkommodaatiosta johtuvaa, jolloin refraktion korjaus korjaa vain osan karsastuksesta. Lievien karsastusten hoitoon voidaan käyttää prismakorjausta yhdistettynä taittovirheen korjaukseen. Yli viiden prismadioptrian korjaukset kuitenkin aiheuttavat nähtävän kuvan vääristymistä, mikä rajoittaa prismakorjauksen käyttöä karsastuksen hoidossa. (Erkkilä 1995, 105–106.) Prismakorjauksesta on eniten hyötyä niille lapsille, joiden keskeinen fuusio on toimivaa. Sitä voidaan käyttää myös ennen ja jälkeen leikkauksen ylläpitämään fuusiokykyä. Prismakorjausta ei koskaan pidä määrätä täytenä, vaan ainoastaan helpottamaan fuusiota. (Kattouf 2006, 367–368.)

Prismavoimakkuuden määrittämisen ja sopivuuden arvioimisen apuna voidaan käyttää Fresnelin prismoja. Fresnelin prisman etuna on, että sillä saadaan eri prismavaikutus eri osiin linssiä ja eri katseluetäisyyksille. (London & Wick 1998, 1126). Fresnelin prisma on omien lasien takapintaan tarttuva ohut muovikalvo, joka on helposti poistettavissa tai vaihdettavissa. Fresnelin prismaa on saatavilla eri vahvuuksia, joten se on helppo ja edullinen vaihtoehto muuttuvissa tilanteissa tai kokeiltaessa prismakorjauksen soveltuvuutta. (MacIntosh 2014.) Mikäli karsastuksen määrä on eri lähelle ja kauas, voidaan korjauksessa käyttää erikseen kiinnitettäviä lisävoimakkuuksia. Esimerkiksi eksotroopille voidaan korjauksena käyttää silmälasien päälle lisättyä miinusvoimakkuutta. Esotropian hoidossa taas voidaan käyttää kaksiteholaseja. (London & Wick 1998, 1126–1128.)

Ortoptista hoitoa ei suositella lapsille, koska sillä saavutetut tulokset ovat usein väliaikaisia, ja koska ortoptiset hoidot voivat jopa pahentaa karsastuksesta aiheutuvia ongelmia. (Erkkilä 1995, 105–106.) Ortoptista hoitoa voidaan käyttää pienille lapsille jotta vältettäisiin epänormaalien sensoristen adaptaatioiden syntyminen. Harjoituksia tehdään pieniä aikoja kerrallaan yhteensä noin 5-10 minuuttia päivässä, käyttäen fiksaatiokohteena esimerkiksi vanhempien kasvoja tai suuria leluja. (Kattouf 2006, 368.) Vajaasta akkommodaatiosta kärsiville lapsille, joilla on miedompia hyperopia voidaan kokeilla ortoptista hoitoa lasikorjauksen vaihtoehtona. Mikäli hoito ei toimi, määrätään silmälasit. (Marsh-Tootle 1998, 1084.)

Esotroopeille, joilla refraktion korjaus korjaa karsastuksen kauas, mutta jättää pienen karsastuksen lähelle, voidaan käyttää korjaukseen pientä plussan ylikorjausta tai kaksiteholaseja. +0,50 - +0,75 ylimääräistä plussaa yksiteholaseissa on yleensä hyvin siedetty määrä alle kouluikäisillä, ja pikkulapsille ylimääräistä plussaa voidaan määrätä vieläkin enemmän. Kouluikään tultaessa ylimääräinen pluskorjaus voi haitata lapsen koulutyötä, jos hän ei sen vuoksi näe taululle. Joillakin hyperoopeilla lapsilla sykoplegisesti saatu refraktion korjaus riittäisi korjaamaan esotropian. Voi olla, että lapsi ei kuitenkaan näe tällä korjauksella tarkasti, eikä saa rentoutettua akkommodaatiotaan riittävästi, jotta tämä korjaus toteutuisi. Tällöin voidaan silmälasikorjauksen lisäksi käyttää hoidon apuna atropiinia lamauttamaan akkommodaatiota. (London & Wick 1998, 1124–1125.)

Lapsilla, joilla eksotropian määrä on kauas suurempi kuin lähelle, karsastuksen korjauksena voi toimia miinuksen ylikorjaus. Ylimääräinen miinus aiheuttaa sen, että lapsen täytyy akkommodoida enemmän, jolloin myös konvergenssi lisääntyy ja silmien kääntyminen sisäänpäin helpottuu. Tämä mahdollistaa fuusion normaalin toimimisen. (London & Wick 1998, 1125.) Miinuksen ylikorjaus sopii etenkin lapsille, joiden eksotropia on jaksottaista. Jos lapsella on korkea akkommodaatio-konvergenssisuhde (AKA-arvo), auttaa miinuksen ylikorjaaminen vähentämään eksotropian määrää. Niillä lapsilla, joiden AKA-arvo on normaali tai alhainen, miinuksen ylikorjaus vähentää eksotropian esiintyvyyttä. (Caltrider & Jampolsky 1983.)

Karsastusleikkausta hoitomuotona voidaan harkita, jos karsastus on näkyvää eikä sitä voida hoitaa optisilla tai ortoptisilla ratkaisuilla, lapsen kehitystaso ei riitä muuhun hoitoon tai jos karsastuskulma on hyvin suuri. Karsastusleikkaus suoritetaan heikentämällä tai vahvistamalla silmänliikuttajalihaksia tapauskohtaisen tarpeen mukaan. (Kattouf 2006, 365–366.) Lihasta heikennetään siirtämällä lihaksen kiinnityskohtaa silmässä taaksepäin ja vahvistetaan

lyhentämällä lihasta. Jotta leikkaushoito olisi mahdollisimman tehokas, tehdään yleensä nämä molemmat toimenpiteet. Vaikka leikkauksella saadaan silmät "normaalin" näköisiksi ja suoraan, se ei silti useinkaan yksin riitä korjaamaan karsastuksen aiheuttamia oireita ja amblyopian riski on edelleen olemassa. (Erkkilä 1995, 106.)

Vertikaalisia eli ylä-alasuuntaisia karsastuksia voidaan hoitaa taittovirheen korjaamisella, prismakorjauksella tai leikkauksella. Oikea refraktikorjaus auttaa ylläpitämään fuusiota. Prismakorjaus on toimiva ratkaisu silloin, kun karsastuskulma on 10 prismadioptriaa tai vähemmän. Ortoptisia hoitoja voidaan käyttää horisontaalisiin karsastuksiin yhdistettynä vertikaalisiin prismoihin. Leikkaushoito on tavallisin ratkaisu silloin kun muista hoitomuodoista ei ole apua. Peittohoito ei yleensä sovellu vertikaalisten karsastusten hoitoon, sillä amblyopia on harvinaista. (Kattouf 2006, 378.)

## **Amblyopia**

Tärkeimpinä tavoitteina amblyopian hoidossa on mahdollisimman tarkkan kuvan saaminen kummankin silmän verkkokalvolle ja molempien silmien akkommodaation tasapainon saavuttaminen (London & Wick 1998, 1123). Amblyopiahoidon onnistumisen ennuste riippuu siitä, minkä ikäisenä amblyopia todetaan, minkä ikäisenä hoito aloitetaan, amblyopian tyypistä sekä hoidettavan motivaatiosta ja hoitomyönteisyydestä. (Kattouf 2006, 387). Amblyopian hoito voidaan jakaa kolmeen vaiheeseen: ennaltaehkäisevään, aggressiiviseen ja ylläpitävään hoitoon. Tärkeintä amblyopian hoidossa on vahvistaa amblyooppista silmää ja saada se aktiivisesti mukaan näkötapahintaan, jotta näöntarkkuus pääsee kehittymään mahdollisimman normaalisti. Amblyopian aiheuttajat, kuten esimerkiksi taittovirhe tai jokin silmän taittavan osan samentuma tulee myös hoitaa/korjata. (Erkkilä 1995, 107.) Taittovirheiden korjauksessa tulee olla tarkkana, jottei korjaus aiheuta enempää haittaa kuin hyötyä. Jos epäillään taittovirheen korjauksen vaikuttavan silmän normaaliin kehitykseen, tulee taittovirhe korjata vain osittain. Näin jätetään tilaa luonnolliselle emmetropisaatiolle parantaen kuitenkin näöntarkkuutta. Refraktio muutosta tulisi seurata tiheästi, mieluiten kolmen kuukauden välein, sillä kun amblyooppisen silmän näöntarkkuus hoidon johdosta paranee, voidaan refraktio määrittää aina tarkemmin (London & Wick 1998, 1123–1124).

Amblyopiaa hoidettaessa parempi silmä tulisi peittää tai sen näköä tulisi häiritä, jotta heikkonäköisempi silmä saadaan mukaan näkötapahintaan. Peittohoito voidaan toteuttaa joko

osa-aikaisena tai jatkuvana riippuen siitä, missä vaiheessa amblyopian hoito on. Ennaltaehkäisevänä toimenpiteenä peittohoito on yleensä osa-aikaista, eli peittoa pidetään paremman silmän päällä lyhyitä aikoja kerrallaan. Intensiivisemmässä hoidon vaiheessa peittoa voidaan käyttää jopa jatkuvasti, mutta tällöin vaaditaan hyvin tiivistä silmälääkärin seurantaa, jottei peitetyn silmän näkö pääse heikkenemään. (Erkkilä 1995, 107.) Peittoaikataulu tulee suunnitella huolellisesti ottaen huomioon lapsen ikä, näöntarkkuus ja näkövaatimukset.

Paras peittohoidon muoto on amblyooppisen ja paremman silmän vuorotteleva peittäminen. Alle kolmevuotiaille pisin yhtäjaksoinen peittoaika on kolme päivää, ja sitä vanhemmilla peittoa voidaan käyttää paremmassa silmässä kuuden päivän ajan, ja seitsemäntenä päivänä peitto vaihdetaan amblyooppiseen silmään. (Erkkilä 1995, 107.) Ohjenuorana voidaan pitää mallia, jossa jokaista ikävuotta kohden amblyooppista silmää pidetään peitettynä yhden päivän ajan ja näiden jaksojen välillä peitetään parempaa silmää yhden päivän ajan (Kattouf 2006, 388). Vuorotteleva peittohoito voidaan toteuttaa myös niin, että peittoa pidetään paremman silmän päällä jatkuvasti, lukuun ottamatta muutamaa tuntia illassa, jolloin peitto siirretään amblyooppiseen silmään. (Erkkilä 1995, 107.) Kouluikäisillä peittoa voidaan pitää ainoastaan iltaisin, jolloin se ei vaikuta suoriutumiseen päivän aikana (Kattouf 2006, 387).

Paremman silmän näköä voidaan häiritä myös peittoa miedommalla ratkaisulla, esimerkiksi osittain läpinäkyvällä suodattimella. Tällöin binokulaarisen näön käyttöä ei estetä kuten peittohoidossa. Toisena miedompana vaihtoehtona peittohoidolle paremman silmän akkommodaatio voidaan lamauttaa sykoplegisellä lääkeaineella. Tällöin paremman silmän käyttöä häiritään varsinkin lähietäisyyksille. Tähän tarkoitukseen eniten käytetty lääkeaine on atropiini, jolla saadaan aikaan pitkäaikainen vaikutus. Atropiinin käytössä riskinä on amblyopian kehittyminen parempaan silmään, varsinkin jos silmän hyperooppista taittovirhettä ei ole korjattu. Atropiinin käyttö on kuitenkin turvallista, mikäli se aiheuttaa tilanteen, jossa parempi, atropiinin vaikutuksen alainen silmä katsoo kauas ja amblyooppinen silmä katsoo lähelle. Myös lähiläsän, esimerkiksi +2,50 - +3,00 laittaminen amblyooppiseen silmään aiheuttaa sen, että tämä heikompi silmä hoitaa lähietäisyyksille katselun. (Erkkilä 1995, 107.)

Amblyopian hoitoa tulisi jatkaa senkin jälkeen kun näöntarkkuus ei enää parane. Kontrastinäkö, silmien liikkeiden hallinta ja fiksaation pitäminen sekä akkommodaatio voivat parantua vielä senkin jälkeen kun hoidolla on saavutettu paras mahdollinen visus. (London & Wick 1998, 1123.)

## 5 TUTKIMUSTEHTÄVÄT

Opinnäytetyössämme tarkoituksena oli kuvailla, millaisia erityispiirteitä lapsen näköön ja sen tutkimiseen liittyy, millaisilla menetelmillä sitä tutkitaan ja miten lasten näköä korjataan. Tavoitteenamme oli koota tietoa, josta hyötyisivät paitsi me itse, myös optometristien koulutuksesta vastaavat tahot sekä optometristit ja optometristiopiskelijat.

Tutkimustehtävä on tutkimuksen lähtökohta, joka määrittää sen, millä menetelmillä tutkimusaineisto kerätään ja analysoidaan. Kiviniemen (2001) mukaan tutkimustehtävät voivat tutkimusprosessin edetessä täsmentyä tai muuttua. Tämä muutos voi tapahtua kenttätöskentelyn myötä. Omassa tutkimuksessamme tämä ilmeni siten, että haastateltavien vastaukset muokkasivat jossain määrin tutkimustehtävien asetelua muuttamatta kuitenkaan niiden ydinajatusta.

Tutkimuksessamme pyrimme haastatteluiden avulla saamaan vastaukset kolmeen tutkimustehtävään.

- 1) Kuinka lapsi kohdataan tutkittavana ja mitä haasteita tutkittavan lapseus aiheuttaa?
- 2) Millaisia menetelmiä lapsen näön tutkimiseen käytetään ja millä perusteella ne valitaan?
- 3) Millaisia erityispiirteitä lapsen näköön liittyy ja miten ne tulee ottaa huomioon lapsen näköä ja sen korjaamista mietittäessä?
  - a. Mikä näön erityispiirteissä on haastavaa?
  - b. Miten lapsen kehitysvaihe tulee ottaa huomioon?
  - c. Millaisia silmälasiratkaisuja tai muita hoitomuotoja lapsen näön korjaamisessa käytetään?

## 6 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

### 6.1 Tutkimusmenetelmät

Opinnäytetyömme on laadullinen eli kvalitatiivinen tutkimus. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa tutkimustehtävät pyritään ratkaisemaan ilman määrällisiä keinoja esimerkiksi haastatteluilla, kuten tässä tutkimuksessa. Kvalitatiivisen tutkimuksen tulokset eivät kuitenkaan ole yleistettävissä vaan ne pätevät vain yksittäisiin tutkimuskohteisiin. (Kananen 2014, 18–19.)

Päädyimme kvalitatiiviseen tutkimukseen siksi, että meillä ja optometristeilla yleensäkin ei ole tarpeeksi tietoa lasten näön tutkimisesta ja sen korjaamisesta. Laadullinen tutkimus pyrkii ymmärtämään ilmiötä syvemmin (Kananen 2014, 16), ja me pyrimmekin tällä tutkimuksellamme hankkimaan lisää tietoutta ja ymmärrystä liittyen tähän aiheeseen ja tuomaan sitä muidenkin tietoon ja hyödynnettäväksi. Pyrimme kuvailemaan, millaisia asioita lasten näöstä ja sen tutkimisesta optometristien tulisi tietää enemmän, jotta he pystyisivät tutkimaan myös alle 8-vuotiaiden lasten näköä ja tekemään näönkorjauksen ratkaisuja lapsille.

Kvalitatiivisen tutkimuksemme aineistonkeruumenetelmäksi valitsimme haastattelun. Haastattelu on yksi yleisimmistä aineistonkeruumenetelmistä laadullisessa tutkimuksessa (Tuomi & Sarajärvi 2002, 73). Haastattelun etuna esimerkiksi kyselylomakkeeseen nähden pidetään haastattelun joustavuutta: kysymysten järjestystä voidaan tarpeen mukaan muuttaa ja haastateltavalle voidaan esittää tarkentavia kysymyksiä (Hirsjärvi & Hurme 2001, 36). Päädyimme toteuttamaan haastattelut teemahaastatteluina eli puolistrukturoituina haastatteluina. Teemahaastattelussa käytetään etukäteen valittuja teemoja ja niitä tarkentavia kysymyksiä. Teemahaastattelussa pyritään saamaan vastaukset tutkimukselle asetettuihin tutkimustehtäviin ja teemat valitaankin tutkimuksen viitekehyksen pohjalta. (Tuomi & Sarajärvi 2002, 77–78.) Hirsjärven ja Hurmen (2001) mukaan teemahaastattelussa kysymysten asettelu, muoto ja järjestys ei ole tarkkaa, mutta haastattelijan täytyy varmistaa, että kaikki valitut teemat tulevat kunkin haastateltavan kohdalla käsitellyiksi. Sen varmistamiseksi haastattelijalla voi olla muistilista tai haastattelurunko apunaan (Tuomi & Sarajärvi 2002, 77; Eskola & Vastamäki 2001, 26–27). Käytimme haastatteluissa haastattelurunkoa, joka on tämän raportin liitteenä (LIITE 2)

Tutkimuksessamme haastateltavat nähdään tiedonantajina. Heiltä haluttiin tietoa siitä, millaisia menetelmiä lasten näön tutkimiseen on käytössä ja miten ne toimivat, sekä millaisia näönkorjauksen ratkaisuja tehdään ja millä perusteella. Teemahaastattelu sopi tutkimuksemme aineistonkeruumenetelmäksi senkin vuoksi, että haastateltavamme tietävät tutkimuksemme aiheesta. Meidän oma tietomme aiheesta ei välttämättä olisi riittänyt siihen, että olisimme osanneet kysyä tarpeeksi tarkkoja ja oikeita kysymyksiä, mikäli olisimme toteuttaneet tutkimuksen kvantitatiivisena kyselylomakkeena. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa tarkkoja kysymyksiä ei ole mahdollista laatia ja se sopi meidän tutkimusaiheeseemme paremmin. (Kananen 2014, 16.)

