

Henrika Granberg ja Katri Mäkelä

Karsastusta käsittelemässä

Käsikirja optometristeille

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Optometrismi

Optometrian koulutusohjelma

Opinnäytetyö

30.10.2012

<p>Tekijät Otsikko</p> <p>Sivumäärä Aika</p>	<p>Henrika Granberg, Katri Mäkelä Karsastusta käsittelemässä: käsikirja optometristeille</p> <p>69 sivua + 6 liitettä 30.10.2012</p>
<p>Tutkinto</p>	<p>Optometristi (AMK)</p>
<p>Koulutusohjelma</p>	<p>Optometrian koulutusohjelma</p>
<p>Ohjaajat</p>	<p>Lehtori Juha Havukumpu Lehtori Kajsa Sten</p>
	<p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa opas optikoille karsastuksen eri hoitomuodoista. Koska oppaassa käsitellään asioita, jotka edellyttävät perustietoa aiheesta, on se tarkoitettu ensisijaisesti optikoille.</p> <p>Opasta varten tehtiin kyselytutkimus optikoille, jonka perusteella opas pääosin valmistui. Oppaan aihetta rajattiin käsittelemään vain karsastuksen hoitomuotoja, jotta teemasta saatiin helposti lähestyttävä ja käytännönläheinen. Lisäksi aihealuetta päätettiin muokata jättämällä piilokarsastus eli foriat opinnäytetyön käsittelyn ulkopuolelle. Tässä opinnäytetyössä käsiteltiin vain ilmeistä karsastusta ja keskityttiin lähinnä vain horisontaalisiin asentopikkeamiin.</p> <p>Kirjallinen raportti muodostuu teoriaosuudesta ja toiminnallisen osuuden analysoinnista. Teoriaosuudessa käsiteltiin kattavasti karsastuksen eri hoitomuodot, keskeisemmät käsitteet karsastukseen liittyen sekä silmien anatomiaa ja fysiologiaa. Esiteltiin seuraavat hoitomuodot: optinen korjaus, ortoptiset harjoitteet, kirurginen hoito, lääkitys ja botuliinihoito. Teoriaosuuden pohjalta muokattiin opas. Toiminnallisen osuuden analysoinnissa keskityttiin kyselytutkimuksen ja karsastusoppaan laatimisen käsittelyyn vaihe vaiheelta.</p> <p>Kyselytutkimuksessa ilmeni, että kokemuksella on merkitystä karsastus- eli tropia-asiakkaan tutkimisessa ja hoitamisessa. Vähiten aikaa alalla toimineilla optikoilla (1 - 14 vuotta) oli kuitenkin myös taipumusta määrätä asianmukaista hoitoa. Yllättävää oli, että lisäkoulutus ei nostanut taipumusta tutkia tropia-asiakkaita. Kyselyyn vastanneiden kesken toivottiin lisää tietoa ortoptisista harjoitteista ja aikuisiän tropiakorjauksista. Heidän mielestään kaikki tieto on tarpeen ja kertaus on aina hyvästä. Mielenpitoa pyrittiin huomioimaan oppaan laatimisessa.</p>
<p>Avainsanat</p>	<p>karsastus, opas, optikko, hoitomuoto</p>

Author(s) Title	Henrika Granberg, Katri Mäkelä Managing Strabismus: A Hand Book for Optometrists
Number of Pages Date	69 pages + 6 appendices Autumn 2012
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Optometry
Specialisation option	Optometry
Instructor(s)	Juha Havukumpu, Senior Lecturer Kajsa Sten, Senior Lecturer
<p>The aim of this Bachelor's thesis was to create a compact hand book on the subject management of strabismus. The target group was working optometrists with different backgrounds and experience. The matters discussed in the hand book require previous knowledge of the subject and therefore it is intended mainly for practitioners.</p> <p>We gathered information about optometrists' current knowledge of strabismus by sending a questionnaire to 60 optician stores. 23 subjects provided us with information upon which we decided on the content of the hand book. We chose to focus on the causes and management of strabismus and therefore the examination and measuring of deviations are not part of this thesis, nor are the many aspects of phoria. We addressed the central concepts of strabismus i.e. etiology and classifications of deviations as well as the general anatomy and physiology of the eye. Moreover, we discussed different ways of treating the conditions; optical and orthoptic treatment, surgical management, medical treatment and the use of Botulinum toxin.</p> <p>We were interested in knowing which factors affect the optometrist's decision to examine a strabismic patient or perhaps letting someone else (a colleague, an ophthalmologist) do the job. We found that both the respondents with a lot of experience (30 - 44 years) and those newer in the field (1-14 years) examined and ordered appropriate treatment at quite the same rate. We also discovered that there are not that many patients with strabismus at Finnish optometrists' appointments. Quite surprising was the fact that additional education did not increase the tendency to independently treat strabismic patients.</p> <p>Unfortunately, due to the small amount of participants, we were not able to draw any conclusions in general. However, the years of experience seemed to be of great importance when dealing with strabismic patients. It also seemed that the recently gathered knowledge at school and perhaps enthusiasm at the beginning of one's career is as important as experience when deciding on examining and treating the patient.</p>	
Keywords	strabismus, hand book, optometrist, management, treatment

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Karsastus käsitteenä	3
2.1	Karsastus, tropia, strabismus - asentopoikkeamat	3
2.2	Asentopoikkeamat	4
2.3	Karsastuskulma ja karsastuksen jaottelu	6
2.4	Esotropian ja exotropian jaottelu	8
2.5	Karsastuksen taustasyyt	10
3	Silmiin liittyvä anatomia ja fysiologia	13
3.1	Silmien liikkeet	16
3.2	Binokulaarinen näkeminen	17
3.3	Akkommodaatio ja konvergenssi	18
4	Karsastus ja amblyopia	20
4.1	Peittohoito	21
4.2	Penalisaatiolasit	22
5	Karsastuksen hoitomuodot	22
5.1	Optinen korjaus	24
5.1.1	Silmälasikorjaus (yleisesti)	24
5.1.2	Sfäärinen korvauslasi	25
5.1.3	Kaksitehot	26
5.1.4	Prismalasi	28
5.1.5	Fresnelin prisma	31
5.2	Ortoptinen hoito eli silmälihasharjoite	33
5.2.1	Fuusiolaajuuksien parantaminen	34
5.2.2	Relatiivisen fuusionaalisen konvergenssin parantaminen	35
5.2.3	Konvergenssin lähipisteen parantaminen	37
5.2.4	Akkommodaation häiriöt ja niiden parantaminen	38
5.2.5	Binokulaarisen näkemisen parantaminen	38
5.3	Kirurginen hoito	39
5.4	Lääkitys (akkommodaatioon vaikuttava)	42
5.4.1	Sykloplegit	43
5.4.2	Miootit	44

5.5	Botuliinihoito	45
5.5.1	Botuliini, botulismi ja Botox	45
5.5.2	Botuliinin vaikutusmekanismi	47
5.5.3	Botuliinin käyttö silmälääketieteessä	47
5.5.4	Botuliinin käyttö Suomessa nyt ja tulevaisuudessa	49
6	Kyselytutkimus ja opas	50
6.1	Kysymysten rakentaminen ja jäsentäminen	50
6.2	Kyselyyn osallistuneet henkilöt	50
6.3	Oppaan suunnittelu ja toteutus	51
7	Tulosten purku ja analysointi	52
8	Pohdinta ja yhteenveto	62
	Lähteet	65
	Liitteet	
	Liite 1. Kyselylomake	
	Liite 2. Saatekirje	
	Liite 3. SOA:lta saatu taulukko	
	Liite 4. Sähköpostikeskustelu Pirkko Hytösen kanssa	
	Liite 5. Opinnäytetyön päiväkirja	
	Liite 6. Opas	

1 Johdanto

Tämä opinnäytetyö koostuu teoriasta, kyselytutkimuksesta ja oppaasta. Tavoitteena oli selvittää optikoiden nykytietämys karsastuksesta ja sen eri hoitomuodoista ja tämän perusteella tehdä opas optikoille karsastuksen eri hoitomuodoista. Oppaita on tehty aikaisemmin eri tahoille ja eri tarkoituksiin, esimerkiksi HUS:in kanssa yhteistyönä tehty opas karsastusleikkaukseen tuleville lapsille (Kokkonen – Mikkola - Pelkonen: 2003). Varsinaista optikoille suunnattua opasta ei ole olemassa. Kiinnostuksemme ilmeistä karsastusta kohtaan on kasvanut pikku hiljaa opintojen edetessä. Koulutuksen aikana keskitytään pitkälti forioiden tutkimiseen ja ilmeiselle karsastukselle jää vähemmän huomiota. Aloimme pohtia, että mitä itse tekisimme, kun vastaanotolle saapuu karsastava asiakas. Totesimme, että kaipaamme aiheesta lisää tietoa ja samalla heräsi kysymys siitä miten muut optikot toimivat vastaavassa tilanteessa. Satuimme myös katsomaan mielenkiintoisen dokumentin botuliinin käytöstä karsastuksen hoitona, jolloin halusimme perehtyä tähänkin asiaan tarkemmin. Syntyi ajatus selvittää karsastuksen eri hoitomuotoja lyhyesti ja ytimekkäästi oppaan muodossa. Opinnäytetyön keskeiseksi ongelmaksi nousi optikon toiminta, kun karsastava asiakas astuu ovesta sisään ottaen huomioon kyseisen optikon iän, kokemuksen, koulutuksen ja subjektiivisen tietotaidon.

Teoriaosuudessa käsitellään keskeisimmät käsitteet karsastukseen liittyen, silmien anatomia ja fysiologia ja karsastuksen eri hoitomuodot. Kappaleessa kaksi käsitellään karsastuksen historiaa Mayojen kautta, avataan käsite karsastus ja sen jaottelu eri muotoihin. Tässä kappaleessa kerrotaan myös karsastuskulmasta sekä karsastuksen taustasta ja vertaillaan eri kirjallisuuksissa ilmenneiden jaotte-
luiden yhtenäisyyttä. Kappale kolme käsittelee silmien anatomiaa ja fysiologiaa, johon liittyy silmänliikuttajalihakset ja niiden hermotus sekä silmien liikkeet ja niiden yhteistoiminta. Amblyopian merkitystä haluttiin painottaa, koska se liittyy vahvasti karsastukseen. Sen yhteydessä kerrotaan lisäksi peittohoidosta ja penalisatiolaseista, jotka ovat amblyopian hoitomuotoja. Kappaleessa viisi tutustutaan seuraaviin karsastuksen hoitomuotoihin: optinen korjaus, ortoptinen hoito ja kirurginen hoito sekä lääkityshoito. Botuliinihoitoon perehdymme hiukan laajemmin asian painoarvon ja kiinnostuksen takia.

Toiminnallisen osuuden analysoinnissa keskitytään käsittelemään kyselytutkimusta ja karsastusoppaan laatimista. Kappaleessa kuusi perehdytään tarkemmin

kysymysten rakentamiseen ja jäsentämiseen, kyselyyn osallistuneisiin henkilöihin sekä oppaan suunnitteluun ja toteutukseen. Kappale seitsemän sisältää tulosten analysoinnin ja purun. Kyselytutkimuksen tulokset analysoitiin SPSS-ohjelman avulla. Viimeinen kappale on pohdintaa ja yhteenvetoa koko prosessille. Tässä kappaleessa kerrotaan keskustelevasti, kuinka opinnäytetyö on edennyt ja miten tavoitteisiin on päästy.

2 Karsastus käsitteenä

Ihminen on turhamainen. Ihmisellä on jatkuva tarve kommunikoida ja näyttää, kuka hän on ja mihin hän kuuluu. Ympäri maailmaa on kautta aikojen yritetty korostaa kehossa tiettyjä haluttuja piirteitä ja peittää toisia. Ihoa on koristeltu tatuoinneilla, lävistyksillä ja maalilla. Muinais-Egyptissä laajennettiin pupilleja belladonna-uutteella ja toisen maailmansodan aikana naiset jopa laittoivat kenkätahnaa ripsiin oikean ripsivärin puutteessa. (Hellman, Carin 2011; *The decorated body n.d.*) Keski-ajasta lähtien korsetit ovat olleet tasaisin väliajoin muodissa. Niillä on pyritty muokkaamaan ihmiskehoa vallitsevan muodin mukaan, joskus kohtalokkain seurauksin. (Andersson, Maja-Stina 2012). Kiinassa yläluokan naiset harrastivat jalkojen sidontaa jo satoja vuosia sitten. Tämä on vanha perinne, josta luovuttiin vasta 1930-luvulla (*Lotus shoes for bound feet n.d.*). Myös karsastavia silmiä on ihannoitu. Esimerkiksi Maya-kulttuurissa ihannoitiin lähellä olevia silmiä sekä litteää ja korkeaa otsaa (Larssen, Mikkel 2010). Erityisesti Mayaylimystöllä oli tapana venyttää pääkalloaan. Pään venyttäminen aloitettiin jo vauvaikäisenä, koska pääkallon luut olivat vielä tuolloin irti ja liikkuvat. Pään ympäri sidottiin lautoja ja näin saatiin aikaan maissin tähkää muistuttava pitkänomainen kallonmuoto. Venytyksen ei uskota vahingoittaneen aivoja, mutta esimerkiksi silmiä se käänsi sisäänpäin ja sai aikaan voimakasta sisäänpäin karsastusta eli esotropiaa. (Authentic Maya 2011; *Cranial and Dental Modification Among the Maya.*) Koska sisäänpäin karsastavat silmät olivat Mayojen mielestä kauniita, lasten silmien eteen laitettiin vahapallukoita roikkumaan. Näitä paloja katselemalla silmät kääntyivät pikkuhiljaa pysyvästi sisäänpäin ja ihannoitu silmien asento saavutettiin. (Authentic Maya 2011.) Tänä päivänä karsastus on pikemminkin huono asia sekä näön että ulkonäön kannalta, ja sen hallintaan sekä hoitoon on useita eri vaihtoehtoja, kuten seuraavista kappaleista käy ilmi.

2.1 Karsastus, tropia, strabismus - asentopoikkeamat

Karsastuksella tarkoitetaan tilaa, jossa silmien näköakselit eivät osoita suoraan fiksoitavaan kohteeseen silloin kun henkilö fiksoi siihen (Millodot 2001: 290). Lyhyesti silmien asentoanomaliat voidaan jakaa 1. forioihin, jotka aiheutuvat pienistä poikkeamista rakenteissa sekä 2. tropioihin, jotka syntyvät suuremmista poik-

keamista (Laitinen 2010). Työssä käsitellään ilmeistä karsastusta eli strabismusta eli tropiaa. Sitä esiintyy noin 5 %:lla väestöstä (Lappi 2001).