## **6.2 Tutkimusjoukon valinta ja aineiston keruu**

Laadullinen tutkimus ei pyri yleistyksiin, vaan kuvaamaan ja ymmärtämään jotain tiettyä toimintaa. Siksi ei ole niin tärkeää, kuinka suuri aineisto tutkimuksessa on käytössä. Jo muutamalta haastateltavalta voidaan saada merkittävää tietoa. (Hirsjärvi & Hurme 2001, 58–59.) Tärkeää on, että haastateltavilla eli tiedonantajilla on riittävästi tietoa ja kokemusta tutkittavasta asiasta. Siksi tiedonantaja ei voi valita satunnaisesti, vaan valinta täytyy tehdä tiettyjen kriteerien mukaan. (Tuomi & Sarajärvi 2002, 87–88.) Valitsimme haastateltaviksi silmälääkäreitä, sillä he ovat lasten näön tutkimisen ammattilaisia Suomessa. Vain silmälääkärit voivat Suomessa lain mukaan tällä hetkellä tehdä silmälasimääräyksiä alle 8-vuotiaille lapsille.

Aluksi lähetimme mahdollisille haastateltaville haastattelupyynnön sähköpostitse, mutta se ei tuottanut tulosta. Niinpä kävimme kysymässä yksityisvastaanottoa eri optikkoliikkeissä pitäviltä silmälääkäreiltä kasvotusten, olisiko heillä kiinnostusta osallistua tutkimukseen. Aluksi tarkoituksemme oli etsiä haastateltavat Oulun alueelta haastatteluiden toteuttamisen helpottamiseksi. Emme kuitenkaan saaneet riittävästi haastateltavia pelkästään Oulusta, joten laajensimme etsintöjämme toiseenkin kaupunkiin. Tällä menetelmällä saimme lopulta viisi haastateltavaa kahdesta eri kaupungista. Haastattelut sovittiin pidettäväksi kunkin haastateltavan työpaikalla. Haastattelut toteutettiin yksilöhaastatteluina, ja haastattelijoita oli tilanteesta riippuen joko yksi tai kaksi. Haastatteluiden kesto oli noin 15-30 minuuttia. Haastatteluiden tallentamiseen käytettiin nauhuria, ja tallenteet tuhottiin työn valmistuttua.

Emme testanneet haastattelurunkoamme etukäteen. Päädyimme tähän ratkaisuun siksi, että esitestaamalla emme olisi saaneet tietoa itse kysymysten sisällöstä, elleimme olisi testanneet haastattelua asiantuntijalla. Jos olisimme käyttäneet esimerkiksi optometristia tai optometristiopiskelijaa haastattelurungon esitestaukseen, olisimme saaneet tietoa vain haastattelun rakenteen toimivuudesta.

### **6.3 Aineiston käsittely ja analysointi**

Laadullisessa tutkimuksessa ei juurikaan ole norminmukaisia analyysitekniikoita, vaan tekniikoita on monia erilaisia eikä niistä mitään voida pitää toista parempana tai huonompana. Eri analyysitekniikoita voi yhdistellä ja soveltaa omaan tutkimukseen ja aineistoon sopiviksi. (Hirsjärvi & Hurme 2001, 136).

Tuomi ja Sarajärvi (2002) esittävät yleispätevän rungon, jonka mukaan aineiston analyysi etenee. Ensin rajataan, mistä aineistossa ollaan kiinnostuneita. Sitten aineisto käydään läpi ja poimitaan erikseen asiat, jotka vastaavat rajausta. Kaikki muu mielenkiintoinenkin materiaali, jätetään tässä vaiheessa huomiotta, jotta tutkimus ei lähde laajenemaan rajatun aiheen ulkopuolelle. Valittu ja rajattu aineistosta luokitellaan, teemoitellaan tai tyytitellään riippuen siitä, millaista tietoa aineistosta halutaan saada. Lopuksi tuloksista kirjoitetaan yhteenveto. Me olemme oman aineistomme kanssa edenneet juuri tämän rungon mukaan.

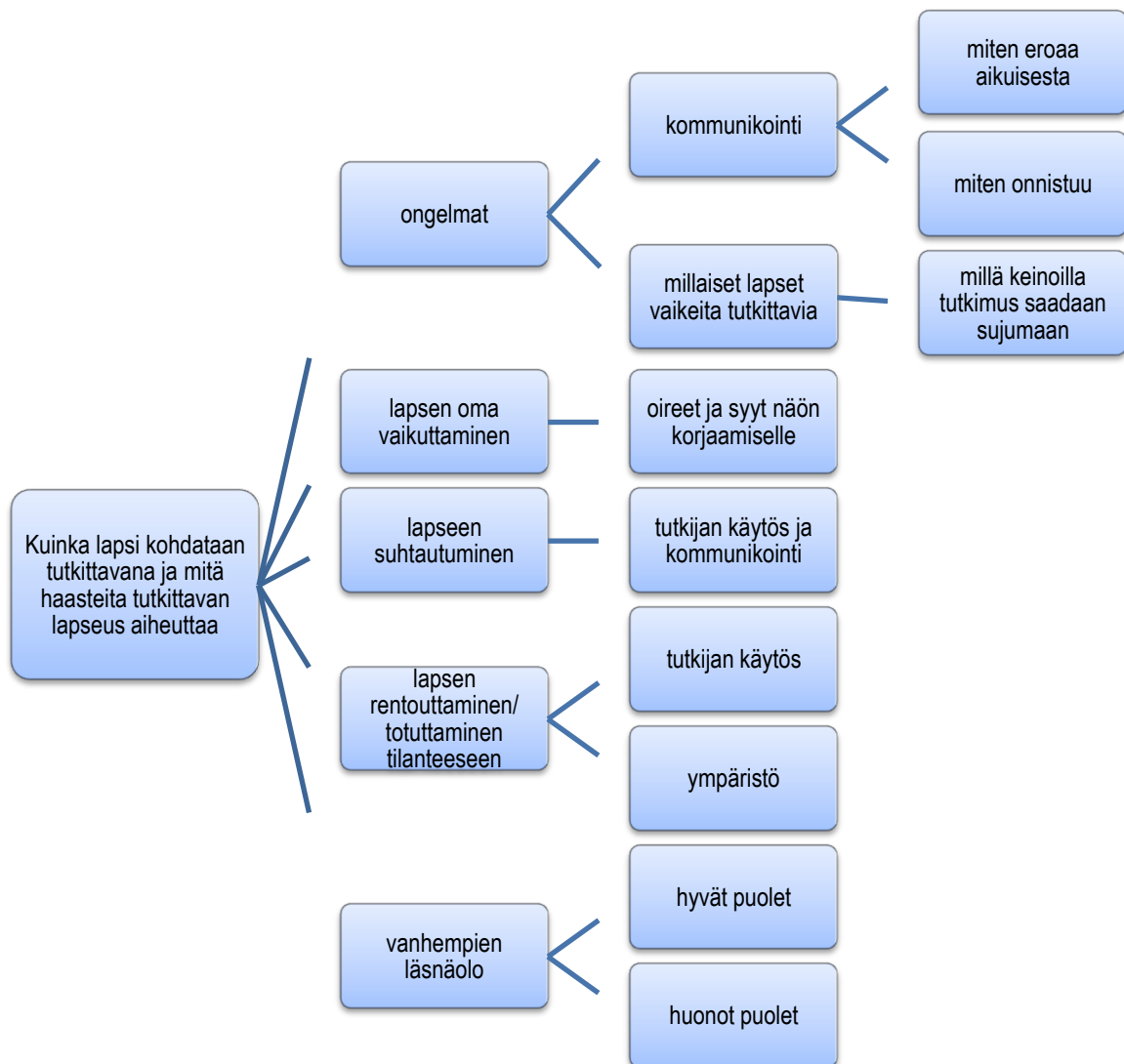
Aloitimme analysoinnin litteroimalla eli kirjoittamalla haastattelujen tallenteet tekstiksi. Annoimme jokaiselle haastatellulle oman värin, jotta erottaisimme vastaajat toisistaan ja tarvittaessa pystyisimme myöhemmässä vaiheessa tarkistamaan esimerkiksi kontekstin, jossa jokin asia on sanottu. Sen jälkeen poistimme teksteistä kaiken tutkimuksemme kannalta epäolennaisen, kuten täytesanoja sekä sellaisia asioita jotka haastateltavat toivat esille, mutta jotka eivät liittyneet mihinkään tutkimuskysymykseemme. Epäolennaisuuksien poistaminen oli yllättävän vaikeaa, sillä haastatteluissa tuli esille useita asioita, jotka olivat mielestämme mielenkiintoisia ja joita olisimme siinä vaiheessa mielellämme sisällyttäneet tutkimukseemme. Saimme kuitenkin pidettyä hyvin mielessä tutkimuksemme rajauksen.

Tekstien siistimisen jälkeen jaoimme tutkimustehtävämme pienempiin osiin. Kuviossa 2, kuviossa 3 ja kuviossa 4 esitetään tutkimustehtävien jako eri osatekijöihin. Eskolan (2001) mukaan

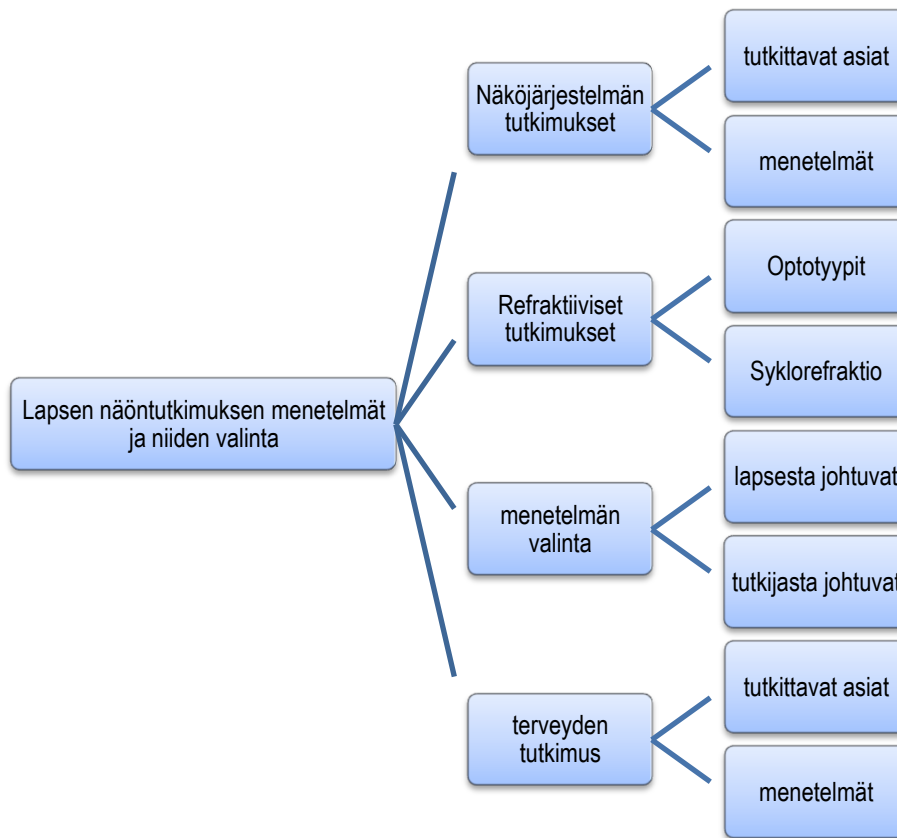


aineiston analyysin menetelmät voidaan jakaa aineistolähtöiseen, teoriasidonnaiseen ja teorialähtöiseen analyysiin. Jaon teimme pääasiallisesti haastattelussa saamiemme vastausten perusteella, eli käytimme tutkimuksessamme aineistolähtöistä analyysiä. Siinä analyysiyksiköt valitaan vastaamaan tutkimuksen tarkoitusta ja tutkimustehtäviä. Puhtaasti aineistolähtöistä tutkimusta on kuitenkin hankala toteuttaa, koska tutkija päättää aina tutkimusasetelmasta ja käytetyistä menetelmistä, jolloin taustalla on aina joitakin teorioita.

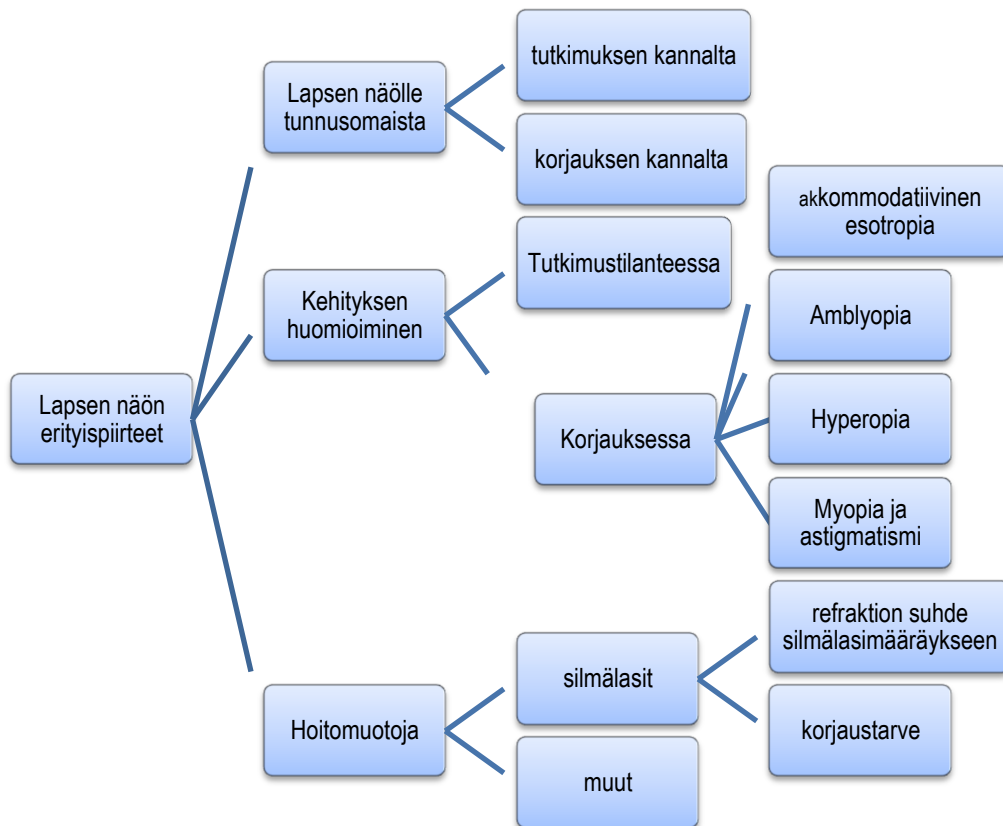
KUVIO 2. Ensimmäisen tutkimustehtävän jakaminen osatekijöihin.



KUVIO 3. Toisen tutkimustehtävät jakaminen osatekijöihin

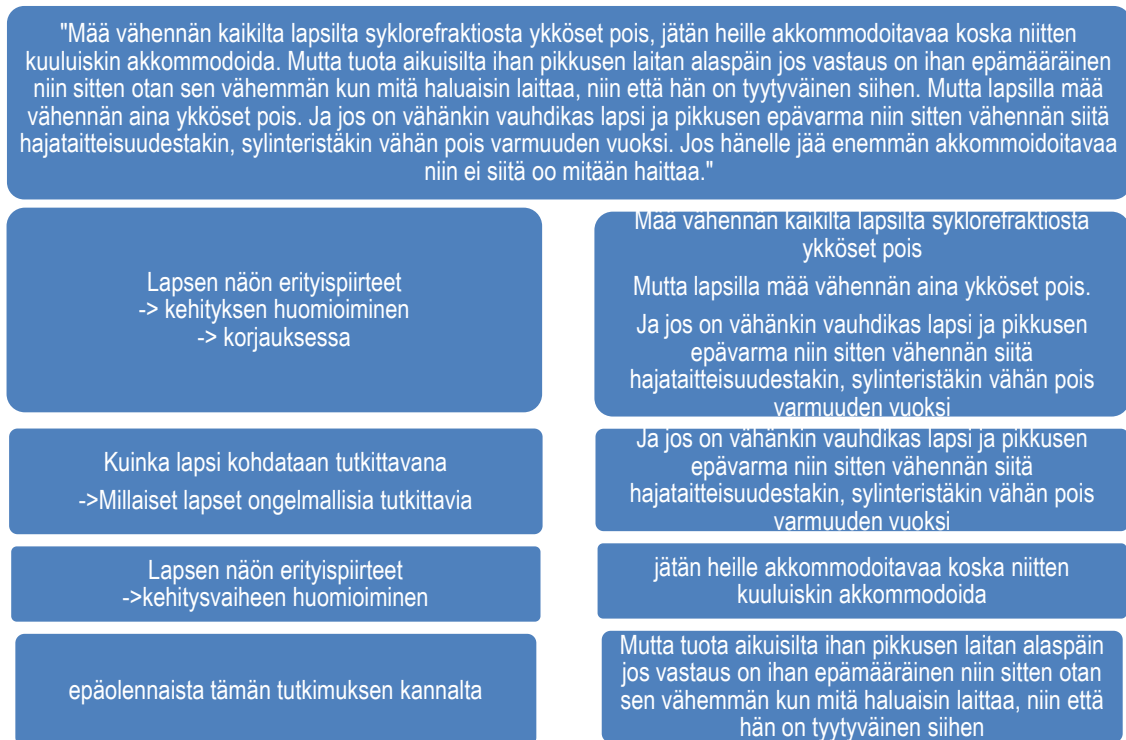


KUVIO 4. Kolmannen tutkimustehtävän jako osatekijöihin.