Näköjärjestelmän toimintaan vaikuttaa oleellisesti optiikan laatu ja silmien asento-toiminta. Oikean ja vasemman silmän aivoille välitetty kuva ei ole samanlainen, koska silmät sijaitsevat kaukana (noin 5-7 cm) toisistaan. (Hietanen – Hiltunen - Hirn 2005: 13.) Ihanteellisessa tilanteessa silmien näköakseleiden tulisi olla kauas katsoessa samansuuntaiset. Tällöin äärettömyydestä tulevat optisen akselin kanssa yhdensuuntaiset säteet taittuvat verkkokalvon tarkan näkemisen pisteeseen eli fovealle ja silmät katsovat suoraan. (Benjamin 1998: 2.) Kuvien verkkokalvovastaavuuden lisäksi niiden koko, tarkkuus ja muoto tulee olla melko samanlaisia. Silmän virheasennot jaetaan piilokarsastukseen eli heteroforioihin ja ilmeiseen karsastukseen eli strabismukseen eli tropiaan. (Mäkitie - Hoikkala 1990: 59.) Heteroforia (piilokarsastus) ei näy ulospäin, jolloin silmäparin oma virheenkorjauskyky on riittävä. Karsastuksella tarkoitetaan silmien asentovirhettä, jolloin asentotoiminta on ilmeisen häiriintynyt. Esimerkiksi kauas katsoessa silmien näköakselit eivät ole samansuuntaiset. (Lim - Constable 1987: 107.) Pois luki-en silmän refraktiiviset muutokset, karsastuksen sanotaan olevan yleisin silmän poikkeava tila lasten ja nuorten keskuudessa (Moore 1997: 123).

Kanskin (2003: 517) mukaan karsastus johtuu seuraavista tekijöistä:

1. Silmälihasten lihasvoima ei riitä pitämään näköakseleita suorassa, jonka seurauksena silmät kääntyvät ominaiseen lepoasentoon.
2. Verkkokalvolle tuleva ärsyke ei ole riittävän voimakas kuvien fuusioitumiseksi aivotasolla. Tämä voi johtua esimerkiksi korjaamattomasta taittovirheestä.
3. Neurologiset ongelmat.

2.2 Asentopoikkeamat

Ilmeinen karsastus eli tropiat jaetaan horisontaali-, vertikaali- ja syklotropioihin. Horisontaalisia tropioita ovat sisäänpäin karsastus eli esotropia (*strabismus convergens*) ja ulospäin karsastus eli exotropia (*strabismus divergens*). Vertikaalitropioita ovat alaspäin karsastus eli hypotropia (*strabismus deorsumvergens*) ja ylöspäin karsastus eli hypertropia (*strabismus sursumvergens*). (Saari 2011: 333; Lääketieteen termit 2007: 305.) Syklotropia tarkoittaa silmien kiertymistä pi-

tuusakselinsa ympäri. Se jaetaan insyklotropiaksi ja exsyklotropiaksi. Insyklotropiassa silmä kiertyy niin, että sarveiskalvon yläosa kiertyy sisäänpäin ja exsyklotropiassa toisinpäin. Syklotropia on harvinainen asentopoikkeama ja se havaitaan tarkkojen tutkimusten perusteella. (Saari 2011: 333.) Näiden mainittujen asentopoikkeamien lisäksi voi myös esiintyä erilaisia, yksilöllisiä yhdistelmiä yllämainituista asentopoikkeamisista, mutta niihin ei tässä opinnäytetyössä tutustuta sen tarkemmin.

Noin $\frac{2}{3}$ ilmeisestä karsastuksesta on esotropiaa (kuvio 1.) eli silmien sisäänpäin karsastusta. Esotropiassa toinen silmä tai molemmat silmät karsastavat sisäänpäin ilmeisesti eli huomattavasti. Melkein puolet sisäänpäin karsastuksesta johtuu akkommodaatiosta, joka on osittain poistettavissa refraktion mukaisella lasikorjauksella esimerkiksi lähilaseilla. Esotropian sanotaan vähenevän vuosien mittaan toisin kuin exotropia eli silmien ulospäin karsastus, jonka on todettu lisääntyvän henkilön ikääntyessä. (Saari 2011: 334.) Anatomisia seikkoja esotropian muodostumiseen on esimerkiksi silmänlihasten rakenteen poikkeamat ja pieni PD (pupil distance, silmäteräväli) eli pupillien etäisyys toisistaan. Lisäksi korkea AC/A- arvo ja huono divergenssikyky eli silmien ulospäin kääntymiskyky voivat olla anatomisia syitä esotropian muodostumiseen. (Evans – Doshi 2001: 14.) AC/A-arvolla tarkoitetaan akkommodaation eli silmien mukautumiskyvyn ja konvergenssin suhdetta. Akkommodaation määrä muuttuu, kun akkommodatiivinen konvergenssi lisääntyy tai vähenee. (Kanski 2003: 520; Saari 2011: 210.) AC/A-arvosta lisää kappaleessa 3.3., sivulla 19.



Fig. 1 Large-angle infantile-onset esotropia.

Kuvio 1. Esotropia (Strabismus n.d.).

Exotropian (kuvio 2.) muodostumiseen vaikuttavia anatomisia tekijöitä voivat olla myös silmänlihasten rakenteen poikkeamat, suuri PD sekä huono fuusionaalinen konvergointikyky eli silmien kyky kääntyä sisäänpäin. Refraktiiviset eli silmän taittovoimaan liittyvät syyt voivat johtua myopiasta, presbyopiasta tai anisometriopiasta. Myopialla tarkoitetaan likitaitteista silmää, presbyopilla aikuisnäköä ja anisometriopialla eritaitteista silmää. (Evans – Doshi 2001: 14.)



Fig. 2 Child with exotropia of the right eye.

Kuvio 2. Exotropia (Strabismus n.d.).

Vertikaaliforioiden muodostumiseen vaikuttaa usein silmien binokulariteetin eli yhteistoiminnan häiriöt (Evans – Doshi 2001: 14). Hypertropiassa toinen silmä fiksoi kohteeseen ja toinen ylöspäin. Hypotropiassa toinen silmä fiksoi vastaavasti alaspäin. (Millodot 2001: 133.)

Asentopikkeaman määrään vaikuttaa myös silmän oma kyky hallita sitä ns. reservien avulla. Reserveillä tarkoitetaan silmän kykyä kääntyä sisään- tai ulospäin eli kykyä korjata asentovirhettä. Positiivinen relatiivinen konvergenssi (PRK) kuvastaa silmien kykyä kääntyä sisäänpäin ja negatiivinen relatiivinen konvergenssi (NRK) silmien kääntökykyä ulospäin. Fuusiolaajuus huomioi kuinka paljon silmäpari on kääntynyt virheasennostaan saadakseen näköakselit suoriksi. Positiivinen fuusiolaajuus kertoo konvergenssikyvystä ja negatiivinen fuusiolaajuus puolestaan divergenssikyvystä. (Benjamin 1998: 757–758.)

2.3 Karsastuskulma ja karsastuksen jaottelu

Karsastus eli strabismus näkyy selvästi, jos karsastuskulma on tarpeeksi suuri (Therapia Fennica n.d.). Lääketieteen termit teoksessa (2007: 305) määrittellään karsastuskulmaa seuraavasti: ”silmän todellisen ja tarkoitetun katsesuunnan väli-

nen kulma”. Kaukokatselussa tämä kulma jää karsastavan silmän ja suoraan kohteeseen katsovan silmän näköakseleiden väliin (Millodot 2001: 18).