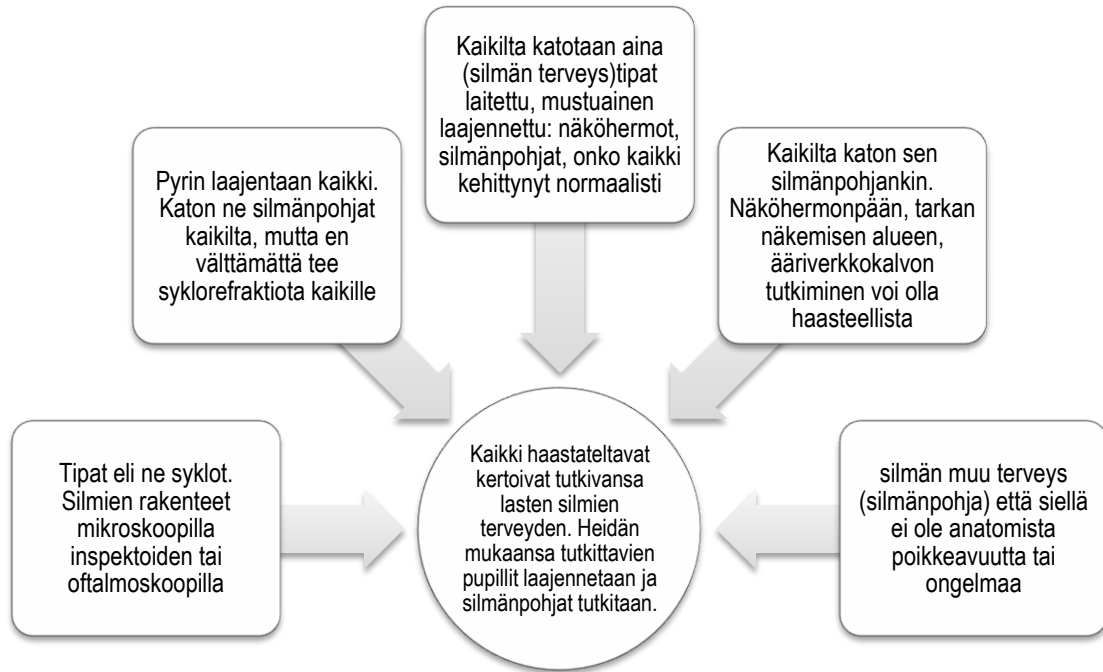
Osalla haastatteluissa esittämistämme kysymyksistä haimme tietoa ainoastaan johonkin tiettyyn tutkimustehtävään liittyen. Tutkimustehtävät olimme näissä tapauksissa jo jakaneet osiin haastatteluissa esitettäviä kysymyksiä miettiessämme ja vastaukset oli helppo ryhmitellä tutkimustehtäviin suoraan kysymysten perusteella. Tutkimustamme voidaan pitää siten osittain myös teoriasidonnaisena, sillä vaikka analyysiyksiköt valitaan aineistosta, itse aineiston keräämistä on ohjannut aikeisempi teoretieto aiheesta. (Tuomi & Sarajärvi 2002, 97). Suurin osa kysymyksistä oli kuitenkin sellaisia, joiden avulla saimme lopulta tietoa useampaan tutkimustehtävään. Kävimme kaikki haastattelut läpi kohta kohdalta ja jaoinme aineistomme tutkimustehtävien eri osatekijöiden alle. Kuviossa 5 on esitetty yhden raakamateriaalin vastauksen jakaminen osiin. Ylinpäna on esitetty vastaus kirjallisessa muodossa. Vasemmalla puolella on tutkimustehtävien alaluokat joihin vastauksesta saadaan aineistoa. Oikealla puolella on esitetty mitkä osat vastauksesta kuuluvat mihinkin alaluokkaan. Menettelimme vastaavalla tavalla jokaisen saamamme vastauksen kohdalla.

KUVIO 5. Esimerkki yhden vastauksen jaottelemisesta.



Seuraavaksi yhdistimme jokaisesta haastattelusta saamamme aineiston yhtenäiseksi aineistoksi. Osan vastauksista otimme aineistoon mukaan siinä muodossa kuin haastateltavat olivat ne kertoneet, osan vastauksista tiivistimme olennaisimpaan käsittelyn helpottamiseksi. Sen jälkeen kävimme aineistomme läpi keskittyen kerralla aina yhteen tutkimuskysymyksen osatekijään. Ryhmittelimme vielä osatekijöihin jaetun aineistomme samankaltaisiin vastauksiin, jolloin meidän oli helppo tarkastella eri haastateltavien vastausten välisiä yhteneväisyyksiä ja eroja. Lopuksi kirjoitimme eri haastatteluista saadut samankaltaiset vastaukset yhdeksi tulokseksi, jossa otimme huomioon myös sen, kuinka useassa haastattelussa asiasta on mainittu ja kuinka tärkeäksi asiaksi haastateltavat sen kertoivat. Kuviossa 6 on esitetty esimerkki tulosten muodostamisesta. Jokaisessa laatikossa on aina yhden haastateltavan vastauksista saatu aineisto. Suluissa oleva teksti on omaa lisäystäämme, joka auttoi aineistoa luokiteltaessa säilyttämään vastauksen oikean kontekstin. Ympyrässä on aineiston perusteella saamamme tulos.

KUVIO 6. Tulosten muodostaminen aineiston pohjalta.



## 7 TUTKIMUSTULOKSET

Ensimmäisessä tutkimustehtävässämme selvitimme miten lapsi kohdataan tutkittavana. Millaisia haasteita se, että tutkittava on lapsi aiheuttaa tutkijalle, millaiset lapset ovat ongelmallisimpia ja mitä keinoja voidaan käyttää, jotta tutkimus onnistuu. Myös vanhempien tai muun saattajan roolia tutkimustilanteessa selvitettiin.

### 7.1 Lapsi tutkittavana

*Pitää hyvin erillä tavalla suhtautua ku aikuispotilaaseen kyllä.*

Lapsi tutkittavana eroaa aikuisesta monella tavalla, mutta ovat myös yksilöinä hyvin erilaisia tutkittavia. Suurin osa haastateltavista mainitsi lapsen iällä olevan suuri vaikutus näöntutkimustilanteessa. Ikä vaikuttaa siihen, mitä ja kuinka tarkkaan voidaan tutkia. Lapsen lähestyessä kouluikää yhteistyön kerrottiin olevan jo yleensä sujuvaa. Lapsen luonteella sanottiin olevan myös merkitystä, toiset suhtautuvat tilanteeseen reippaasti ja ko-opperoivat ja toiset taas ovat hyvin arkoja mikä voi vaikeuttaa tutkimusta merkittävästikin. Eräs haastatelluista kuitenkin totesi että suurin osan lapsista yrittää ja tekee parhaansa. Yhtenä suurena erona aikuispotilaisiin eräs haastateltava mainitsi sen, että lapsella ei yleensä ole käsitystä siitä, miten hyvin hänen kuuluisi nähdä. Yleensä vanhemmat tai joku muu, esimerkiksi neuvolatyöntekijä on huomannut lapsen näössä olevan mahdollisesti jotain ongelmaa. Yhdessä haastattelussa tuli ilmi, että haastateltavan käsityksen mukaan neuvolasta lähetetään herkästi lapsia jatkotutkimuksiin. Tätä hän piti hyvänä asiana, sillä näin on todennäköisempää että vähemmän lasten näköongelmia jää huomaamatta. Pääsääntöisesti lapsen näöntarkastukseen tulemiseen on aina jokin syy.

Haastatteluissamme kävi ilmi, että normaali aikuisten tutkimiseen varattava aika ei ole riittävä lapsen tutkimiseen. Tutkimukseen olisi hyvä varata aikaa reilusti puoli tuntia. Liian nopeaan tehtyjen tutkimusten tulokset eivät välttämättä ole luotettavia.

*Vaikka tutkimuksessa ensin näyttäisi että visus jäisi alkaiseksi tai olisi puoliero niin kun käyttää siihen riittävästi aikaa niin voi saada hyvän, normaalin tuloksen.*

Joskus voi käydä niin, että varattu aika ei riitä koko tutkimuksen loppuun saattamiseen ja silloin täytyy harkita, onko kaikki tarpeellinen saatu selvitettyä vai pitääkö varata uusi aika. Joskus voi myös olla tarpeen lähettää lapsi jatkotutkimuksiin sairaalaan, jossa lapsi voidaan tarvittaessa tutkia nukutuksessa. Myös tietyt löydökset edellyttävät tarkempia jatkotutkimuksia. Yhden haastateltavan mukaan siinä tapauksessa että lasta on saatu tutkittua sen verran, että voidaan olettaa kehityksen etenevän ilman puuttumisen tarvetta, voidaan odottaa, että lapsi kasvaa jolloin hänet saadaan tarkemmin tutkittua.

*Joskushan se saattaa mennä siihen että siitä ei tuu niinkö yhtään mittään.*

Yleisinä haasteina lasten näköä tutkittaessa haastateltavat pitivät sitä, että lapselta ei voi kysyä kaikkia asioita eivätkä he osaa kertoa oireistaan. Ongelmallisimmiksi tutkittaviksi useat vastaajat mainitsivat ujut ja pelokkaat lapset. Tutkimustilanne on usealle tutkittavalle uusi ja jännittävä. Heitä voi olla vaikea saada tekemään pyydettyjä asioita ja vastaamaan esitettyihin kysymyksiin. Pahimmassa tapauksessa lapsi vain itkee silmät kiinni, jolloin tutkiminen on mahdotonta. Mahdottomaksi tutkimisen tekee myös lapsen raivokohtaus, mainitsee eräs haastatelluista. Toisena hankalana ryhmänä mainittiin vilkkaat ja keskittymishäiriöiset lapset. Heille on hankalaa pysyä paikoillaan koko tutkimuksen ajan ja seurata annettuja ohjeita. Sellaisia lapsia täytyy yhden haastateltavan mukaan välillä komentaa pysymään paikallaan ja keskittymään. Lapselle annettavien ohjeiden tulee olla hyvin selkeitä. Myös hyvin nuoret lapset ovat usein haasteellisia tutkittavia, sillä he eivät ikänsä puolesta kykene ymmärtämään tilannetta lainkaan, vaan vastustelevat heilumalla ja huitomalla. Yksittäisenä ongelmana tutkimiseen liittyen eräs haastateltava nosti esiin silmätippojen laiton.

Haastatteluissa tuli ilmi, että koska yhteistyö lapsen kanssa ei aina onnistu, joutuu lapsille joskus määräämään lasit pelkästään objektiivisten löydösten perusteella. Joskus lapsen näkö voidaan tutkia vain pääpiirteittäin ja tehdä korjausratkaisut sen perusteella. Esimerkiksi akselisuunnan määrittäminen voi olla vaikeaa, jolloin joudutaan karkeasti arvioiden määräämään akselisuunta pystyyn tai vaakaan.

Yhden haastateltavan mukaan lapsen tutkimisen onnistumisen kannalta tärkeätä on, että se tapahtuu rauhallisessa paikassa. Monet haastateltavista korostivat sitä, että lapselle täytyy osata puhua oikealla tavalla. Tutkijan täytyy olla ystävällinen ja yrittää päästä lapsen kanssa samalle aaltopituudelle ja laskeutua fyysisestikin lapsen tasolle. Lapsen mielenkiinnon herättäminen ja

sen ylläpitäminen mainittiin tärkeiksi asioiksi. Äänensävyllä on paljon merkitystä lapsen kanssa puhuttaessa.

*Pitää yrittää olla sillä lailla että sitä lasta niinkö miellyttäs että se ei suutu.*

Näöntutkimus on lapselle yleensä täysin uusi kokemus ja hänet pitää saamiemme vastausten perusteella opettaa ja totuttaa tilanteeseen. Sen voi tehdä esimerkiksi houkuttelemalla ja vähän leikin varjolla, tehdä tutkimustilanteesta pelin. Tutkimus aloitetaan sopimalla yhdessä nimet käytetyille optotyypeille. Tutkimus itsessään aloitetaan suuremmista merkeistä, jolloin lapsi saa onnistumisen kokemuksia ja tottuu katsomiseen ja vastaamiseen. Yksi vastaajista kertoi joskus antavansa optotyyppejä lapselle mukaan, jotta lapsi voi tutustua niihin kotona. Näin hän menettelee, mikäli näöntarkkuuden mittaamisessa on ollut ongelmia ja lapselle on jouduttu varaamaan uusi aika.

Lapsia tutkittaessa on tärkeätä tehdä lapselle selväksi se, että ollaan kiinnostuneita juuri hänestä. Tämä toteutuu haastateltavien mukaan siten, että puhutaan suoraan lapselle eikä vanhemmille. Jo hyvin pientenkin lasten kanssa pystyy juttelemaan ja vaikka lapsi ei kaikkea ymmärtäisikään, tulee lapsen olla koko ajan huomion keskipisteenä. Eräs haastateltava kertoi ottavansa lapsen subjektiivisen mielipiteen mukaan korjauksen määritykseen kyselemällä lapselta, miltä heistä eri ratkaisut tuntuu ja tekemällä päätöksiä myös sen mukaan. Mutta esimerkiksi oireiden kertomista ja kuvailemista ei voi jättää lapsen vastuulle, vaan ne on selvitettävä lapsen saattajan kanssa. Lapsi ei esimerkiksi osaa yhdistää astenooppisia oireita kuten päänsärkyä huonoon näkemiseen, vaan voi hämmentyä kysymyksestä. Lisäksi lapsi ei näe esimerkiksi mahdollista karsastusta, joten anamneesivaiheen kysymykset on esitettävä vanhemmille tai muulle saattajalle, unohtamatta kuitenkaan että lapsi on huomion keskipisteenä.

*Kun kysytään oireita niin niistä lapsi ei taas sitten tiedä yhtään mitään. Mää kysyn ne äitiltä ja katson lasta.*

Muutama haastateltu korosti sitä, että kun otetaan lapsi mukaan päätöksentekoon on hyvä pitää mielessä, että hänen sanomisiinsa ei välttämättä voi luottaa. Hän ei ehkä ymmärrä tutkijaa tai kyseessä voi olla myös tilanne, jossa lapsi haluaisi lasit vaikka ei niitä oikeasti tarvitsisi. Varsinkin kouluikäiset tytöt saattavat haluta lasit koska kaverillakin on sellaiset. Tällainen tilanne saattaa



hämmentää tutkijaa, sillä lapsi voi huijata näkevänsä huonommin kuin todellisuudessa näkee, eikä visus nouse tai laske oletetulla tavalla.

### **Saattajan rooli tutkimustilanteessa**

Lasta tutkittaessa on aina otettava huomioon myös vanhemmat tai muu lapsen saattaja. Aikuista tutkittaessa tilanteessa on tutkija ja tutkittava, mutta lasta tutkittaessa potilaita on ikään kuin kaksi, kuvailee asiaa useampi haastateltava. Vanhempikin täytyy ottaa huomioon ja hänen kanssaan täytyy osata kommunikoida säilyttäen samalla huomio lapsessa. Kaikki haastateltavat kertoivat, että lapsipotilaalla on lähes aina saattaja mukana. Yksi haastateltava painotti, että saattajan olisi hyvä olla nimenomaan lapsen vanhempi, ei esimerkiksi täti tai mummo tai joku muu tuttava. Joissain tapauksissa vanhemmat tietävät lapsensa käyttäytyvän paljon paremmin mikäli he eivät ole paikalla ja tällöin saattajan läsnä olo ei ole välttämätöntä. Yksi haastateltava lisäksi kertoi, että joskus lapsi ei itse halua vanhempiaan mukaan ja silloin lapsi voi tulla tutkimukseen yksin, jos hänen ikänsä sen mahdollistaa. Saattajan mukana olo paitsi helpottaa anamneesin tekemistä, myös tuo lapselle turvaa ja rauhoittaa lasta. Vanhemmasta voi olla myös fyysinen hyöty, sillä vanhemman sylissä ollessaan lapsi on paremmalla tutkimiskorkeudella. Yksi haastateltava mainitsi lisäksi sen, että vanhempi voi tarvittaessa pitää lasta paikallaan.

Haastateltavien mukaan saattajasta voi olla paitsi hyötyä, hän voi joissain tapauksissa myös haitata tutkimusta. Lapsella saattaa olla voimakas miellyttämisenhalu ja hän voi ehkä tarkkailla vanhempien reaktioita niin paljon, että se häiritsee tutkimusta. Vanhemmat saattavat lähteä mukaan lapsen temppuiluun ja toiminnallaan kannustaa lasta käyttäytymään huonosti. Lisäksi vanhemmat saattavat vähätellä tutkimustilanteen epämukavuutta ja murentaa lapsen luottamusta tutkijaa kohtaan.

*Se on vähän hankala ko joskus joku vanhemmat sanoo että "ei ne tunnu yhtään!". Ja kyllähän ne [silmätipat] ylleensä jonku verran tuntuu ainaki tai kirvelee tai näin.*

Niin kuin tutkittavat yleensäkin, myös vanhemmat voivat olla hyvinkin erilaisia. Toiset vanhemmat ovat hyvin asiallisia ja yhteistyö sujuu hyvin. Toisille taas pitää hyvinkin tarkkaan perustella ja selittää asioita. Tärkeää on että kuuntelee vanhempien kysymyksiä ja selittää heille epäselvät asiat.

## 7.2 Näöntutkimuksessa käytettävät menetelmät ja niiden valinta

Toisessa tutkimustehtävässämme selvitimme, millaisia menetelmiä lapsen näköjärjestelmän tutkimiseen käytetään. Menetelmällä tarkoitamme tässä yhteydessä pääasiassa sitä mitä eri asioita lapsen näköjärjestelmästä tutkitaan, mutta myös testejä, mitä tutkimiseen käytetään. Tarkastelemme lisäksi myös sitä, millä perusteella menetelmät valitaan.

### Tutkimisen menetelmät

Useimmilla haastateltavilla oli selkeä kaava, jonka mukaan he yleensä tekivät kaikki näköjärjestelmän tutkimukset.

*Silmien liikkeet, konvergenssi, mustuaisreaktiot, peittokoe lähelle ja kauas, sitten näkö ja refraktio ja tipat. Ja taas refraktio.*

Haastatteluissa kävi ilmi, että tutkimukset aloitetaan silmien ulkoisella tarkastelulla ja silmien toimintaa tutkivilla testeillä. Pään, silmäluomien ja silmien asentoon kiinnitetään huomiota. Silmänliikuttajalihasten toimintaa tutkitaan eri menetelmillä: silmien liikkeet tutkitaan kummankin silmän osalta, konvergenssin toiminta tutkitaan ja peittokoe lähelle ja kauas tehdään karsastusstatuksen selvittämiseksi. Varsinkin peittokoe on lasten näköjärjestelmää tutkittaessa saamiemme vastausten perusteella erittäin tärkeä asia, ja se tulee tehdä kaikille tutkittaville. Yksi haastateltava kertoi tutkivansa peittokokeella myös piilokarsastusta, mutta se ei kuitenkaan ole lapsilla niin oleellista. Piilokarsastuksen ollessa erityisen suuri vaarana kuitenkin on, että se kehittyy ilmeiseksi karsastukseksi. Haastateltavat kertoivat, että karsastuksen määrää voidaan mitata peittokokeella prismsauvaa apuna käyttäen ja Maddoxin siipeä voidaan käyttää lähikarsastuksen määrän mittaamiseen, mikäli lapsi kykenee testiin kehitystasonsa puolesta. Silmien yhteistoiminnan tutkimiseen vastaajat mainitsivat käyttävänsä synoptoforitutkimusta sekä Worthin valoja. Aineistomme perusteella kuitenkin yleisemmin käytössä ovat erilaiset stereonäkötestit, sillä stereonäön toimiessa myös yhteisnäkö toimii. Emme erikseen kysyneet sakkadi- ja pursuitliikkeiden tutkimisesta, eikä kukaan vastaajista maininnut niitä tutkivansa.

Näöntarkkuus tutkitaan haastateltavien mukaan kaikilta. Jotkut haastateltavat erittelivät, mitkä näöntarkkuudet he tutkivat ja toiset puhuivat vain näöntarkkuuksien tutkimisesta. Erikseen mainittiin vapaa visus, visus omilla laseilla ja lähivisus. Erään haastateltavan käsityksen mukaan

silmälääkärit luultavimmin keskittyvät kaukonäön tarkkuuden tutkimiseen, kun taas neuvolassa tutkitaan enemmän myös lähinäköä. Haastateltavat korostivat sitä, että saavutetulla visusarvolla ei ole niin suurta merkitystä, kunhan visus on symmetrinen silmien välillä.

Menetelmä, jolla näöntarkkuus tutkittiin, riippuu haastateltavien mukaan tutkittavan iästä. Suurin osa mainitsi tutkivansa näöntarkkuuden optotyypeillä. Lisäksi yksi haastateltava mainitsi käyttävänsä tarpeen vaatiessa Lea-malloja eli tutkivansa erottamisnäöntarkkuutta spatiaalisilla frekvenssijuovastoilla. Haastateltavat käyttävät lapsilla optotyyppeinä useimmiten E-tauluja. Kuitenkin moni haastateltava mainitsi käyttävänsä mieluiten lasten Lea-tiliä, mikäli niitä on saatavilla. Kukaan haastateltavista ei maininnut käyttävänsä optikkoliikkeiden projektoreissa olevia lasten kuvia. Osa haastateltavista erikseen mainitsi, että ei oikein luota muihin lasten kuvioihin, kuin Lea-tiliä. Lea-tiliä käytetään sekä yksittäisiä kuvia, että kuvatailiä. Osa haastateltavista kertoi käyttävänsä kirjaimia tai numeroita isompia lapsia tutkittaessa.

Suurin osa haastateltavista kertoi määrittävänsä seuraavaksi refraktion. Yksi haastateltavista sanoi kuitenkin selvittävänsä taittovirheen vain jos näöntarkkuudessa ilmenee jotain ongelmaa. Emme erikseen kysyneet skiaskopian käytöstä tutkimusmenetelmänä, ja vain kaksi haastateltavista mainitsi käyttävänsä sitä. Yksi haastateltavista sivusi lamppukokeiden käyttöä tutkimuksessa mainitessaan kiinnittävänsä huomiota punaheijasteiden puolieroon.

Kaksi haastateltavaa mainitsi tekevänsä refraktion ensin ilman akkommodaation lamauttamista ja lähes kaikki kertoivat tekevänsä syklorefraktion. Jotkut haastateltavista sanoivat, että syklorefraktiota ei tarvita, jos muuten saatu refraktio vaikuttaa luotettavalta. Tämän varmistamiseen voi erään vastaajan mukaan käyttää puna-vihertestiä. Yhden vastaajan mukaan syklorefraktiota ei myöskään tarvita, jos skiaskopiatutkimuksessa on nähtävissä, että tutkittava ei akkommodoi.

Kaikki haastateltavat kertoivat tutkivansa lasten silmien terveyden. Heidän mukaansa tutkittavien pupillit laajennetaan ja silmänpohjat tutkitaan. Eräs haastateltavista sanoi käyttävänsä pupillien laajentamiseen tropicamidia silloin kun syklorefraktiolle ei ole tarvetta, sillä tropicamidin vaikutus on lyhykestoisempi eikä se häiritse akkommodaatiota. Ainoastaan yksi vastaajista kertoi tarkemmin, millä välineillä silmänpohjan tutkimus tehdään ja vastauksessaan hän mainitsi mikroskoopin ja oftalmoskoopin. Silmänpohjalta tutkittaviksi asioiksi moni vastaajista mainitsi näköhermonpään ja lisäksi yksi erikseen mainitsi tarkan näkemisen alueen tutkimisen. Muuten

vastaajat puhuivat vain yleisesti silmänpohjan ja silmien rakenteiden tutkimisesta ja sen varmistamisesta, että kaikki on kehittynyt normaalisti. Muita silmien terveydentilan tutkimiseen liittyviä tutkimuksia, joita mainittiin, olivat mustuaisreaktio ja silmänpaine, sekä punaheijaste retinoblastooman pois sulkemiseksi.

## **Menetelmien valinta**

Tutkimusmenetelmien valintaan vaikuttavat haastateltavien mukaan pääasiassa tutkittavan lapsen kehitystaso, oireet ja löydökset sekä eri organisaatioiden käytänteet. Moni haastateltavista kertoi tekevänsä aina samat tutkimukset kaikille tutkittaville lapsille. Tällä varmistetaan, että kaikki asiat tulee varmasti tutkittua.

Haastateltavien mukaan tutkittavan lapsen ikä vaikuttaa siihen, millä optotyypeillä näöntarkkuuden tutkiminen suoritetaan ja tutkitaanko tunnistamis- vai erottamisnäöntarkkuutta. Yksi haastateltavista kertoo lapsen iän sen salliessa käyttävänsä optotyyppeinä kirjaimia tai numeroita, jolloin saatu tulos on tarkempi. Lapsen iän lisäksi tutkimusmenetelmän valintaan vaikuttaa myös yhteistyökyky ja –halukkuus. Näöntutkimus tehdään niillä menetelmillä, millä se kullekin lapselle onnistuu. Osa vastaajista kertoi myös, että mikäli tutkimus ei muuten onnistu, mutta epäillään, että näön kehitys on vaarantunut, voidaan tutkimus suorittaa viime kädessä myös nukutuksessa. Anestesian käyttämistä näöntutkimuksessa ei kuitenkaan tehdä kuin tilanteen ehdottomasti sitä vaatiessa. Pääsääntöisesti odotetaan että lapsen yhteistyökyvykyys ajan myötä lisääntyy ja tutkimus voidaan suorittaa normaalisti.

Syklorefraction käyttö tutkimusmenetelmänä lasten näköä tutkittaessa selittyy sillä, että lasten kuuluu ikänsä ja kehitysvaiheensa puolesta akkommodoida niin runsaasti, että refraction luotettava määrittäminen ei onnistu ilman akkommodaation lamauttamista. Haastateltavista suurin osa korostikin syklorefraction roolia lasten näköä tutkittaessa ja sanoi sen olevan oleellinen ero aikuisten näön tutkimiseen verrattuna.

Erään haastateltavan mukaan lasten näköä tutkittaessa menetelmissä ei ole suurta vaihtelua vaan kaikille tutkittaville tehdään sellaiset tutkimukset ja niillä menetelmillä mitkä on opetettu.

*Nämä on opetettu ja jos on joskus halunnut kokeilla ylimääräistä niin ne on jääneet sitten pois koska niistä ei oo mitään hyötyä sitten ollut.*

Muutkaan haastateltavat eivät maininneet käyttävänsä erilaisia menetelmiä eri potilaita tutkiessaan. Pikemminkin tutkittavat asiat ja menetelmät valikoituvat sillä perusteella, millaisia oireita ja löydöksiä potilailla on. Esimerkiksi jos potilaalla todetaan karsastusta, tutkitaan häneltä silmien yhteistoiminta. Muutama haastateltava mainitsi monien yleisesti käytettävien testien huonoksi puoleksi sen, että ne ovat aikuisten tutkimiseen suunniteltuja eikä pienten lasten tutkiminen niiden avulla välttämättä aina onnistu. Kukaan haastateltavista ei puhunut testien mukauttamisesta lapsille sopiviksi muutoin kuin optotyyppien yhteydessä, vaikka sitä heiltä erikseen kysyttiin.

Yhtenä menetelmän valitsemiseen vaikuttavana asiana mainittiin paikka, missä tutkimuksia tehtiin. Menetelmien valintaan vaikutti paitsi se, millaisia välineitä oli saatavilla, myös työpaikan käytänteet. Yksi haastateltava esimerkiksi kertoi, että sairaalassa, jossa hän on töissä on käytössä kaavake, johon tutkimustulokset merkitään. Myös valittujen hoitomuotojen käyttö riippui jonkin verran työnantajaorganisaation linjasta. Esimerkiksi yhden haastateltavan käsityksen mukaan ortoptisten hoitojen käyttö vaihteli eri sairaanhoitopiirien välillä.

### **7.3 Lapsen näön erityispiirteet ja korjaus**

Viimeinen tutkimustehtävämme jakautuu kolmeen osaan. Ensimmäisessä selvitimme lapsen näön erityispiirteitä ja toisessa sitä, miten lapsen kehitysvaihe tulee ottaa huomioon näöntutkimustilanteessa ja korjausratkaisuja mietittäessä. Kolmas osio käsittelee sitä, millaisia korjausratkaisuja lasten näön ongelmien korjaamiseen käytetään.

#### **Lapsen näön erityispiirteet**

Yleisimmät syyt lasten hakeutumiseen näöntutkimukseen liittyvät haastatteluaineistomme perusteella taittovirheisiin ja karsastukseen. Lasten näköä tutkittaessa ja korjattaessa tutkijalla on suuri vastuu. Koska lapsen näköjärjestelmä on vielä kehittymässä, voi virheellinen korjaus haitata luonnollista kehitystä ja johtaa jopa pahempiin ongelmiin kuin lapsella oli alun perin. Aikuisen näköä korjattaessa virheet eivät aiheuta muuta kuin epämukavuutta, kun taas lapsella virheellinen korjaus voi aiheuttaa pysyvästi heikentyneen näön. Lapsi ei itse osaa arvioida korjauksen onnistumista, toisin kuin aikuinen. Voi olla että lapsen näön korjauksen tarkoituksena ei ole saavuttaa parasta näöntarkkuutta sillä hetkellä, joten lapsi voi kokea korjauksen

häiritsevä, vaikka se olisikin oikea. Jos lapsen näköjärjestelmässä on jokin kehitystä estävä tekijä, se täytyy huomata ja korjata ajoissa. Yksi haastatelluista korostaa, että lapsipotilaan kohdalla ei voi koskaan olla varma siitä, onko lopputulos oikea tai lopullinen. Lisäksi täytyy pitää mielessä, että näön ongelmat voivat johtua myös silmän sairauksista tai kehityshäiriöistä, tai systeemisistä häiriöistä ja poikkeavuuksista. Nämä syyt täytyy poissulkea ennen kuin lapsen näköongelmia aletaan korjata. Tässä vaiheessa näöntutkijalta vaaditaan näön kehityksen tuntemista ja lääketieteellistä osaamista. Vaikka jossain tapauksissa lapsille joudutaan määräämään näön korjaus objektiivisilla menetelmillä, haastatteluiden perusteella lapsen näön tutkimisen menetelmät ja testit eivät kuitenkaan eroa merkittävästi aikuisten tutkimiseen käytettävistä. Tulosten tulkitsemisessa ja ymmärtämisessä taas vaaditaan erityisosaamista. Esimerkiksi yhden haastateltavan mukaan lapsille ei yleensä saada aikuisilla normaalina pidettyä 1.0 optotyypivisusta, mutta se että näöntarkkuus jää vajaaksi ei haittaa. Jos näköjärjestelmässä on kaikki muuten kunnossa, tutkijan täytyy vain luottaa siihen, että näöntarkkuus kehityksen myötä paranee. Osa lasten näköongelmista on sellaisia, että niiden vuoksi ohjataan automaattisesti sairaalahoitoon. Tällaisia ongelmia ovat esimerkiksi karsastus, jota ei saada korjattua silmälaseilla.

Koska ainoastaan silmälääkäreillä on lapsen näön tutkimisen ammattilaisena tällä hetkellä käytännön näkemystä siitä, millä tavoin aikuisen ja lapsen näöntutkimukset eroavat toisistaan, kysyimme heidän mielipidettään siitä, voisivatko optikot tehdä näöntutkimuksia lapsille. Kaikki vastaajat olivat sitä mieltä, että optikot voisivat ainakin jollain tasolla osallistua lapsen näön tutkimisen hoitoketjuun. Optikko voisi tehdä yhteistyötä silmälääkärin kanssa ja esimerkiksi määrittää refraktion ja karsastusstatuksen. Erään haastateltavan mukaan karsastusstatuksen määrittäminen on haastavaa ja vaatii paljon harjoitusta. Toinen haastateltava kuitenkin kertoi, että tälläkin hetkellä sairaaloissa karsastushoitaja tekee suurimman osan testeistä. Optikkokin varmasti pystyisi tekemään tällaisia testejä. Lasten tutkimisessa lääketieteellinen merkitys on kuitenkin paljon suurempi kuin tutkittaessa aikuisia, joten tutkijan täytyy olla hyvin perehtynyt lasten sairauksiin ja myös karsastusasioihin.

### 7.3.1 Kehityksen huomioiminen

Lasten näköä tutkittaessa on tärkeää, että tutkija osaa ottaa huomioon sen, että lapsen näköjärjestelmä on vielä kehittymässä ja missä vaiheessa kehitys milloinkin on. Tämä täytyy ottaa huomioon sekä tutkimusvaiheessa että näön korjausta mietittäessä.

*Pittää aina vähän miettiä että minkä ikänen tämä lapsi on, että minkälainen näkö sillä voi olla.*

#### **Kehityksen huomioiminen tutkimustilanteessa**

Haastatteluissa kävi ilmi, että lasten näöntarkkuutta mitattaessa pitää hyväksyä erilaisia näöntarkkuusarvoja. Lapsen näöntarkkuuden ei välttämättä tarvitse yltää aikuiselle normaalina pidettyyn näöntarkkuuteen, vaan lapsen normaali näöntarkkuus riippuu lapsen iästä. Sen lisäksi yksilöiden välillä on eroa, ja saman ikäiselle esimerkiksi 0.4 ja 0.7 voivat olla aivan yhtä normaaleja tuloksia. Jos näöntarkkuus jää toivottua alhaisemmaksi ja lapsella todetaan taittovirhe, tarkoittaa se sitä, että näkö ei ole päässyt kehittymään normaalisti. Silloin näköjärjestelmän hermostollisen kehittymisen turvaamiseksi on taittovirhe korjattava.

Lapsen näön kehityksessä on normaalia, että lapset ovat hieman plustaitteisia ja että taittovoimakkuus muuttuu kehityksen myötä myooppisempaan suuntaan. Haastateltavien mukaan tämä perusasia näön kehityksestä on tärkeä ymmärtää ja pitää mielessä. Toinen huomioitava asia on, että lapset ovat monesti pienenä sisäänpäin karsastavia, mutta kasvun myötä karsastus saattaa muuttua ulospäin karsastukseksi. Koska lapset ovat usein hyperooppieja ja heillä on suuri akkommodaatiokyky, on syklорефракtion tekeminen tärkeä asia.

Lapsen näön kehitys jatkuu noin 7-10 ikävuoteen asti. Tähän asti näköjärjestelmän kehitykseen on mahdollista vaikuttaa korjauksella. Jos vakaviin ongelmiin ei puututa ennen kouluikää, ei esimerkiksi amblyopiaa voida enää korjata. Tästä hyvänä esimerkkinä eräs haastateltava kertoi, että sairaalassa suoritettavat amblyopiakontrollit lopetetaan kun lapsi täyttää kahdeksan vuotta.