Karsastus voidaan jakaa seuraavaisuuden, pysyvyyden ja etiologian perusteella (Grosvenor 2007: 90). Se voi olla konkomitoivaa eli katsesuunnasta riippuvainen ja inkomitoivaa eli katsesuunnasta riippumaton karsastus. Konkomitoiva karsastus on yleisin karsastustyyppi. Se on tilanne, jossa silmien välinen karsastuskulma pysyy samana riippumatta katsesuunnasta ja etäisyydestä. Silmät siis seuraavat toisiaan koko ajan. Inkomitoivassa karsastuksessa silmät puolestaan eivät seuraa toisiaan ja karsastuskulma vaihtelee näin ollen katsesuunnasta ja etäisyydestä riippuen. Tällainen karsastusmuoto on esimerkiksi parettinen eli osittainen halvauskarsastus, joka voi ilmetä esimerkiksi kaksoiskuvina, jotka saattavat johtua vakavista kallonsisäisistä vaurioista tai toimintahäiriöistä. Se voi myös johtua silmälihaksen halvauksesta. Pareettisessa karsastuksessa karsastuskulma kasvaa, jos katsesuunta kääntyy huonosti toimivan tai kokonaan toimimattoman silmälihaksen puoleen. (Saari 2011: 333–336; Lääketieteen termit 2007: 305.) Synnynäinen parettinen karsastus johtuu yleensä lihaspoikkeavuudesta, kun puolestaan hankittu parettinen karsastus useimmiten johtuu yhden tai useamman silmälihaksen hermovammasta. (Grosvenor 2007: 90).

Karsastuksen voidaan todeta olevan ilmeistä (pysyvää) eli konstanttia, jos se ilmenee jatkuvasti. Ajoittainen karsastus (*strabismus periodicus*) ilmenee silloin, kun piilokarsastus tilapäisesti muuttuu ilmeiseksi karsastukseksi, esimerkiksi silloin, kun henkilö väsyä. (Lääketieteen termit 2007: 305; Saari 2011: 333–334.) Alternoivassa karsastuksessa silmät tähtäävät vuorotellen kohteeseen. (Lääketieteen termit 2007: 305). Jos karsastus esiintyy vain toisessa silmässä, se on monokulaarista. (Saari 2011: 333.)

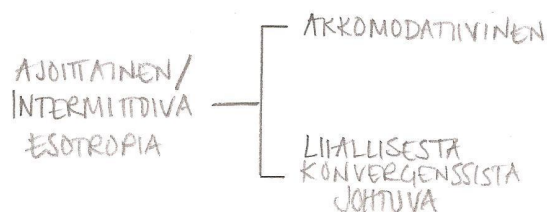
Karsastuksella, joka noudattaa tiettyä kuviota, voi olla omat nimensä, kuten Brownin syndrooma ja Duanen syndrooma. Brownin syndroomassa ylävino silmälihas ei pysty liikkumaan vapaasti, jonka seurauksena ylös ja sisään katsominen on vaikeaa. Duanen syndroomaan kuuluu ryhmä silmälihashäiriöitä, jotka saavat aikaan poikkeavia silmäliikkeitä. Silmien kääntäminen ulospäin (abduktio) ja sisäänpäin (adduktio) tuottavat yleensä vaikeuksia. (Brown Syndrome n.d.; Duane Syndrome 2012.)

Etiologian eli taudinsyyn perusteella luokittelu menee seuraavasti: toiminnallinen

karsastus on aina konkomitoiva ja voi johtua korjaamattomasta taittovirheestä, poikkeuksellisen matalasta tai korkeasta AC/A-arvosta tai vergenssiongelmista tai näiden yhdistelmistä. (Grosvenor 2007: 90.)

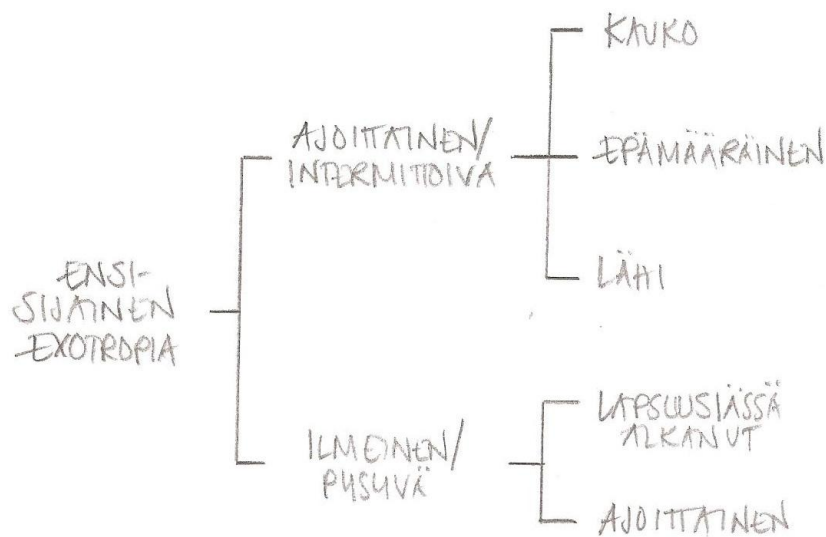
2.4 Esotropian ja exotropian jaottelu

Kuten edellisestä kappaleesta kävi ilmi, tropian luokitteluun voi käyttää montaa eri näkökulmaa. Opinnäytetyössä keskitytään horisontaalitropioiden käsittelyyn ja tässä kappaleessa selvitetään eso- ja exotropian jaotteluun. Ansonsin ja Davisin (2001: 260) kirjassa eso- ja exotropia jaotellaan neljään alaryhmään: primäärinen (ensisijainen), seuraavainen, sekundäärinen (sensorinen) ja residuaalinen (jännös-) tropia. Ensisijaisella karsastuksella tarkoitetaan tilaa, jossa refraktiiviset virheet korjattuna ja optimaaliset näöntarkkuusarvot saavutettuna henkilön silmä pyrkii edelleen karsastamaan. Tämän ajatellaan johtuvan ensisijaisesti akkommodaatiosta ja toissijaisesti häiriöistä binokulariteetin toiminnassa. Ensisijainen karsastus on usein vuorottelevaa ja harvemmin pysyvää. Duanen (1897) mukaan tähän vaikuttaa liiallinen divergenssi, konvergenssin puute eli epätasapaino konvergenssin ja divergenssin suhteen. Seuraavainen karsastus määritteenä tarkoittaa sitä, kun karsastuksen suunta muuttuu päinvastaiseksi. Tämä voi tapahtua joko leikkauksen tai ajan kuluessa. Karsastus voi olla joko pysyvää tai vuorottelevaa. Kirjassa esitellään lisäksi toissijainen karsastus, jolla tarkoitetaan tilaa, joka on seurausta patologisesta näön menetyksestä. Ilmeinen karsastus voi olla joko pysyvää vai vuorottelevaa. Lisäksi karsastusta voidaan jaotella akkommodaation mukaan, kuten alla olevasta kuvasta käy ilmi. Kuviossa 3. jaotellaan intermittiivinen akkommodaatiosta johtuva esotropia ja suositellaan muutamia hoitomuotoja, joista lisää kappaleessa viisi. Esotropia voi johtua liiallisesta akkommodaatiosta tai liiallisesta konvergenssista. (Ansons - Davis 2011: 234.)