## Kehityksen huomioiminen korjauksessa

Lapsen näköä korjattaessa ei ole tarkkoja sääntöjä siitä, minkä suuruisia taittovirheitä pitää korjata. Lasit määrätään, mikäli lapsella on niille tarve. Pääasia on, että turvataan näöntarkkuuden kehityksen mahdollisuus hermostollisesti. Lapsella ei ole tarvetta hyvään kaukonäöntarkkuuteen, sillä pienen lapsen elämä keskittyy verrattain läheisille etäisyyksille. Lapsen normaaliin näköjärjestelmän kehitykseen kuuluu, että jossain vaiheessa silmä on hyperooppinen. Tämä otetaan haastateltavien mukaan huomioon taittovirhettä korjattaessa siten, että hyperopiaa ei korjata kokonaan, vaan lapselle jätetään tilaa luonnolliselle akkommodaatiolle. Jos lapsella ei ole näöntarkkuuden kehitystä uhkaavaa anisometropiaa ja näöntarkkuus on riittävä ja symmetrinen, voidaan lasikorjaus jättää kokonaan määräämättä ja odottaa, että luonnollinen kehitys mahdollisesti korjaa taittovirheen. Yksi haastateltava kertoi, että kun hyperopiaa ensimmäisen kerran korjataan, voidaan korjata ensin vain osa taittovirheestä. Tällöin lapsi joutuu edelleen akkommodoimaan ja tottuu laseihin helpommin. Korjauksen määrää voidaan jatkossa tarvittaessa nostaa vastaamaan paremmin taittovirhettä.

Vaikka pienelle lapselle pääsääntöisesti jätetään akkommodoitavaa, voi haastateltavien mukaan hyperopian täyskorjaus olla tietyissä tapauksissa tarpeen. Jos lapsi on voimakkaasti hyperooppinen, hänen täytyy akkommodoida niin paljon, että akkommodaatioon liittyvästä konvergenssista tulee ongelma liiallisen akkommodaation johtaessa esotropiaan. Lapsen liiallinen akkommodaatiotarve voidaan lasikorjauksella poistaa, eli syklorefraktiolla saatu hyperooppinen taittovirhe korjata täysin. Koska täyskorjaus useimmiten heikentää kaukonäöntarkkuutta, voidaan korjauksen määrää vähentää kouluikää lähestyttäessä, sillä siinä vaiheessa kaukonäön tarve lisääntyy.

Kun lapsella on epäsymmetrinen taittovirhe tai hän karsastaa, tulee tutkijan aina huomioida amblyopiariski. Jos on havaittavissa merkkejä siitä, että amblyopisoitumista on tapahtumassa on tilanteeseen puututtava heti. Mitä aikaisemmin amblyopiaa aiheuttavan ongelman hoitaa, sitä parempi on hoidon lopputulos. Yksi haastatelluista kertoi, että näöntarkkuuksien hoitaminen symmetriseksi onnistuu siinä tapauksessa, että amblyopisoituminen huomataan viimeistään neljännen ikävuoden tietämillä. Hyperooppisilla lapsilla on suurempi riski amblyopisoitua, joko akkommodatiivisen esotropian tapauksessa, jolloin näköjärjestelmä joutuu valitsemaan kahden kuvan välillä tai siinä tapauksessa että lapsella on anisometropiaa. Jos lapsi on myooppi, ei amblyopiariski ole niin suuri, jollei anisometropia ole määrältään suurta.



Vaikka akkomodoiminen ja pieni hyperopia on lapsen kehitykselle luonnollista, on suurempia taittovirheitä tarpeellista korjata. Korjausta vaativan taittovirheen määräksi yksi haastateltava mainitsi noin 2,5-3 dioptriaa. Hyperopiaa kukaan haastatelluista ei kertonut yleensä korjaavansa täysimääräisenä. Suurin osa vastaajista mainitsi vähentävänsä syklорефрактиosta aina tietyn määrän vahvuutta pois. Eräs vastaajista kertoi suosivansa refraktion määrittystä skiaskoopilla ilman akkomodaation lamauttamista, koska tällöin korjaus on enemmän subjektiivinen ja lapselle helpompi sietää. Jos taittovirheen määrittäminen ei onnistu ilman syklорефрактиota, voidaan hänen mukaansa korjaus määrätä ensin osittaisena ja kun lapsi on korjaukseen tottunut nostaa se täysimääräiseksi.

Myopian korjauksessa yksi haastateltavista kertoi määräävänsä pienimmän miinusvoimakkuuden joka tekee näöntarkkuudesta hyvän. Kaksi muuta vastaajaa kertoi korjaavansa taittovirheen kokonaan parhaaseen saavutettavissa olevaan näöntarkkuuteen. Toinen heistä perusteli tätä sillä, että miinusvoimakkuudella kuitenkin on tapana lisääntyä ajan kanssa. Toinen kertoi yrittävänsä kaikin puolin välttää ylikorjausta ja sen aiheuttamaa akkomodaatiolisää, esimerkiksi käyttämällä puna-vihertestiä tai syklорефрактиota. Lisäksi haastatteluissa tuli ilmi se, että jos lapsella on ulospäin karsastusta, korjataan myopiaa herkemmin. Hajataitteisuuden korjaamisesta kysyttäessä yksi vastaajista kertoi sen korjaamisessa olevan erilaisia koulukuntia. Joskus oli vallalla ajatus, että hajataitteisuutta ei välttämättä tarvitse paljon korjata, mutta nyt vallalla olisi käytäntö että hajataitteisuutta korjataan enemmän. Toinen vastaajista kertoi korjaavansa sellaisia suuria hajataitteisuuksia jotka vaikuttavat ratkaisevasti näkemiseen ja joihin ei liity muuta taittovirhettä. Pienempiä hajataitteisuuksia hän kertoi korjaavansa siinä tapauksessa, että lapselle määrätään muutenkin lasikorjaus. Lasta tutkittaessa hajataiteen määrää ja suuntaa ei välttämättä saada kovin tarkkaan selville. Siinä tapauksessa että tulos on epävarma, voi hajataiteen korjauksen jättää vajaaksi, kertoi yksi haastatelluista. Toisen mukaan myös suunnan määrittäminen on joskus vaikeaa ja sylinterikorjauksen suunnan joutuu määräämään karkeasti pystyyn tai vaakaan.

### **7.3.2 Hoitomuotoja**

Haastateltavat kertoivat lapsen näköongelmien liittyvän yleensä taittovirheisiin, jolloin silmälasikorjaus voi olla tarpeen. Kaikki näköongelmat eivät vaadi lainkaan korjausta, jos näkö

kehittyy symmetrisesti. Mikäli silmälasikorjaus ei ole riittävä näköongelmien hoitamiseen voidaan käyttää myös muita hoitomuotoja. Näistä yleisin on amblyopiaa hoitava ja ehkäisevä peittohoito.

## **Silmälasit**

Silmälasit ovat ensisijainen hoitomuoto useaan lapsilla esiintyvään näköongelmaan. Paitsi taittovirheisille lapsille, silmälaseja määrätään myös karsastuksen ja amblyopian hoitoon. Aikuisen refraktio on usein suoraan myös silmälasimääräys, mutta lapsen tapauksessa ne voivat poiketa ja usein poikkeavatkin toisistaan.

*Silmälasit on tietenki joskus ihan näkemisen takia, joskus ne on vaivojen takia*

Kaikki haastateltavat kertoivat vähentävänsä hyperoopeilta refraktiossa saamaansa voimakkuutta silmälasimääräykseen. Vastaukset vaihtelivat noin puolesta dioptriasta noin yhteen dioptriaan. Yksi vastaajista kuitenkin huomautti, että tämä tehdään vain siinä tapauksessa että laseilla ei ole suorassa pitävää tarkoitusta. Vähennettävä määrä riippui paitsi vastaajasta, myös siitä, kuinka suuri taittovirhe tutkittavalla on. Eräs vastaaja kertoi vähentävänsä suurista voimakkuuksista, eli noin +5,00-+6,00 dioptriasta yhden dioptrian verran voimakkuutta silmälasimääräykseen. Jos voimakkuus on alle sen, on vähennettävä määrä noin puoli dioptrian. Sama vastaaja kertoi korjaavansa lapsen hyperooppista taittovirhettä siinä vaiheessa, kun se ylittää noin 2,50-3,00 dioptrian. Tämäkään ei ole selvä raja, vaan silmälasikorjaus määrätään siinä tapauksessa, että näöntarkkuus on alentunut tai lapsella on muita vaivoja. Lasikorjausta voidaan käyttää apuna myös, jos lapsi valittelee päänsärkyä, vaikka hänen taittovirheensä ei olisikaan kovin suuri. Useat vastaajat mainitsivat määräävänsä ensimmäisen korjauksen mielellään vajaan ja nostavansa sitä sitten tarpeen mukaan kun lapsi on tottunut käyttämään laseja. Lapsi saattaa olla niin tottunut akkommodoimaan, että kokee täyden korjauksen lasit häiritsevinä. Kun lapsi tottuu siihen, että hänen ei tarvitse akkommodoida niin runsaasti, hän hyväksyy paremmin täyden tai lähes täyden korjauksen. Suurin syy vajaakorjaukselle on vastaajien mukaan se, että lapsen kuuluu luonnollisen kehityksen mukaan akkommodoida runsaasti. Mikäli hyperopia korjataan pieneltä lapselta jostain syystä täyteen, aletaan korjausta vähentää lapsen lähestyessä kouluikää. Tämä johtuu lisääntyneestä tarkan kaukonäön tarpeesta. Useimmat vastaajat mainitsivat määräävänsä myooppiselle lapselle täyden korjauksen, tai vähintään sellaisen korjauksen, että lapsi saavuttaa sillä hyvän näöntarkkuuden. Yksinään esiintyvä astigmatismi korjataan vastausten mukaan siinä tapauksessa että se häiritsee näkemistä. Esimerkiksi kolmen dioptrian astigmaattisen

taittovirheen korjaus on yhden haastateltavan mukaan perusteltua, sillä silloin lapsen näöntarkkuus parantuu merkittävästi. Astigmaattinen taittovirhe korjataan myös muun korjauksen yhteydessä.

Karsastuksen hoitoon lasikorjausta käytetään pääasiassa siinä tapauksessa että karsastus on refraktiivista. Useimmiten kyseessä on akkommodatiivinen esotropia johon määrätään pluskorjaus. Tämän korjauksen ensisijaisena tarkoituksena on yhden haastateltavan mukaan ehkäistä amblyopisoitumista, ja asennon korjaus tulee vasta toissijaisena. Myös lapsilla harvemmin tavattavaa eksotropiaa voidaan hoitaa lasikorjauksella. Jos lapsella on likitaitteisuutta, korjataan taittovirhe täysimääräisenä. Silmälaseihin voi yhden haastateltavan mukaan määrätä myös hieman liikaa miinusvoimakkuutta, jolloin lapsi joutuu akkommodoimaan sen pois ja silmät pysyvät suuremmissa. Eräs haastateltava mainitsi lisäksi määräävänsä lasikorjauksen myös lapsille, joilla on piilokarsastusta tai jos havaitaan akkommodaation tai konvergenssin vajetta.

Silmälasit määrätään haastateltavien mukaan ensimmäisenä korjausvaihtoehtona aina silloin, kun lapsella on silmien välillä refraktiopouliero. Tällä korjauksella pyritään ehkäisemään amblyopisoitumista. Tilannetta seurataan tiiviisti, ja mikäli lasikorjauksella ei saada näöntarkkuutta tasoittumaan, on aloitettava peittohoito. Hyperoopit ovat herkempiä amblyopisoitumaan, kun taas myoopeilla vasta todella suuri refraktiopouliero aiheuttaa amblyopiariskin.

### **Muut hoitomuodot**

Mikäli lapselle on määrätty silmälasit refraktiopoulieron vuoksi, mutta näöntarkkuudet eivät ole sillä korjauksella tasoittuneet, täytyy aloittaa peittohoito. Haastatteluista kävi ilmi, että peittohoito on yleensä hyvin toimiva hoitomuoto amblyopian estäjänä, mutta se täytyy aloittaa ajoissa, jotta päästään mahdollisimman hyvään tulokseen. Amblyopian hoito tulisi tapahtua kahdeksaan ikävuoteen mennessä, sillä siihen asti lapsen näköjärjestelmä on vielä muovautuvainen. Peittohoidon voi haastateltavien mukaan toteuttaa usealla eri tavalla. Paremmin näkevän silmän eteen voidaan laittaa aivan ihoon kiinni tuleva peitolappu tai peitto voi olla silmälasilinssissä. Eräs haastateltava varoitti kuitenkin, että jos peitto laitetaan silmälasilinssiin, saattaa lapsi helposti kurkkia sen yli varsinkin jos linssin halkaisija ei ole riittävän suuri. Useampi vastaajaa mainitsi, että jos erillisen peiton käyttö ei onnistu, voidaan hoito toteuttaa myös sumuttamalla näkö pitkävaikutteisesti akkommodaation lamauttavilla atropin-silmätipoilla. Atropinia lisätään

sumutettavaan silmään pari kertaa viikossa. Eräs haastateltava korosti sitä, että sillä miten peittohoito toteutetaan ei ole suurta merkitystä. Pääasia on, että se toteutetaan.

Mikäli karsastus ei johdu refraktiivisesta virheestä, voidaan sen hoitomuotona käyttää leikkaushoitoa. Karsastusleikkaus voidaan yhden haastateltavan mukaan suorittaa siinä vaiheessa, kun näöntarkkuudet on ensin hoidettu symmetrisiksi. Jos silmät leikataan siinä vaiheessa kun toisessa silmässä on merkittävästi alempi näöntarkkuus, ei leikkaustulos ole pysyvä vaan silmät kääntyvät takaisin karsastusasentoon. Karsastuksen olisi hyvä olla myös suuriasteista. Jos karsastuskulma on alle kymmenen astetta, silmän liikuttajalihakset saattavat leikkauksen jälkeen alkaa yli- tai alitoimimaan. Tällöin tulos on vaikeammin ennustettavissa ja onnistumisprosentti huonompi kuin suuremmissa karsastuksissa.

Ortoptisia hoitoja haastateltavat eivät mielellään käytä pienille lapsille. Osa haastateltavista mainitsi, että ortooptisia hoitoja eli silmäjumppaa aletaan käyttää hoitomuotona siinä vaiheessa kun lapsi on kouluikäinen tai noin kymmenvuotias. Siinä vaiheessa silmän kehitys on stabiloitunut ja ortooptisten hoitojen onnistuminen on todennäköisempää. Kouluikäisessä rivien hyppiminen tai muut vastaavat vaivat muodostuvat ongelmaksi. Rivien hyppiminen voi yhden vastaajan mukaan johtua myös lapsen puutteellisesta lukutekniikasta. Siinä tapauksessa pieni pluskorjaus saattaa auttaa lapsen vaivoihin, vaikka korjaus ei muuten välttämätön olisikaan. Yhdestä vastauksesta kävi ilmi, että ne joille ortooptisia hoitoja määrätään, ovat karsastuspolin asiakkaita myös muista syistä. Ortoptisia hoitoja voidaan toisen vastaajan mukaan käyttää hoitamaan piilokarsastusta, jos sen vuoksi lapsella on päänsärkyä, rivien hyppimistä ja ajoittaisia kaksoiskuvia.

Muita hoitomuotoja haastateltavat eivät vastauksissaan tuoneet esille. Yhdessä haastattelussa esitimme korjausvaihtoehtoja kysyessämme selventävän kysymyksen esimerkkinä piilolasit, ja siinä yhteydessä haastateltava kertoi niitä käytettävän lähinnä vain siinä tapauksessa että lapsella on jokin silmäsairaus. Esimerkkinä hän mainitsi sellaisen tilanteen, että lapselta on kaihi-leikkauksen yhteydessä poistettu mykiö ja jätetty tekomykiö laittamatta.

## 8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Ryhtyessämme selvittämään lapsen näöntutkimuksen prosessia, pohdimme, millaisia asioita siihen liittyy. Näiden pohdintojen pohjalta muodostimme tutkimustehtävämme. Koska näöntutkimus prosessina on meille optometreriopiskelijoina tuttu mielestämme oli oleellista selvittää, miten lapsen näön tutkiminen eroaa aikuisen näön tutkimisesta. Tähän aiheeseen optikon näkökulmasta ovat perehtyneet aikaisemmin Saija Salo ja Taija Tuomisto opinnäytetyössään "Kouluikäisen lapsen näöntarkastus näöntutkijan näkökulmasta" vuonna 2010. Heidän tutkimuksensa eroaa olennaisesti omastamme siinä, että he käsittelevät työssään vanhempia lapsia, joiden näöntutkimus muistuttaa jo enemmän aikuisille tehtävää näöntutkimusta. Lisäksi erona on se, että kouluikäisen näköjärjestelmän on jo niin valmis, että sen kehitystä ei tarvitse ottaa huomioon siinä määrin kuin pienempien lasten kohdalla.

### **Lapsi tutkittavana**

Ensimmäisenä halusimme selvittää sitä, miten lapsi on asiakkaana erilainen kuin aikuinen ja miten tutkijan täytyy suhtautua lapseen asiakkaana. Tähän mielestämme olennaisesti liittyy myös se, miten tutkijan täytyy mukauttaa omaa käyttäytymistään ja tutkimustilannetta kun tutkittavana on lapsi. Kirjallisuuden mukaan on tärkeää, että lapsi on yhteistyöhaluinen, kun hänelle tehdään tutkimuksia (Schwartz 2006, 15). Tämä tuli ilmi myös tutkimusaineistossamme. Lapsen yhteistyökyvykkyyteen vaikuttavia tekijöitä näyttäisivät olevan lapsen ikä ja lapsen luonne. Myös saattajan läsnäolo saattaa vaikuttaa lapsen yhteistyöhalukkuuteen. Tutkija voi omalla suhtautumisellaan ja käyttäytymisellään vaikuttaa siihen, millaiselta tutkimustilanne lapsesta tuntuu (Schwartz 2006, 15). Tutkimustuloksien mukaan tutkija voi tehdä tutkimustilanteesta sujuvamman antamalla selkeitä ohjeita ja kiinnittämällä huomiota äänensävyynsä. Tutkimustilanteesta voi myös tehdä mukavamman leikin varjolla. Kirjallisuuden mukaan lapsen motivoimiseen voi esimerkiksi käyttää palkintoja (Schwartz 2006, 16) ja pitää huolta siitä, että lapsi saa tutkimuksen aikana onnistumisen kokemuksia eikä tunne vastaavansa väärin (Salomaa 2005, 11). Aineistomme mukaan tätä voidaan toteuttaa siten, että tutkimuksessa siirrytään hyvin helpoista kohti vaikeampia tehtäviä. Tutkimusympäristön rauhallisuuteen tulee kiinnittää huomiota, ja tutkimustilanne täytyy pitää kiireettömänä. Joskus tutkimusta ei saada kerralla tehtyä

loppuun varatun ajan puitteissa, vaan sitä täytyy jatkaa toisella kertaa. Tämä käy ilmi sekä tutkimusaineistossa että lähdekirjallisuudessa. (Duckman 2006, 34.)

Kun optikko tekee näöntutkimusta on tutkimustilassa optikon lisäksi yleensä vain yksi ihminen, eli tutkittava. Koska lähdekirjallisuudestamme puhuttiin saattajan roolista lapsen näöntutkimuksessa, halusimme selvittää, miten tutkijan ja tutkittavan väliseen dynamiikkaan vaikuttaa se, että tutkimustilanteessa on läsnä myös muita ihmisiä. Tutkimusaineistomme mukaan lapsella on pääsääntöisesti aina mukanaan saattaja. Saattaja voi tuoda lapselle turvaa ja hänestä voi olla myös fyysistä hyötyä. Taustatietojen selvittämisessä saattajalla on merkittävä rooli. Saman totesivat myös Salo ja Tuomisto tutkimuksessaan (Salo & Tuomisto 2010, 56). Toisaalta joissakin tapauksissa saattajan läsnäolo tutkimustilanteessa voi myös häiritä tutkimuksen sujuvuutta (Nenonen 1991). Saattajan läsnäolo voi häiritä tutkimusta joko omalla käyttäytymisellään tai saattajan läsnäolo voi saada lapsen käyttäytymään ei-toivotulla tavalla. Tutkijalla täytyy olla toimiva kommunikaatio paitsi lapseen myös saattajaan, sillä lasta tutkittaessa tutkimustilanteessa on ikään kuin kaksi potilasta, kuten haastateltavat asian ilmaisivat. Tutkijan on kuitenkin hyvä muistaa pitää huomionsa pääasiassa lapsessa, jotta lapsi tuntee itsensä tärkeäksi.

### **Lapsen näön tutkimisen menetelmät**

Toisena halusimme selvittää, millaisia menetelmiä ja testejä lapsen näön tutkimiseen käytetään ja miten ne eroavat aikuisten vastaavista. Perehdyttyämme valitsemaamme aineeseen saimme selville että lasten näön tutkimiseen käytettävät menetelmät voivat poiketa aikuisten vastaavista. Halusimme selvittää, miten tämä tulee käytännössä ilmi. Totesimme, että meidän täytyy haastatella lapsen näön tutkimisen ammattilaisia jotta saamme asian selville. Siksi valitsimme haastateltaviksemme silmälääkäreitä. Halusimme selvittää myös, millä perusteella menetelmät valitaan. Aineistossamme ei kuitenkaan ilmennyt juuri lainkaan mainintoja siitä, mitä testejä asioiden tutkimiseen käytetään. Haastateltavat kertoivat ainoastaan siitä, mitä asioita he testeillä tutkivat, eivät varsinaista testausmenetelmää. Joiltakin haastateltavilta yritimme kysyä tarkemmin käytössä olevista testeistä, mutta he eivät tarkentaneet vastauksiaan. Tästä päätelemme, että he käyttävät näiden asioiden tutkimiseen samoja testejä kuin aikuisia tutkiessaan. Haastateltavat kertoivat eroavaisuuksista ilman tarkentavia kysymyksiä, mikäli niitä ilmeni lasten ja aikuisten näön tutkimisen välillä. Lisäksi joku mainitsi siitä, että testit eivät välttämättä toimi kovin hyvin koska ne ovat aikuisten testejä.

Aineistomme mukaan lapsen näöntutkimus tehdään pääsääntöisesti samalla kaavalla kaikille tutkittaville. Tällä rutiinilla varmistetaan se, että kaikki asiat tulevat tutkituksi. Tutkimuskaavaan kuuluu samat esitutkimukset kuin aikuisellakin, näöntarkkuuden ja refraktion määrittäminen sekä silmien terveydentilan tutkimus. Varsinkin silmien terveydentilan tutkimus on tulosten perusteella tärkeämpää kuin aikuisten tutkimuksessa. Toisaalta aineistomme kerättiin silmälääkäreiltä, jotka toisin kuin optikot tutkivat nimenomaan silmien terveyttä myös aikuisilta. Tarkemmin tutkittavat asiat kuitenkin määräytyvät sen perusteella minkä vuoksi lapsi on tutkimukseen tullut ja millaisia oireita hänellä on.

Käytettäviä testejä selvittäessämme saimme vastauksia lähinnä koskien näöntarkkuuden tutkimista. Tutkimisessa käytettävät optotyypit eroavat yleensä aikuisilla käytetyistä optotyypeistä ja määräytyvät pääasiassa lapsen iän perusteella. Aineistomme vastaajat ottavat optotyypin valitessaan lapsen iän lisäksi huomioon myös sen kuinka luotettavina he optotyypillä saatavaa tulosta pitävät. Nuorilla lapsilla käytetään mieluiten kuvatauluja, jos saatavilla on standardoituja Lea-testejä. Optikkoliikkeiden projektoreissa niitä ei kuitenkaan ole, ja vastaajat valitsevat mieluummin luotettavana pitämänsä E-testitaulun kuin projektoreiden kuvat. Vanhemmilla lapsilla käytetään kirjaimia ja numeroita. Lähdekirjallisuuden mukaan on tärkeää selvittää mitä testaustapaa lapsen kanssa voidaan käyttää. Tämä tapahtuu tarkkailemalla lasta ja keskustelemalla tämän saattajan kanssa. (Hyvärinen & Jacobs 2011, 25–27.) Toisen lähteen mukaan lapsen näön tutkimiseen tulee aina käyttää tarkinta mahdollista testiä josta lapsi pystyy suoriutumaan (Schwartz 2006, 18). Aineistossamme ei kuitenkaan käy ilmi, että tutkijat selvittäisivät lapsen taitotasoa, vaan vaikuttaisi siltä, että käytettävä optotyyppi valitaan pelkästään lapsen iän perusteella.

Taittovirheen määrittämiseen lapsilla käytetään aineistomme perusteella yleisimmin sykkloplegista refraktiota. Myös Salo ja Tuomisto huomasivat tutkimuksessaan akkomodaation poistamisen tärkeyden. Heidän aineistonsa kerättiin optikoilta, joten akkomodaation poistaminen toteutettiin sumuttamalla. (Salo & Tuomisto 2010, 56.) Tutkimuksessamme selvisi, että nuorempien lapsien akkomodaatio poistetaan käyttämällä diagnostisia lääkeaineita. Tämä saattaa johtua siitä, että tutkittavat lapset ovat nuorempia, joten sumun ylläpitäminen linsseillä voi olla hyvin haastavaa tai mahdotonta. Toinen syy tähän tulokseen voi olla se, että aineistomme kerättiin silmälääkäreiltä, jotka ovat muutenkin työssään tottuneet käyttämään lääkeaineita. Myös kirjallisuuden mukaan akkomodaation lamauttaminen lääkeaineilla on usein tarpeen tutkittaessa lapsen taittovirhettä (Bartolone & Rutner 2006, 249–250). Tutkimuksessamme kävi ilmi, että joissain tapauksissa

akkommodaatio voidaan jättää myös lamauttamatta. Tippojen käyttö kuuluu kuitenkin olennaisena osana lähes kaikkiin lasten näön tutkimuksiin, sillä aineistomme oli hyvin yhtenäinen siitä, että silmien terveydentilan tutkimista varten lapselta laajennetaan pupillit. Terveydentilan tutkimiseen kuuluu silmän rakenteiden normaalin kehityksen varmistaminen ja poikkeavuuksien sekä sairauksien poissulkeminen.

Joskus lasta tutkittaessa täytyy käyttää objektiivisia menetelmiä (Bartolone & Rutner 2006, 249–250). Skiaskopiatutkimus refraction määrittämisen yhteydessä ja menetelmänä ei tullut esille niin usein kuin etukäteen olimme ajatelleet. Vaikka skiaskopia ei vastauksissa tullutkaan juurikaan ilmi, emme kuitenkaan uskalla esittää johtopäätöstä, että skiaskopiatutkimuksia ei käytettäisi lainkaan. Vastaajat saattoivat mieltää sen käyttämisen niin oleelliseksi osaksi refraction määrittämistä, että eivät sitä erikseen maininneet. Toisaalta selvisi, että jos refraktiota ei saada määritettyä subjektiivisin menetelmin, täytyy refraction korjaus määrätä vain skiaskopian perusteella.

Menetelmien valintaan vaikuttaa tutkimuksemme perusteella se mitä menetelmiä tutkijat on opetettu käyttämään, mitä menetelmiä organisaatio määrää käytettävän ja mitä testejä yleensäkin on saatavilla. Lisäksi tutkittavan ikä ja kehitysvaihe sekä oireet vaikuttavat menetelmien valintaan. Näöntutkimus tehdään niillä menetelmillä millä se saadaan tehtyä. Tärkeintä on varmistua siitä että näön normaalia kehitystä ei ole estämässä mikään. Kaiken kaikkiaan vastaukset menetelmien valinnasta ja käytöstä olivat pitkälti keskenään samassa linjassa. Tämä voisi osittain johtua myös siitä, että aineistomme on verrattain suppea ja se kerättiin maantieteellisesti melko pieneltä alueelta. Tämän vuoksi on mahdollista, että kaikki haastattelemamme silmälääkärit ovat saaneet koulutuksensa samassa paikassa ja näin oppineet samat menetelmät. Alun perin ajattelimme sisällyttää tutkimukseemme koulutuksen merkityksen menetelmien valinnassa, mutta jouduimme lopulta rajaamaan sen pois.

### **Lapsen näön erityispiirteiden huomioon ottaminen**

Sen lisäksi, että lapsi on tutkittavana erilainen, myös hänen näköjärjestelmänsä poikkeaa aikuisen näköjärjestelmästä. Tämä onkin kolmas tutkimustehtävämme. Selvitimme, miten näköjärjestelmän erot ja sen kehitysvaihe otetaan huomioon sekä tutkimustilanteessa että korjausratkaisuissa. Lapsen näön erityispiirteiden huomioon ottaminen oli meille vieras asia, ja siksi halusimme selvittää, miten se tehdään. Koska halusimme selvittää, mitä haasteita lapsen



näön tutkimisessa on optikon kannalta, meidän täytyi lähestyä asiaa selvittämällä miten lapsen näkö eroaa aikuisen näöstä. Koska silmälääkärit ovat perehtyneet näköjärjestelmän kehitykseen, heille lasten näön tutkiminen ei ole siinä määrin haastavaa kuin optikoille. Tämä teki kolmannen tutkimustehtävämme käsittelystä vaikeimman ja edellytti meiltä eniten tulkintaa. Mielestämme optikoille haasteen muodostaa juuri se, että lapsen näköä tutkittaessa täytyy ottaa huomioon eri asioita kuin aikuisten kohdalla.

Lapsen näkö eroaa aikuisen näöstä siinä, että näköjärjestelmä on 8-10 ikävuoteen asti joustava ja kehittyvä. Lasten näköjärjestelmään liittyvät ongelmat on tärkeää havaita ajoissa, jotta niiden hoito olisi tuloksellista. (Hermanson 2012, viitattu 10.11.2014.) Myös tutkimusaineistossamme kävi ilmi, että näköongelmien aikainen löytyminen ja niihin puuttuminen on avainasemassa lasten näön tutkimisessa. Lasten näön tutkijalta vaaditaan ymmärtämystä lapsen näön kehityksen vaiheista, jotta ongelmat osataan tunnistaa. Lisäksi täytyy olla sen verran lääketieteellistä osaamista että tutkija pystyy tunnistamaan onko näköongelmien taustalla mahdollisesti jotain muuta kuin taittovirhe. Tutkijan vastuu lapsen näköä korjattaessa on suurempi kuin aikuisen tapauksessa, sillä tutkijan mahdollisesti tekemät virheet voivat johtaa ongelmiin jotka eivät ole enää myöhemmin korjattavissa.

Lapsen näköjärjestelmä on kehittymässä, eikä kaikkien kehitys mene välttämättä samaan tahtiin. Siksi tutkijan täytyy hyväksyä, että saman ikäisten toisistaan poikkeavat tulokset voivat olla yhtä normaaleja. Kirjallisuudessa kerrotaan selkeät rajat normaaleille tuloksille, mutta tutkimuksessamme kävi ilmi, että nämä eivät välttämättä aina päde. Lapsia tutkiessa täytyy aina kuitenkin ottaa huomioon, että siitä onko tulos oikea ja lopullinen ei voi saada aina varmuutta.

Lapsen normaaliin kehitykseen kuuluu, että näköjärjestelmä on ainakin hieman kaukotaitteinen ja lapsi akkommodoi runsaammin kuin aikuinen. Tutkimuksessamme kävi ilmi, että tämä kehitys tulee ottaa huomioon lapsen taittovirhettä korjattaessa. Runsas akkommodaatiokyky huomioidaan tutkimustilanteessa pääasiassa käyttämällä syklорефрактиота tutkittaessa lasta. Korjauksessa tämä huomioidaan siten, että hyperooppista taittovirhettä ei korjata täysimääräisenä. Myös Marsh-Tootle varoittaa että hyperopian täyskorjaus voi haitata silmän luonnollista emmetropisaatiota. Hän lisää, että sykloplegisesti määritettyä refraktion täyskorjausta voidaan harkita pienten lasten kohdalla vain silloin, kun heillä on lisäksi esotropiaa. (1998, 1085.) Myös tutkimusaineistossamme mainitaan akkommodatiivisen esotropian ensisijaiseksi korjausmuodoksi hyperopian täysi korjaus. Likitaitteisten lasten tapauksessa

tutkimusaineistomme oli varsin yhteneväinen sen suhteen että myopia korjataan yleensä täysimääräisenä. Ylikorjausta tulisi kuitenkin välttää, kuten kirjallisuudessaakin kerrotaan. Refraktio määritetään sykloplegisesti, jotta vältetään mahdolliselta ylikorjaukselta ja ylimääräiseltä akkommodaatiotarpeelta (Voipio 1995, 67). Hajataitteisuutta aineistomme mukaan korjataan, mikäli korjaukselle on tarvetta ja korjaamisesta on selkeä hyöty.

Lasten näköongelmien yleisin syy on taittovirhe (Duckman 2006, 346) ja sitä korjattaessa lasikorjaus on yleensä ensisijainen korjausmuoto (American optometric association). Tutkimusaineistomme mukaan silmälasimääräyksen suhde refraktioon ei ole välttämättä vakio, vaan sitä voidaan muuttaa vastaamaan lapsen tarpeita. Ensimmäinen korjaus voidaan jättää vajaaksi tottumista helpottamaan ja sen määrää myöhemmin lisätä. Kun näkemisen tarpeet muuttuvat lapsen kasvun myötä, voidaan lasimääräystä muuttaa kaukopainotteisemmaksi vastaamaan paremmin muuttuneita tarpeita. Lapsen taittovirhe ei aina vaadi korjausta lainkaan. Pienillä lapsilla tietyn tyyppiset ja tietyn suuruiset taittovirheet ovat normaaleja ja voivat korjaantua itsestään (Marsh-Tootle 1998, 1066). Tutkimustulostemme mukaan lasikorjaus voidaan jättää määräämättä jos näöntarkkuus on riittävä ja symmetrinen eikä lapsella ole näöntarkkuuden kehitystä uhkaavia tekijöitä. Lapsen mielipide voidaan ottaa mahdollisuuksien mukaan huomioon korjausratkaisua suunniteltaessa, kunhan muistaa huomioida sen, että lapseen ei välttämättä voi luottaa. Joskus lapset voivat myös haluta silmälasit, vaikka niille ei todellista tarvetta olisikaan. Myös Salo ja Tuomisto törmäsivät tähän ilmiöön tutkimuksessaan (Salo & Tuomisto 2010, 59).