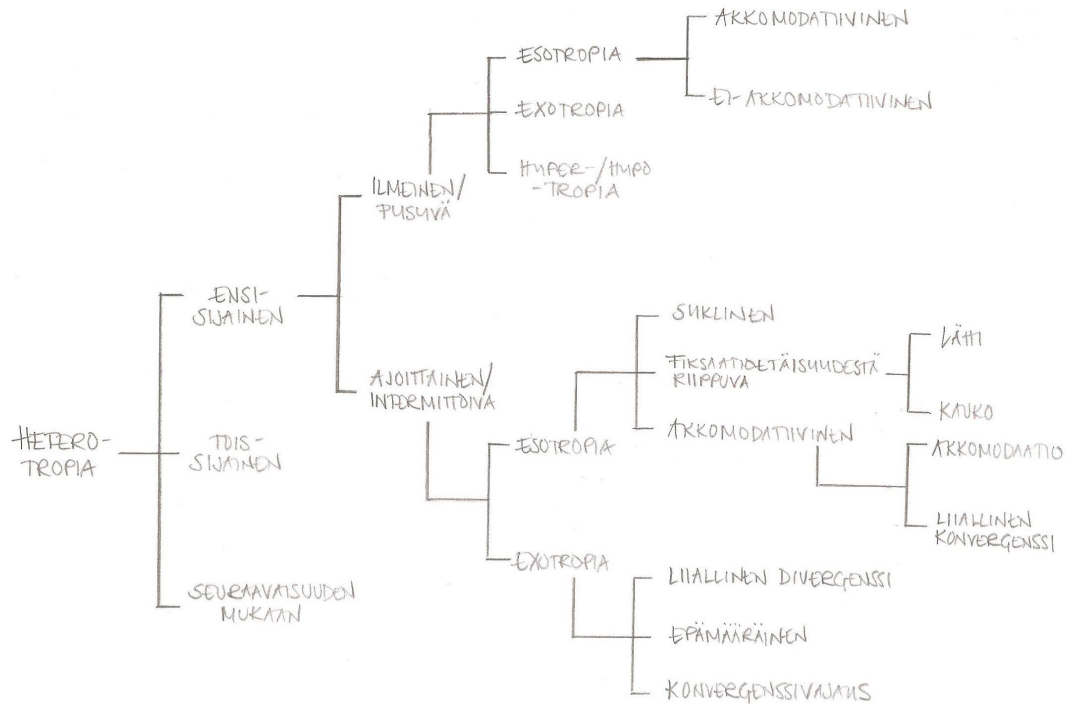
Kuvio 3. Esotropian jaottelu (Ansons - Davis 2001: 234).

Seuraavassa kuviossa (4.) esitellään Ansonsin ja Davisin (2001: 260) mukaan exotropian jaottelu. Intermittioiva eli vuorotteleva exotropia määritellään kuvassa kauko-, lähi- ja epämääräiseen muotoon. Kaukoexotropialla tarkoitetaan mittauksessa tilannetta, jossa tropian määrä kauas on 10 prismadiopteriaa suurempi kuin lähelle. Lähiexotropia on silmien riittämätön kääntyminen sisäänpäin, kun tarkastellaan lähellä olevaa kohdetta. Intermittioivan lähiexotropialla tarkoitetaan tilannetta, jossa tropian määrä vastaavasti lähelle on 10 prismadiopteriaa suurempi kuin kauas. Epämääräisessä muodossa on tropiaa periaatteessa kaikille etäisyyksille, mutta kuitenkin yleensä kauas. (Ansons - Davis 2011: 260).



Kuvio 4. Exotropian jaottelu (Ansons - Davis 2001: 260).

Evans ja Doshi (2001: 14) käyttävät vastaavaa luokittelua seuraavassa kuviossa (kuvio 5.).



Kuvio 5. Evansin ja Doshin luokittelu (2001: 14).

2.5 Karsastuksen taustasyyt

Yksittäistä syytä karsastukseen ei välttämättä ole, vaan usein siihen vaikuttaa useiden eri asioiden summa. Oleellista on, että binokulariteetti häiriintyy kehitysvaiheessa. (Ansons - Davis 2011: 230.)

Ilmeisen karsastuksen syynä voi olla silmän rakenteelliset viat, silmälihasten epätasapaino, taittovirhe tai heikko fuusiokyky. (Kivelä n.d.) Karsastus voi myös olla perinnöllistä, vaikei sen geneettistä taustaa ole pystytty määrittelemään. Kuitenkin, jos vanhemmalla on ilmeistä karsastusta, on lapsella neljä kertaa suurempi todennäköisyys karsastukseen. Peräti 60 prosentilla karsastuksesta kärsivillä lapsilla on joku sukulainen, jonka silmä/silmät karsastaa. Karsastuksen eri muodot ovat myös periytyviä, esimerkiksi jos perheessä on esotropiaa, on siihen suurempi todennäköisyys kuin exotropiaan. (Ansons – Davis 2011: 230.) Myös keskosuus on yksi karsastuksen suurista riskitekijöistä. Lisäksi monien silmäsaurok-sien, kasvaimien, synnynnäisten poikkeavuuksien ja neurologisten sairauksien yhteydessä saattaa esiintyä karsastusta. (Harvey – Gilmartin 2004: 12.)

Akkommodatiivinen esotropia voi johtua korjaamattomasta kaukotaitteisuudesta eli hyperopiasta, korkeasta AC/A- arvosta tai näiden kahden yhdistelmästä. Asentopoikkeaman koko voi esimerkiksi riippua taittovirheen määrästä ja AC/A- arvon koosta. Korkea AC/A-arvo kertoo suuresta akkommodatiivisesta konvergenssistä lähelle, joka johtaa suurempaan asentopoikkeamaan. (Ansons - Davis 2011: 234–235). AC/A-arvosta lisää kappaleessa 3.3., sivulla 19.

Karsastus voi olla myös hankittua kuten yllä olevassa Maya-intiaaniesimerkissä tai onnettomuuden seurauksena. Aivoinfarkti on yleisin syy karsastukseen aikuisiällä. Gravesin tauti, erilaiset neurologiset ongelmat ja trauma ovat muita aiheuttajia. (Strabismus n.d.)

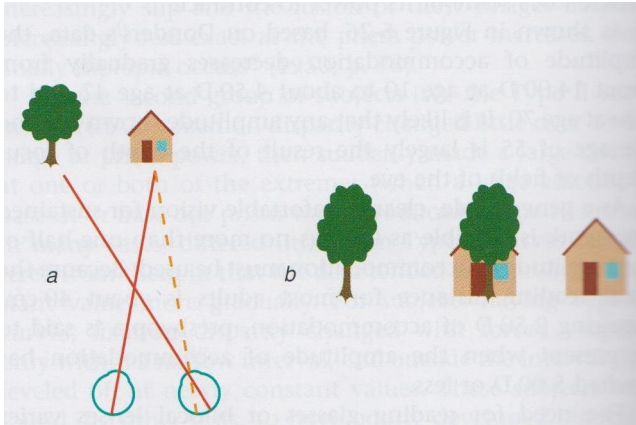
Onnettomuuden eli trauman jälkeen ilmenevä karsastus voi olla peräsin päähän tai silmäkuoppaan kohdistuvasta vammasta ja se saattaa johtaa:

1. aivovaurioon, joka huonontaa silmälihasten kontrolloinnin,
2. silmälihasten hermottamien hermojen vaurioon tai
3. silmälihasten vahingoittumiseen.

Trauman seurauksena on yleensä myös muita vakavia vammoja, jotka hidastavat diagnosointia ja hoitoa. Erään tutkimuksen mukaan leikattiin 12 henkilöä, joilla oli taistelussa saatuja pää-, silmäkuoppa- tai silmävammoja. Tuloksena olivat suoristuneet näköakselit ja jopa kuuden kuukauden kestäviä leikkauksen jälkeen ilmestyviä kaksoiskuvia. (Division of Ophthalmology 2008; Strabismus n.d.)