Lasikorjauksen lisäksi lasten näköongelmia voidaan hoitaa myös muilla menetelmillä. Tutkimusaineistomme mukaan muiden hoitomenetelmien käyttöön päädytään usein jos silmälasikorjauksesta ei ole saatu toivottua apua ongelmiin. Mikäli lapsella on refraktiopoolio, sitä korjataan ensisijaisesti silmälasilla. Mikäli korjaus ei ole tasoittanut näöntarkkuuksia ja amblyopiariski on kasvanut, käytetään seuraavana hoitomuotona peittohoitoa. Kirjallisuuden mukaan amblyopian hoito voidaan jakaa kolmeen vaiheeseen: ennaltaehkäisevään, aggressiiviseen ja ylläpitävään hoitoon. Amblyopian hoidossa heikkonäköisempi silmä saadaan mukaan näkötapautumaan, kun paremmin näkevä silmä peitetään tai sen näköä häiritään. (Erkkilä 1995, 107.) Peittohoidon voi toteuttaa usealla eri tavalla, mutta valittua menetelmää tärkeämpää on se, että hoito aloitetaan ajoissa ja että se yleensäkin toteutuu, ilmenee aineistostamme.

Karsastuksen hoitona voidaan käyttää karsastusleikkausta, mikäli karsastus johtuu jostain muusta kuin refraktiivisesta virheestä. Aineistomme mukaan leikkaustuloksen pysyvyyden edellytyksenä on, että näöntarkkuudet on ensin hoidettu tasaisiksi. Lisäksi karsastuskulman täytyy olla riittävän suuri. Aineistomme on tältä osin yhteneväinen Erkkilän (1995, 106) huomioon siitä, että leikkaus ei useinkaan yksin riitä korjaamaan karsastuksen aiheuttamia oireita ja amblyopian riski on edelleen olemassa, vaikka silmät saataisiin normaaliin asentoon.

Aineistomme mukaan ortoptisia hoitoja ei juurikaan käytetä pienille lapsille, vaan niiden käyttö on suositeltavaa vasta, kun näköjärjestelmän kehitys on stabiloitunut. Myöskään lähdekirjallisuutemme ei suosittele ortoptisten hoitojen käyttöä lapsille, koska ortoptiset hoidot voivat jopa pahentaa ongelmia ja niillä saavutetut tulokset ovat usein väliaikaisia (Erkkilä 1995, 105–106). Aineistomme mukaan ortoptisia hoitoja aletaan käyttää vasta lapsen tullessa kouluikään.

Koska silmälääkärit ovat lasten näön tutkimisen ammattilaisia ja heillä on selkeä käsitys siitä, mitä lasten näön tutkimiseen kuuluu, halusimme selvittää heidän mielipidettään siitä, voisiko optikko mahdollisesti tutkia lasten näköä ja määrätä korjauksia näköongelmiin. Tämä osoittautui hyödylliseksi, sillä nämä vastaukset olivat apuna sen selvittämisessä, mitä haastavaa lapsen näön tutkimisessä optikolle voisi olla. Lääkärit kokivat syklорефракtion suuren merkityksen sellaisena tekijänä, joka estää optikoita tutkimasta lasten näköä. He eivät ehkä ottaneet vastauksissaan huomioon sitä, että valmistuville optikoille kuuluu diagnostisten lääkeaineiden määräämisoikeudet, ja myös työelämässä olevat optikot kouluttautuvat jatkuvasti. Lasten näköä tutkittaessa lääketieteen merkitys on suurempi kuin aikuisten tapauksessa. Diagnostisten lääkeaineiden koulutukseen kuuluu silmän terveydentilan tutkimisen opintoja enemmän kuin optikkokoulutukseen on perinteisesti kuulunut. Tämä luo pohjaa sille mahdollisuudelle, että optikot pystyisivät ymmärtämään silmän normaalia kehitystä sekä sen häiriöitä ja eri sairauksia paremmin, ja näin ollen tekemään näöntutkimuksia myös lapsille.

## 9 POHDINTA

Tutkimuksen tavoitteena oli kuvailla, miten lapsen näön tutkiminen eroaa aikuisen näön tutkimisesta. Tuloksemme voivat olla apuna jos optometristien toimenkuva tulevaisuudessa laajenee ja joudutaan pohtimaan sitä, millaista osaamista optometristit tarvitsevat tutkiakseen lapsen näköä. Tutkimuksessa selvitimme millainen lapsi on tutkittavana, millä menetelmillä lapsen näköä tutkitaan ja millaisia erityispiirteitä näköön liittyy. Selvitimme myös mitä asioita lapsen näön korjauksessa pitää ottaa huomioon. Tutkimustulostemme mukaan tutkijan täytyy suhtautua lapseen tutkittavana erilailla kuin aikuisen ja lapsen tutkimiseen pitää varata enemmän aikaa. Lapsen näköjärjestelmän keskeneräisyys tuo lisähaasteita ja vastuuta tutkijalle. Käytettävät menetelmät ovat suurimmaksi osaksi samoja kuin aikuisten tutkimuksissa. Lapsen näössä erityisesti huomioitavia asioita ovat karsastukset ja amblyopia.

### **Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys**

Tutkimuksen ja saatujen tulosten luotettavuuteen vaikuttavat monet asiat. Valitsimme aineistonkeruumenetelmäksi teemahaastattelun, koska se mahdollisti väljempien kysymysten esittämisen. Haastattelun teemat valitsimme teoriaperustassa käsittelemiemme asioiden pohjalta. Vaikka teemat olivat samat jokaisessa haastattelussa, saattoi niiden järjestys ja esittämistapa vaihdella hieman haastatteluiden välillä, sillä jotkut haastateltavat saattoivat yhtä asiaa kysyttäessä vastata samalla johonkin toiseen asiaan. Tällä saattoi olla vaikutusta saatuihin vastauksiin, sillä kaikilta haastateltavilta ei kysytty täsmälleen samoja kysymyksiä. Jos jokin asia tuli yhden haastateltavan kanssa käsiteltyä jonkin toisen asian yhteydessä, ei siitä välttämättä kysytty samoja tarkentavia kysymyksiä kuin joltain toiselta haastateltavalta. Se, että haastattelimme asiantuntijoita, joiden tietämys tutkimuksemme aiheesta on suurempi kuin meillä itsellämme, asetti haasteita oikeanlaisten kysymysten kysymiselle. Jos olisimme kysyneet jonkin asian eri tavalla, kysyneet eri asioita tai kysyneet jostain aiheesta tarkemmin, olisimme voineet saada erilaisia vastauksia. Lisäksi on olemassa mahdollisuus, että haastateltavat pitivät joitakin asioita niin itsestään selvinä, että eivät kokeneet tarpeelliseksi mainita niitä. Tutkimuksen luotettavuuteen vaikuttaa myös se, puhuivatko haastateltavat totta vastatessaan kysymyksiin. Olettamus kuitenkin on, että he puhuivat totta, sillä esittämämme kysymykset eivät olleet kovin henkilökohtaisia. Haastattelimme heitä asiantuntijoina, ja oma tietomme aiheesta tukee vastausten rehellisyyden arviointia.

Aineistoa analysoidessamme ei ollut suurta painoarvoa sillä, kuinka usein jokin asia mainittiin. Koska aineistomme oli niin pieni, emme olisi voineet saada luotettavaa tietoa siitä, kuinka yleisesti jokin menetelmä on käytössä. Emme kysyneet yksittäisten menetelmien käytöstä erikseen vaan menetelmistä yleisesti. Oletimme, että jos joku haastateltavista mainitsee jonkin menetelmän, on se menetelmä, joka on käytössä lasten näköä tutkittaessa. Koska haastateltavia oli kuitenkin useampi, oletimme että mitään merkittävää ei jäänyt epähuomiossa mainitsematta. Haastateltujen pienellä määrällä ja sillä, että tutkimusaineisto kerättiin melko pieneltä maantieteelliseltä alueelta, saattoi olla vaikutusta tutkimuksen luotettavuuteen. Kuitenkin mielestämme aineistomme oli riittävän suuri tutkimuksen toteuttamiseen. Haastateltavat kertoivat suurimmaksi osaksi samoja asioita, emmekä saaneet mistään ristiriitaisia tuloksia. Pientä vaihtelua vastausten välillä kuitenkin ilmeni. Haastateltavista osa teki näöntutkimuksia lapsille ainoastaan satunnaisesti, kun taas toisilla lapsipotilaita oli runsaasti, jopa kymmenen päivässä. Sillä, kuinka paljon näöntutkimuksia tehtiin, ei ollut merkitystä heidän vastauksistaan saatuihin tuloksiin.

Esitettyjen kysymysten lisäksi vastausten tulkinnalla on merkitystä tutkimuksen luotettavuuden arvioinnissa. Tulkintoja tehdessään tutkija ei koskaan voi olla täysin objektiivinen, ja näin ollen tulkintojen tekeminen on aina jossain määrin tutkijasta riippuvaista. Joidenkin vastausten kohdalla saattaa piillä pieni virhetulkinnan mahdollisuus, sillä aina ei voinut olla varma ymmärsimmekö vastausta oikein. Haastateltavat eivät aina välttämättä ymmärtäneet, mitä kysymyksillä haimme. Pystyimme kuitenkin tarkentamaan kysymyksiä ja tämän vuoksi haastattelu oli aineistonkeruumenetelmäksi onnistunut valinta.

Emme esitestanneet haastattelurunkoamme, ja pohdimme etukäteen, tulisiko tällä olemaan vaikutusta tutkimuksen luotettavuuteen. Tuloksia analysoidessamme huomasimme, että ensimmäinen haastattelu ja viimeinen haastattelu olivat rakenteeltaan samanlaisia ja niistä saadut tulokset yhtä käyttökelpoisia. Tulimme siihen tulokseen, että haastattelurunkomme oli toimiva, eikä esitestauksen puuttuminen mielestämme heikennä tulosten luotettavuutta.

Jotta tutkimustulokset voisivat olla luotettavia, täytyy haastatteluaineiston käsittely olla johdonmukaista (Hirsjärvi & Hurme 2008, 185). Meidän tutkimuksessamme näin olikin, sillä nauhoitetut haastattelut litteroitiin ja aineiston jatkokäsittely tapahtui yhtenäisen käytännön mukaan. Laadullisen tutkimuksen luotettavuutta parantaa se, että tutkimuksen toteuttaminen on kuvailtu mahdollisimman tarkkaan (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2007, 227). Tutkimustulokset

käsiteltiin johdonmukaisesti käyttäen aineistolähtöisiä analyysin menetelmiä ja analyysin eteneminen on kuvattu raportissa. Tutkimustulosten tarkastelu eteni yksilöiden vastauksista yleisempien käsitysten muodostamiseen, eli tutkimustuloksia tarkasteltiin induktiivisesti.

Tutkijan täytyy tutkimusta tehdessään kiinnittää huomiota useisiin eettisiin kysymyksiin (Hirsjärvi ym 2007, 23). Tutkimuksessamme eettiset vaatimukset täyttyivät mielestämme hyvin. Haastateltaville esitettiin tiedot tutkimuksesta ja sen sisällöstä sekä kirjallisena että suullisesti. Haastateltavat osallistuivat tutkimukseen vapaaehtoisesti ja heiltä saatiin kirjallinen lupa käyttää haastattelumateriaalia tutkimuksessa. Haastattelumateriaalin säilytyksessä oltiin huolellisia ja materiaalit tuhottiin työn valmistuttua. Vastauksia käsiteltiin anonyymisti, eikä tuloksista voi tunnistaa vastaajia. Tutkimusaiheemme ei ole arka, joten siitä ei koidu henkistä haittaa haastateltaville. Olimme tutkimuksessamme rehellisiä kaikille osapuolille, niin haastatteluissa kuin raportissakin, emmekä plagioineet ketään missään vaiheessa. Ainoa eettisesti kyseenalainen seikka voisi olla se, olemmeko johtopäätöksissämme ehkä yleistäneet tai ylitulkinneet joitakin asioita liikaa.

### **Tutkimuksen onnistuminen**

Lasten näkö on niin laaja aihe, että kaikkea aiheeseen liittyvää ei pysty käsittelemään tietoperustassa. Kuitenkin koska aihe on meille uusi, koimme, että rajausta ei voinut tehdä liian tarkasti. Tällä yritimme varmistaa, että mitään oleellista ei jäisi teoriaosuudesta pois. Koska aihetta kuitenkin täytyi rajata jonkin verran, päädyimme jättämään lasten silmien terveyden tutkimisen kokonaisuutena pois tutkimuksestamme. Haastatteluissa kuitenkin saimme jonkin verran vastauksia jotka sivusivat tätä aihetta, sillä onhan näkö kokonaisuus johon kuuluu myös silmien terveys.

Mielestämme onnistuimme aiheen rajauksessa hyvin ja onnistuimme myös pysymään rajaamamme aiheen sisällä siitä huolimatta, että haastatteluissa saimme vastauksia myös sellaisiin asioihin, jotka olivat rajaamamme aiheen ulkopuolella. Saimme kaikkiin tutkimustehtäviimme vastauksia, mikä kertoo siitä, että kysymysten asettelu oli onnistunut. Kysymykset ja vastaukset olivat myös pääsääntöisesti linjassa teoriaperustamme kanssa. Vain joissakin tapauksissa saimme vastauksia aiheista joita emme teoriaperustassa käsittele, ja taas joitakin teoriaperustassa käsiteltäviä asioita ei tullut ilmi haastatteluissa. Teoriaperustassa käsittelemme näköongelmien korjausratkaisuja huomattavasti suuremmassa määrin kuin ne

tutkimuksessa tulivat ilmi. Tutkimustulosten perusteella lapsen lasimääräyksen suhde refraktioon on varsin suoraviivaista verrattuna teoriaosuudessa käsiteltyihin korjausmahdollisuuksiin. Mietimme, että jos olisimme kysyneet täsmällisesti jokaisesta eri korjausvaihtoehdoista, olisimmeko saaneet niistä enemmän mainintoja, vai onko käytäntö niin yksinkertainen kuin se tulostemme perusteella vaikuttaisi olevan.

Mietimme, olisimmeko voineet saada enemmän haastateltavia, jos olisimme muotoilleet haastattelupyynnön eri tavalla. Muutamat haastatteluun pyydyt olivat sitä mieltä, että heillä ei ole riittävästi asiantuntemusta aiheesta, ja kieltäytyivät siksi. Lisäksi mietimme, olisimmeko saaneet parempia, laajempia, yksityiskohtaisempia tai muuten merkittävästi erilaisia vastauksia, mikäli olisimme antaneet haastateltaville kysymykset etukäteen tutustuttaviksi.

Lähdekirjallisuuden löytäminen tähän tutkimukseen oli yllättävän haastavaa. Aiheesta ei aluksi löytynyt riittävän yksityiskohtaista tietoa, vaan ainoastaan kokoomateoksia joissa aihetta käsiteltiin hyvin pintapuolisesti. Ainoat laajemmin aihetta käsittelevät teokset olivat sellaisia, joihin emme päässeet käsiksi. Saimme myös informaattikolta apua kirjallisuuden ja tutkimusten etsimiseen, mutta siitä ei juurikaan ollut apua. Saimme käsiimme lopulta teoksen, joka johdatti meidät useiden tutkimusten jäljille. Lähteidemme joukossa on hyvin vanhojakin lähteitä johtuen siitä, että tietyistä aiheista ei löytynyt uudempia teoksia. Jotkin asiat, esimerkiksi näön kehitys, pysyvät muuttumattomina, joten niistä ei tehdä uusia teoksia tai vanhojen teosten painoksia ei uusita. Tällaisissa tapauksissa emme näe mitään ongelmaa siinä, että lähdeteoksen kirjoittamisesta on pitkä aika.

Kaiken kaikkiaan tutkimus on mielestämme onnistunut kokonaisuus. Tutkimustulokset ovat johdonmukaisia, käyttökelpoisia sellaisenaan sekä hyödynnettävissä tulevissa haasteissa. Tutkimuksen myötä lasten näön tutkiminen tuli meille itsellemme teorian tasolla hyvin tutuksi, ja koemme, että siitä tulee olemaan meille hyötyä myös työelämässä. Saimme myös arvokasta kokemusta tieteellisen tutkimuksen tekemisestä. Elämäntilanteisiimme ja työskentelytapamme sopi hyvin se, että opinnäytetyön saa nykyään tehdä joustavasti omassa aikataulussa. Pystyimme tekemään tutkimuksen sellaisena ajankohtana, että siihen keskittyminen oli mahdollista, emmekä joutuneet näin ollen tinkimään tutkimuksen laadukkuudesta.

Rajasimme omasta työstämme pois lapsen silmien terveyden tutkimisen. Mielestämme siitä aiheesta voisi tehdä kokonaan oman opinnäytetyön, jossa voisi käsitellä esimerkiksi lasten

yleisimpiä silmäsairauksia ja niiden tunnistamista. Silmien terveyden tutkiminen liittyy kuitenkin oleellisena osana lapsen näön tutkimiseen ja näköjärjestelmän toimintaan. Opinnäytetyön voisi tehdä myös siitä, miten lasten näönseulonnat neuvolassa toteutuvat käytännössä ja tarvitsisivatko neuvolatyöntekijät lisäkoulutusta käytetyistä menetelmistä.

### **Muuta pohdintaa**

Tutkimuksemme myötä olemme tulleet siihen lopputulokseen, että optikot voisivat olla hyvä lisä lapsen näön tutkimisen hoitoketjuun. Pohdimme, että tämän voisi toteuttaa esimerkiksi siten, että joissakin tapauksissa neuvolatyöntekijä voisi lähettää lapsen ensisijaisesti optikolle eikä silmälääkärille. Näin voisi olla esimerkiksi siinä tapauksessa, että näöntarkkuudessa on jonkin verran epäsymmetrisyyttä tai se on ikään nähden matala. Optikko voisi tutkia lapsen näön, ja mikäli ongelma johtuu refraktiivirheestä, korjata sen. Mikäli epäillään jotain kehityshäiriötä tai sairautta, optikko lähettäisi lapsen silmälääkärille, samoin kuin tekisi aikuisenkin kohdalla. Optikko voisi tehdä myös esitutkimuksia ja kontroleja tai tehdä muuten yhteistyötä silmälääkärin kanssa. Optikko voisi toimia pääasiallisena tutkijana sellaisten lasten tapauksissa, jotka lääkäri on tutkimuksessaan todennut terveeksi.