Olkoon karsastuksen syy mikä tahansa, karsastava henkilö saa jatkuvasti ristiriitaista informaatiota ympäristöstään. Sen hallitsemiseksi kehitetään tiettyjä keinoja ja ajan kanssa siihen totutaan ja mukaudutaan, etenkin jos kyseessä on pieni lapsi tai vauva. (Grosvenor 2007: 90.) Kaksi samanaikaisesti esiintyvää ongelmaa ovat kahtena näkeminen ja sekaannus (*diplopia ja confusion*). Karsastava henkilö voi kokea, että yhden tietyn esineen sijasta onkin kaksi esinettä ja vielä samassa paikassa. (Grosvenor 2007: 268.) Evansin (1999: 127) mukaan henkilö kokee kahtena näkemistä, kun retinalle lankeavat kuvat eivät osu normaaleille vastinpisteille. Henkilö saattaa kokea, että toinen kuvista suoraan edessä ja toinen näkökentän laidalla. Karsastavan silmän fovealle lankeaa myös eri kohteen kuva kuin mihin henkilö fiksoi. Aivojen on kuitenkin mahdotonta fuusioda kahta eri kuvaa ja tämä aiheuttaa ristiriitaisen tilanteen, konfuusion. Käytännössä syntyy kilpailutilanne silmien verkkokalvokuvien välillä ja todennäköisesti toinen niistä

suppressoituu. (Evans 1999: 127.) Tällainen vaikutelma saattaa esiintyä etenkin karsastusleikkauksen jälkeen, kun silmät on pakotettu katsomaan suoraan (Grosvenor 2007: 268).



Kuvio 6. Esotropisen henkilön kokema diplopia ja konfuusio. (a) Näköärsyke (b) Mitä henkilö näkee. Talon kuva lankeaa oikean silmän verkkokalvon vasemmalle puolelle, jonka vuoksi se nähdään ”oikean” talon oikealla puolella. (Grosvenor 2007: 90.)

Kahtena näkemistä ja sekaannusta voi hallita sensorisella ja motorisella tavalla. Motorinen adaptaatio tarkoittaa pään asennon muuttamista diplopian poistamiseksi. Päätä käännetään siihen suuntaan mihin silmät eivät pysty kääntymään ja yleensä tähän liittyy vertikaalisuunnan asentopoikkeamaa. Epänormaalit päänasennot nähdään yleensä aikuisilla, joilla ei ole kykyä supressoida ja lapsilla, joilla on mahdollisuus hyvän binokulariteetin saavuttamiseen. (Kanski 2003: 525.) Outo pään asento on siis hyvä merkki optikolle siitä, että voi epäillä näön binokulaarista toimintaa. Sensoriseen adaptaatioon liittyy muun muassa supressio ja amblyopia sekä epänormaali verkkokalvovastaavuus (abnormal retinal correspondence, ARC). ARC tarkoittaa, että fiksoivan silmän fovean kuvaan yhdistetään karsastavan silmän ei-foveaalisen alueen kuvaan, kun katsellaan tiettyä kohdetta. ARC mahdollistaa kuitenkin jonkin verran binokulariteetin toimintaa ja esiintyy yleensä lievissä esotropiatapauksissa. Yleensä sitä ei esiinny akkommodatiivisessa esotropiassa (johtuen karsastuskulman vaihtelevuudesta), isoissa asentopoikkeamissa (, koska kuvat liian erilaiset keskenään) eikä exotropioissa (, joka yleensä on intermittoiva). Supressio ja ARC esiintyy yleensä 6-8-vuotiailla lapsilla, koska heidän näköjärjestelmä on vielä kehitysvaiheessa. (Grosvenor 2007: 91–93 ; Kanski 2003: 525). Amblyopiasta on kerrottu lisää kappaleessa

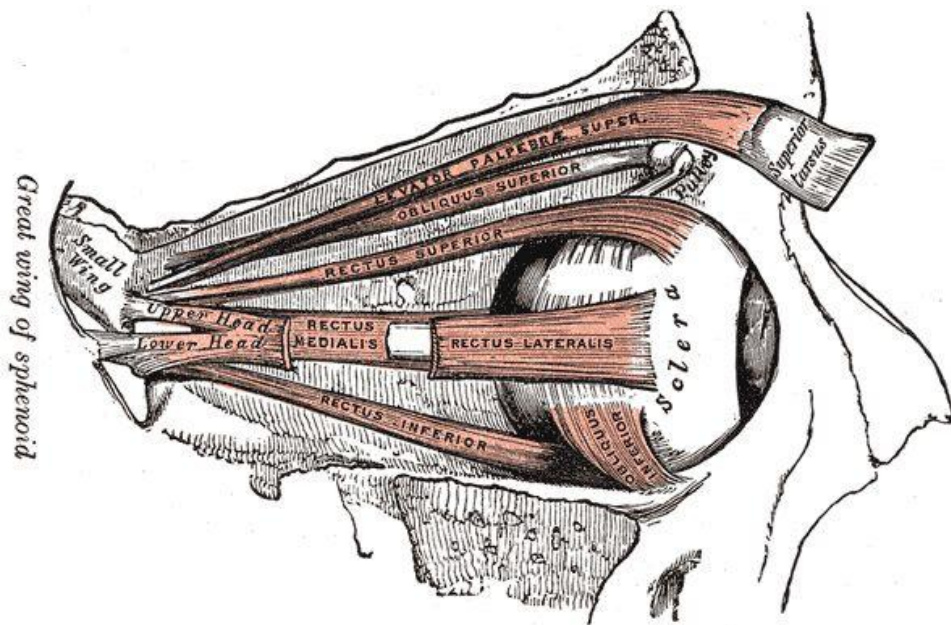
neljä.

Mäkitie ja Hoikkala (1990: 61) määrittelevät karsastuksen johtuvaksi sensorisista, sentraalisista sekä motorisista syistä. Karsastuksen syy on sensorinen, jos sen aiheuttaja on taittovirhe. Kaukotaitteisuudessa esimerkiksi syntyy jatkuvan muokauttamistarpeen vaikutuksesta sisäänpäinkarsastusta eli esotropiaa, joka korjautuu asianmukaisella silmälasikorjauksella. Sentraalisella karsastuksella tarkoitetaan esimerkiksi väsymyksen, alkoholin sekä lääkkeiden vaikutusta näköjärjestelmään. Motorisessa karsastukseen vaikuttavia tekijöitä ovat silmän liikehermojen häiriöt, silmälihasten kiinnittyminen, silmien liikkuvuus ja erilaiset sairauksiin liittyvät tilat. Moore (1997: 134) puolestaan määrittelee karsastuksen johtuvaksi mekaanisista, optisista ja hermotuksellisista seikoista, jossa mekaanisilla tekijöillä tarkoitetaan silmän lihasten ja sidekudosten sekä orbitan eli silmäkuopan rakennemuutoksista. Optisilla seikoilla Moore tarkoittaa puutteita refraktiossa sekä anisometropiaa eli silmien eritaitteisuutta. Hermotukselliset seikat voivat johtua esimerkiksi lihasten tonusvaihteluista (jänteysvaihtelu), joka puolestaan voi johtua perinnöllisestä sairaudesta tai taudista sekä hermotuksellisesta poikkeavuudesta. Evansin ja Doshin mukaan (2001: 20) sensorisilla poikkeavuuksilla tarkoitetaan supressiota, heikentynyttä stereonäköä, anomaalista retinavastinetta ja amblyopiaa. Motorisia poikkeavuuksia puolestaan ovat näköakselien asentopoikkeamat ja fuusionaaliset reservit (Evans – Doshi 2001: 20). Kanskin mukaan (2003: 525) seuraavat asiat tapahtuu, kun lapselle kehittyy karsastus:

1. Karsastavan silmän foveaa supressoidaan konfuusion välttämiseksi.
2. Ei-vastaaville verkkokalvokohdille lankeaa sama kuva ja diplopia ilmenee.
3. Karsastava silmä kehittää supression tai ARC:n diplopian välttämiseksi.
4. Karsastusamblyopia voi kehittyä supressiotapauksissa.

3 Silmiin liittyvä anatomia ja fysiologia

Silmälihaksia on 6 kpl ja ne mahdollistavat silmämunan kääntymisen horisontaalisuuntiin (abduktio ja adduktio), vertikaalisuuntiin (depressio ja elevaatio) ja kiertävät sitä sisään- tai ulospäin (insyklarotaatio ja exsyklarotaatio). (Saari 2011: 324; Kanski 2003: 518–519.)



Kuvio 7. Silmäliikuttajalihakset. Gray's Anatomy (Wikipedia)

Sisäsuora silmälihas (*m. rectus nasalis*) ja ulkosuora silmälihas (*m. rectus temporalis*) ovat toiminnaltaan yksinkertaisimmat. Sisäsuora silmälihas kiinnittyy nasaalisesti 5.5 mm limbuksesta ja kääntää silmämunaa sisäänpäin. Vastaavasti ulkosuora silmälihas kiinnittyy limbukseen temporaalipuolella (6.9 mm). Yläsuora ja (*m. rectus superior*) kiinnittyy 7.7 mm ylälimbuksen taakse. Alasuora silmälihas (*m. rectus inferior*) taas kiinnittyy 6.5 mm alalimbuksen taakse. Yläsuoran silmälihaksen ensisijainen tehtävä on kääntää silmämunaa ylöspäin ja toissijaisesti kääntää ja kiertää se sisäänpäin. Vastaavasti alasuora lihas kääntää silmämunaa pääsääntöisesti alaspäin, mutta sillä on myös sisäänpäin kääntävä ja ulospäin kiertävä vaikutus. Suorien silmälihaksien kiinnittymiskohdat limbuksesta muodostavat ns. anatomisen maamerkin "Spiral of Tillaux", jonka sijaintia hyödynnetään leikkauksessa. (Kanski 2003: 517–518; Saari 2011: 324–325.)

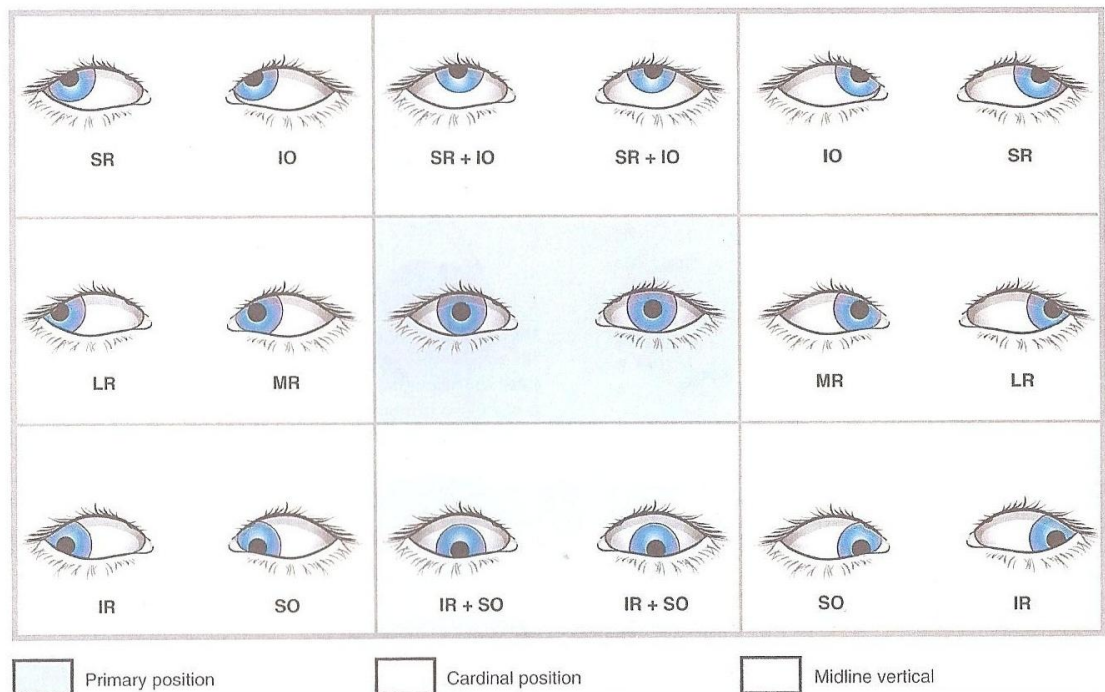
Ylävino silmälihas (*m. obliquus superior*) lähtee näköhermon kanavasta (*foramen opticus*) trochlean läpi, jonka kohdalla se kääntyy temporaalisesti taaksepäin ja kiinnittyy silmämunan takimmaiseen ylätemporaalikkvadranttiin. Se kiertää silmää pääasiassa sisäänpäin mutta sillä on myös alas- ja ulospäin kääntävä vaikutus. Alavinon silmälihaksen (*m. obliquus inferior*) kiinnityskohtia ovat silmäkuopan etureuna, josta se lähtee temporaalisesti takimmaiseen alatemperaalikvadranttiin, lähelle makulaa. Sen ensisijainen tehtävä on kiertää silmämunaa ulospäin, toissijaisesti sillä on ylös- ja ulospäin

kääntävä vaikutus. (Kanski 2003: 518–519; Saari 2011: 325.)

Kuviossa 8. esitetään silmien eri katsesuuntia. Silmien ensisijainen katsesuunta kauas katsoessa on suoraan eteen (kuviossa nimellä primary position). Pääkatsesuuntia on yhteensä kuusi (kuviossa cardinal position). Silloin yksi lihas kummassakin silmässä saa aikaan silmäliikkeen tiettyyn suuntaan. Kuten kuvioista 8. näkyy, nämä kuusi suuntaa ovat suoraan, ylös ja alas oikealle sekä vasemmalle. Katsetta voidaan luonnollisesti kääntää myös suoraan ylös ja suoraan alas (kuviossa midline vertical). Näiden yhdeksän eri katsesuunnan perusteella mitataan mahdolliset poikkeamat. Kuviossa käytetyt lyhenteet kuvaavat aktiivisia silmänlihaksia kussakin katsesuunnassa. Käytettyjä lyhenteitä ovat:

- SR = Superior rectus = yläsuora silmälihas
- IR = Inferior rectus = alasuora silmälihas
- LR = Lateral rectus = rectus temporalis = ulkosuora silmälihas
- MR = Medial rectus = rectus nasalis = sisäsuora silmälihas
- IO = Inferior obliquus = alavino silmälihas
- SO = Superior obliquus = ylävino silmälihas

(Kanski 2003: 520–521.)



Kuvio 8. Silmien yhdeksän eri katsesuuntaa (Kanski 2003:520).

Silmälihaksia hermottavat kolme aivohermoa (III, IV ja VI). Loitontajahermo (*n. abducens*) hermottaa ulkosuoraa silmälihasta ja telahermo (*n. trochlearis*) ylävinoa silmälihasta. Muut lihakset ja yläluomen kohottajalihas (*m. levator palpebrae superior*) saavat hermotuksensa liikehermon (*n. oculomotorius*) välityksellä. (Kanski 2003: 519.) Mikäli joku näistä hermoista on heikentynyt tai halvaantunut, voi se johtaa karsastukseen. Kolmannen aivohermon halvaus sekä ylävinoon silmälihaksen halvaus ovat esimerkkejä halvauskarsastuksesta. (Strabismus n.d..)