Mikäli optikon oikeuksia laajennetaan tulevaisuudessa, täytyy mielestämme koulutus järjestää peruskoulutuksen ulkopuolella. Lapsen näön tutkiminen on niin laaja kokonaisuus, että se vaatii enemmän perehtymistä kuin peruskoulutuksen laajuuteen voidaan saada sopimaan kaiken muun opiskeltavan lisäksi. Lasten näön tutkimisessa ja korjaamisessa virheiden seuraukset voivat olla niin vakavia, että koulutus ei voi olla pintapuolista. Lisäksi haastattelemamme silmälääkäritkin korostivat, että kokemuksella ja rutiinilla on suurempi merkitys lasten kuin aikuisten kohdalla.



## LÄHTEET

### Painetut lähteet

Bartolone Amelia G & Rutner Daniella. 2006. Quantification of refractive error. Duckman, R. 2006. Visual Development, diagnosis, and treatment of the pediatric patient. Lip-pincott Williams & Wilkins. Philadelphia USA. 244-259

Chung-Lock, I. 2006. Evaluation of accommodation. Teoksessa Duckman, R. 2006. Visual Development, diagnosis, and treatment of the pediatric patient. Lip-pincott Williams & Wilkins. Philadelphia USA. 313-330

Duckman, R. 2006. Visual Development, diagnosis, and treatment of the pediatric patient. Lip-pincott Williams & Wilkins. Philadelphia USA.

Erkkilä, H. 1995. Binocular Vision, Amblyopia and Strabismus. Teoksessa Tarkkanen, A. (toim.) Principles of Ophthalmology. Vaasa: Ykkös-Offset, 95–108.

Erkkilä, H. & Lindberg, L. 2011. Karsastus. Teoksessa K. M. Saari (toim.) Silmätautioppi. 6. uudistettu painos. Helsinki: Kandidaattikustannus, 323–345.

Eskola, J. 2001. Laadullisen tutkimuksen juhannustaiat. Teoksessa Aaltola, J. & Valli, R. (toim.) Ikkunoita tutkimusmetodeihin II. Jyväskylä: PS-kustannus, 133-157.

Eskola, J. & Vastamäki, J. 2001. Teemahaastattelu: opit ja opetukset. Teoksessa Aaltola, J. & Valli, R. (toim.) Ikkunoita tutkimusmetodeihin I. Jyväskylä: PS-kustannus, 24-42.

Hietanen, J., Hiltunen, R. & Hirn, H. 2005. Silmähoidon käsikirja. 1. painos. Helsinki: WSOY.

Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2001. Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Yliopistopaino.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2007. Tutki ja kirjoita. 13. osin uudistettu painos. Helsinki: Tammi.

Hyvärinen, L. 1984. Lapsen näkö normaali ja poikkeava. Lääkintöhallituksen julkaisuja nro 48. Helsinki: Lääkintöhallitus.

Hyvärinen, L. & Jacob, N. 2011. What and how does this child see? Assessment of visual functioning for development and learning. Helsinki: Vistest Ltd.

Hyvärinen, L. & Laitinen, A. 2011. Näön ja silmien tutkiminen. Teoksessa Mäki, P., Wikström, K., Hakulinen-Viitanen, T. & Laatikainen, T. Terveystarkastukset lastenneuvolassa ja kouluterveydenhuollossa – Menetelmäkirja. Tampere: Juvenes Print, 51–71.

Hyvärinen, L. & Lindstedt, E. 1981. Assessment of vision in children - a review of methodology with particular reference to the early identification of visual impairments and the evaluation of visual function in children with impaired vision and/ or multiple handicaps. Tukholma.

Kananen, J. 2014. Laadullinen tutkimus opinnäytetyönä. Suomen Yliopistopaino Oy - Juvenes Print.

Kattouf, V. 2006. Options in strabismus. Teoksessa Duckman, R. 2006. Visual Development, diagnosis, and treatment of the pediatric patient. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia USA. 365-381.

Kiviniemi, K. 2001. Laadullinen tutkimus prosessina. Teoksessa Aaltola, J & Valli, R. (toim.) 2001. Ikkunoita tutkimusmetodeihin II. Jyväskylä: PS-kustannus. 68-84.

Korja, T. 2008. Silmälasien määrääminen. Helsinki: Kirjapaino Keili.

Leach, P. 1977. Lapsi - hoito ja kehitys. Helsinki: WSOY.

Levartovsky, S., Oliver, M., Gottesman, N & Shimshoni, M. 1998 Long term effect of hypermetropic anisometropia on the visual acuity of treated amblyopic eyes. British Journal of Ophthalmology 1998 Jan; 82(1): 55–58. viitattu 8.12.2015

London, R. 2006. Evaluation of ocular motor function. Teoksessa Duckman, R. 2006. Visual Development, diagnosis, and treatment of the pediatric patient. Lip-pincott Williams & Wilkins. Philadelphia USA. 278-290.

London, R. & Wick, B. 1998. Patients with amblyopia ad strabismus. Teoksessa Benjamin, W. (toim.) Borish's Clinical refraction. Philadelphia, Pennsylvania: W.B. Saunders Company, 1119–1132.

Marsh-Tootle, W. L. 1998. Infants, toddlers and children. Teoksessa Benjamin, W. (toim.) Borish's Clinical refraction. Philadelphia, Pennsylvania: W.B. Saunders Company, 1060–1112.

Mäki, P., Wikström, K., Hakulinen-Viitanen, T. & Laatikainen, T. 2011. Terveystarkastukset lastenneuvolassa ja kouluterveydenhuollossa – Menetelmäkäsikirja. Tampere: Juvenes Print.

Pola, J. 2006. Development of eye movements in infants. Teoksessa Duckman, R. 2006. Visual Development, diagnosis, and treatment of the pediatric patient. Lip-pincott Williams & Wilkins. Philadelphia USA. 89-109

Saari, K. M. & Aarnisalo, E. 2011. Peruskäsitteitä valo-opista ja valon merkityksestä näkötahtumassa. Teoksessa K. M. Saari (toim.) Silmätautioppi. 6. uudistettu painos. Helsinki: Kandidaattikustannus, 37–47.

Saari, K. M. & Korja T. 2011. Silmän refraktio ja akkommodaatio. Teoksessa K. M. Saari (toim.) Silmätautioppi. 6. uudistettu painos. Helsinki: Kandidaattikustannus, 301–321.

Salomaa, T. 2005. Osaatko kuunnella? Optometria 3, 10–11

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2002. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Voipio, H. 1995. Visual Acuity and Color Vision. Teoksessa Tarkkanen, A. (toim.) Principles of Ophthalmology. Vaasa: Ykkös-Offset, 57–72.

## Digitaaliset lähteet

American Optometric Association. Children & contact lenses, Doctors' Attitudes & Practices in Fitting Children in Contacts. Viitattu 11.12.2015,

[http://www.aoa.org/documents/npr10520\\_executivesummarychildrenandcontactlensesstudy\\_final.pdf](http://www.aoa.org/documents/npr10520_executivesummarychildrenandcontactlensesstudy_final.pdf)

Atkinson, J., Anker, S., Bobier, W., Braddick, O., Durden, K., Nardini, M. & Watson, P. 2000. Normal emmetropization in infants with spectacle correction for hyperopia. *Investigative ophthalmology & visual science* 41 (12), 3726-3731. Viitattu 8.12.2015,

<http://iovs.arvojournals.org/article.aspx?articleid=2162784>.

Caltrider, N., Jampolsky, A. 1983. Overcorrecting minus lens therapy for treatment of intermittent exotropia. *Ophthalmology*. 1983. 90 (10): 1160-1165

Coats, D., Avilla, C., Paysse, E., Sprunger, D., Steinkuller, P. & Somaiya, M. 1998. Early-onset refractive accommodative esotropia. *Journal of American association for pediatric ophthalmology and strabismus* 2 (5), 275-278. Viitattu 8.12.2015,

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1091853198900830>.

European Council of Optometry and Optics 2008. ECOO Blue Book. Viitattu 11.12.2015, [http://www.ecoo.info/wp-content/uploads/2012/07/ECOO\\_BlueBook2008.pdf](http://www.ecoo.info/wp-content/uploads/2012/07/ECOO_BlueBook2008.pdf)

European Council of Optometry and Optics 2015. European Diploma. Viitattu 11.12.2015, <http://www.ecoo.info/european-diploma/>

Fulk, G., Cyert, L. & Parker, D. 2000 A Randomized Trial of the Effect of Single-Vision vs. Bifocal Lenses on Myopia Progression in Children with Esophoria *Optometry & vision science* 77 (8), 395-401. Viitattu 11.12.2015,

<http://journals.lww.com/optvissci/pages/articleviewer.aspx?year=2000&issue=08000&article=00006&type=abstract>

Fulk, G., Cyert, L. & Parker, D. 2002 A randomized clinical trial of bifocal glasses for myopic children with esophoria: results after 54 months. *Optometry* 73 (8), 470-6. Viitattu 11.12.2015, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12365670>

Gwiazda, J., Mohindra, I., Brill, S. & Held, R. 1985. Infant astigmatism and meridional amblyopia. *Vision research* 25 (9), 1269–1276. Viitattu 9.12.2015, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4072007>

Hermanson, E. 2012. Kotineuvola - Terveys syntymästä kouluikään. Näön kehitys ja seulonta. Viitattu 10.11.2014, [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=kot00609&p\\_haku=n%C3%A4k%C3%B6](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=kot00609&p_haku=n%C3%A4k%C3%B6).

Hyvärinen, L. 2014. Neuvola & koulu. Näkö ja silmät kouluikässä. Viitattu 24.5.2015, <http://www.lea-test.fi/>.

Klimek, D., Cruz, O., Scott, W. & Davitt, B. 2004. Isoametropic amblyopia due to high hyperopia in children. *Journal of American association for pediatric ophthalmology and strabismus* 8 (4), 310-313. Viitattu 8.12.2015, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1091853104000989>.

Kouluterveydenhuolto 2002: Opas kouluterveydenhuollolle, peruskouluille ja kunnille (2002) *Stakes Oppaita* 51. Helsinki. Viitattu 12.4.2016, [https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/104361/Oppaita51\\_2002.pdf?sequence=1](https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/104361/Oppaita51_2002.pdf?sequence=1)

MacIntosh, C. 2014. How to use Fresnel Prisms. A guide for patients. Oxford University hospitals NHS Trust. Oxford. Viitattu 11.12.2015, <http://www.ouh.nhs.uk/patient-guide/leaflets/files%5C11033Pfresnel.pdf>

Medscape. Improving vision screening in kids. 6/17. Viitattu 16.12.2015 <http://www.medscape.com/features/slideshow/vision-screen>.

Ophthalmology Times 2011. Dynamic retinoscopy a useful test. Viitattu 2.12.2015, <http://ophthalmologytimes.modernmedicine.com/ophthalmologytimes/news/clinical/ophthalmology/dynamic-retinoscopy-useful-test>.

Oulun ammattikorkeakoulu 2015. Optometrian tutkintoohjelma. Opinto-opas 2015-2016. Viitattu 11.12.2015, [http://www.oamk.fi/opinto-opas/koulutusohjelmat/?koulutus=opt2015&lk=s2015&ala-sivu=opintojakso&oj=O5031OP\\_fi](http://www.oamk.fi/opinto-opas/koulutusohjelmat/?koulutus=opt2015&lk=s2015&ala-sivu=opintojakso&oj=O5031OP_fi).

Pärssinen. O., Hemminki. E., Klementti. 1989 A. Effect of spectacle use and accommodation on myopic progression final results of a three-year randomized clinical trial among schoolchildren British Journal of Ophthalmology 1989, 73, 547-551. Viitattu 11.12.2015, [https://www.researchgate.net/publication/20487870\\_Effect\\_of\\_spectacle\\_use\\_and\\_accommodati\\_on\\_on\\_myopic\\_progression\\_Final\\_results\\_of\\_a\\_three-year\\_randomised\\_clinical\\_trial\\_among\\_schoolchildren](https://www.researchgate.net/publication/20487870_Effect_of_spectacle_use_and_accommodati_on_on_myopic_progression_Final_results_of_a_three-year_randomised_clinical_trial_among_schoolchildren)

Saw. S., Gazzard. G., Au Eong. K-G. & Tan. D. 2002. Myopia: attempts to arrest progression British Journal of Ophthalmology 86, 1306-1311. Viitattu 11.12.2015, <http://bj.o.bmj.com/content/86/11/1306.long>

Smith. J. 1985. Progressive-addition lenses in the treatment of accommodative esotropia. American journal of ophthalmology 15;99 (1), 56-62. Viitattu 11.12.2015 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3966519>

Thomas, D., Weegen, L., Walendzik, A., Wasem, J. & Jahn, R. 2011. Comparative Analysis of Delivery of Primary Eye Care in Three European Countries. IBES Diskussionsbeitrag 129, 35. Viitattu 11.12.2015. <http://www.ecoo.info/wp-content/uploads/2012/07/WASEMstudyWebsite.pdf>.

Vital-Durand, F. & Ayzac, L. 1996. Tackling amblyopia in human infants. Eye 1996 (10) 239-244. Viitattu 9.12.2015 <http://www.nature.com/eye/journal/v10/n2/full/eye199652a.html>

Weakley, D. R. 1999 The association between anisometropia, amblyopia, and binocularity in the absence of strabismus. Transactions of the american ophthalmological society. 1999 (97) 987-1021. Viitattu 9.12.2015

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1298284/>

## LIITTEET

### HAASTATTELUPYYNTÖ

LIITE 1

Hei,

olemme kaksi optometrian opiskelijaa Oulun ammattikorkeakoulusta. Teemme opinnäytetyötä aiheesta Lapsen näön tutkiminen ja näköongelmien korjaus. Tarvitsemme tutkimustamme varten haastateltavaksi lapsen näön tutkimisen ammattilaisia, ja siksi lähestymmekin nyt Teitä.

Opinnäytetyössämme käsittelemme seuraavia teemoja:

- 1) Millaisia erityispiirteitä lapsen näön tutkimiseen liittyy ja miten ne tulee ottaa huomioon lapsen näköä ja sen korjaamista mietittäessä?
- 2) Millaisia menetelmiä lapsen näön tutkimiseen käytetään ja kuinka hyvin ne toimivat käytännössä?
- 3) Mikä lapsen tutkimisessa on haastavaa ja kuinka lapsi kohdataan tutkittavana?

Toivoisimme, että voisitte osallistua noin puoli tuntia kestävään haastatteluun. Haastattelu on luottamuksellinen, eikä lopullisesta tutkimuksesta voi tunnistaa haastatteluun osallistuneita. Haastattelut nauhoitetaan haastattelun sujumuuden takaamiseksi ja tallenteet tuhoetaan työn valmistuttua. Haastattelusta ei makseta palkkiota.

Jos olette kiinnostuneita osallistumaan haastatteluun, voitte olla meihin yhteydessä sähköpostitse tai puhelimitse, niin voimme sopia haastattelun ajankohdan ja paikan.

Yhteistyöterveisin

Roosa Erkkilä ja Kaisa Ansamaa

Oulun ammattikorkeakoulu, Optometrian tutkinto-ohjelma

Yhteystiedot



## Lapsi asiakkaana

- miten lapsi tutkittavana eroaa aikuisesta tutkittavana
  - tarviiko lasta yleensä "lämmittelä", mitkä menetelmät tähän käytössä (jutustelu, kiva tutkimus...)
- onko lapsella saattaja mukana tutkimustilanteessa
  - mitä hyötyä ja mitä haittaa on saattajasta
  - kysytäänkö lapselta itseltään tietoja oireista vai kysytäänkö kaikki esitiedot vanhemmilta
- miten lapsen kanssa kommunikointi eroaa aikuisen kanssa kommunikoinnista
- mikä lapsen tutkimisessa on haastavaa
  - miten toimitaan jos lapsi ei halua tehdä yhteistyötä

## Lapsen näön erityispiirteet

- mikä lapsen näössä ja sen tutkimisessa on haastavaa, miten eroaa aikuisen näön tutkimisesta
  - pitääkö näöntutkimusmenetelmiä soveltaa ja jos niin miten
- lapsen näköjärjestelmän kehitysvaiheen huomioiminen tutkimisessa ja ongelmien ratkaisuisissa
  - kuinka herkästi korjauksia aletaan tekemään
  - kuinka pitkään odotetaan että kasvu ja kehitys korjaa ongelman
  - onko joitain ongelmia joihin puututaan heti
- missä tapauksissa silmälasimääräys eroaa refraktiosta
  - missä tapauksissa ylikorjataan ja missä tapauksissa alikorjataan
- mitä muita hoitomuotoja lasten näköongelmiin käytetään

## Näöntutkimukset:

- mitä asioita tutkitaan
  - millä perusteella mitäkin tutkitaan
  - onko joitain rutiinitutkimuksia jotka tehdään kaikille
  - jos lapsi tulee näköongelmien vuoksi tutkittavaksi, tehdäänkö myös silmän terveyteen liittyviä tutkimuksia (esim silmänpohjat)

- mitä muita asioita tutkitaan kuin näöntarkkuutta
- mitä menetelmiä näön tutkimisessa käytetään
  - millä perusteella menetelmät valitaan
- mitä mieltä tutkimusmenetelmien toimivuudesta
  - onko joitain menetelmiä mitkä on huomattu käytännössä toimivimmiksi kuin muut