3.1 Silmien liikkeet

Silmälihakset toimivat konjugoidusti. Sivuille katsoessa ne aktivoituvat ns. juhtalihaksina, eli työpareina, jotta silmien liikkeiden yhteistoiminta olisi mahdollisimman sujuvaa. (Saari 2011: 235.) Saman silmän lihaspari, joka liikuttaa silmää vastakkaisiin suuntiin, kutsutaan agonist-antagonist-pariksi. Toimijalihas (agonist) liikuttaa silmää ensisijaisesti tiettyyn suuntaan ja vastavaikuttaja (antagonist) puolestaan toiseen suuntaan. Kun katsetta käännetään esim. oikealle, ulkosuora ja sisäsuora silmälihas ovat kyseinen lihaspari. Saman silmän synergiset lihakset liikuttavat silmää samaan suuntaan. Esimerkiksi oikean silmän yläsuora ja alavino silmälihas kääntävät silmämunan ylöspäin. Yoke-lihakset ovat lihaksia molemmissa silmissä, jotka tuottavat konjugoituja eli yhdenmukaisia silmäliikkeitä. Oikea alasuora lihas on vasen ylävinoon yoke-lihas. (Kanski 2003: 520.)

Silmänliikuttajalihaksien toimintaa säätelee pari lakia. Sherrington-lain mukaan tietyn silmälihaksen stimulaatio/kohonnut ärsyke aiheuttaa päinvastaisen reaktion eli alentuneen ärsykkeen vastavaikuttajalihaksessa. Kun sisäsuora silmälihas supistuu, ulkosuora silmälihas rentoutuu ja päinvastoin. Heringin lain mukaan taas konjugoitujen silmäliikkeiden aikana yoke-lihakset saavat yhtä suuret ja samanaikaiset ärsykkeet. Kun esimerkiksi katsotaan oikealle, oikea ulkosuora silmälihas ja vasen sisäsuora silmälihas saavat samat ärsykkeet ja supistuvat, kun puolestaan oikea sisäsuora ja vasen ulkosuora silmälihas rentoutuvat. (Ansons – Davis 2011: 98-99, Kanski 2003: 520-521.)

Silmänlihasten avulla silmä ylläpitää kohteiden katselua vaihtelevissa olosuhteissa. Viisi toimintoa mahdollistaa tarkan fiksaation:

1. Sakkaadit, eli nopeat silmänliikkeet, jotka saavat kuvan katseltavasta kohteesta osumaan fovealle,

2. Pursuit-liikkeet, eli hitaammat seuraamisliikkeet,
3. Vergenssit (pääosin horisontaalisuunnassa; konvergenssi ja divergenssi), joiden avulla saavutetaan ja ylläpidetään binokulaarista näkemistä,
4. Vestibulaarinen eli tasapainoon liittyvä ja
5. Optokineettinen systeemi, jotka molemmat pyrkivät ylläpitämään vakaan kuvan verkkokalvolla, kun liikutetaan päätä. Siihen liittyy hidasta seuraamisliikettä ja nopeaa jälleenfiksaatiota. (Ansons – Davis 2011: 97–102; Forrester – Dick – McMenamin – Lee 1999: 231-232.)

3.2 Binokulaarinen näkeminen

Ihminen saa informaatiota ympärillä olevasta maailmasta silmillään. Jotta näkeminen olisi tehokasta ja binokulaarista, terävän, samankokoisen ja -muotoisen kuvan tulisi langeta molempien silmien verkkokalvolle vastaaville verkkokalvokohteille fovealla (Benjamin 1998: 121–123; Grosvenor 2007: 75). Binokulariteetti ja binokulaarinen näkeminen tarkoittaa, että molemmista silmistä tulevat kuvat fuusioidaan yhdeksi, nähdään siis yhtenä. Näin tapahtuu, kun henkilön näköakselit leikkaavat samassa kohteessa näkökentässä. Molempien silmien verkkokalvokuvat yhdistyvät näköaivokuoressa, jolloin näkövaikutelma on yksi kuva kohteesta. Binokulariteetti parantaa usein hiukan näöntarkkuutta (Benjamin 1998: 121–123; Mäkitie - Hoikkala 1990: 57).

Fiksoidessa yhteen kohteeseen molempien silmien näkökentät ovat osittain päällekkäin. Binokulaarisen näkökentän säde on n. 60° fiksaatiokohteesta. Tietyille fiksaatiopisteelle jokaiselle binokulaarisella näköalueella olevalle pisteelle on olemassa tietty vastaava piste molempien silmien verkkokalvoilla. Näitä pisteitä kutsutaan vastaaviksi verkkokalvoalueiksi. Näiden verkkokalvokohtien hermosäikeet suuntautuvat yhteen alueeseen näköaivokuoressa ja se mahdollistaa kuvien fuusioitumisen yhdeksi. (Grosvenor 2007: 75.) Binokulaarinen toiminta on määritelty laajasti ja se onkin Harveyn ja Gilmartinin (2004: 3) mukaan lajiteltu kolmeen tasoon: foveaaliseen fiksaatioon, fuusioon ja stereopsikseen. Foveaalinen fiksaatio on edellytys binokulariteettiin, jotta näköakselit leikkaavat suurin piirtein samassa kohdassa. Silmien virheellinen kohdistaminen heikentää fuusiota ja stereopsista. (Harvey - Gilmartin 2004: 3.) Fuusio jaetaan motoriseen ja sensoriseen fuusioon. Motorisella fuusiolla tarkoitetaan lihastoimintaa, jolla ylläpidetään näköakselien yhdensuuntaisuutta ja näkövaikutelman osumista foveoihin. Tämä lihastoiminta on automaattisesti säädeltyä, eikä vaadi käyttäjältään erillisiä ponnistuksia. Sensorinen fuusio tarkoittaa molempien silmien näkövaikutelmien yh-

teensulautumista, jotta molemmilta verkkokalvojen vastinpisteiltä tulevat kuvat tulevat yhdeksi. (Ansons - Davis 2001: 120–121.) Stereopsiksella tarkoitetaan syvyysnäköä tilanteessa, kun silmien eri katselukulmista tulevat hieman erilaiset verkkokalvokuvat yhdistetään näköaivokuorella ja nähdään yhtenä (Evans - Doshi 2001: 103).

Verkkokalvon kuvat voivat fuusioitua myös ilman, että näköakselit leikkaavat juuri fiksaatiopisteen kohdalla tai että kuvat lankeavat samoille vastinalueille. Näköjärjestelmän ”toleranssialuetta” kutsutaan Panumin alueeksi ja jos näköärsyke osuu oikean ja vasemman silmän Panumin alueelle, kuvat voidaan vielä fuusoida yhdeksi. Verkkokalvolla Panumin alue on määriteltävissä fovean ympäriltä. (Benjamin 1998: 130–131.) Tiettylle fiksaatiopisteelle kaikki pisteet, jotka muodostavat kuvia vastaaville verkkokalvokohteille, muodostavat kuvitteellisen pinnan avaruudessa, horopterin. Horopterialla yhtä näkökentän pistettä vastaa verkkokalvolla Panumin aluetta. Horopterin pinta on hiukan kaareva ja muuttua kokoaan katselun mukana akkommodaation ja konvergenssin seurauksena. (Benjamin 1998: 121–123; Grosvenor 2007: 76.) Horopterialla ja sen lähistöllä sijaitseva kohde nähdään yhtenä ja sen ulkopuolella sijaitsevat kohteet vastaavasti kahtena. Yhdessä horopterin ja Panumin alueen koot asettavat rajan silmäparin binokulariteetille ja yhtenä näkemiselle. Yhtenä näkemisen alueen rajat eivät kuitenkaan ole tarkasti määriteltäviä. (Benjamin 1998: 121–123.; Grosvenor 2007: 7.) Jos katseltava kohde sijaitsee yhtenä näkemisen alueen ulkopuolella ja jos näköakselit leikkaavat Panumin alueen ulkopuolella, kohde nähdään kahtena. Tätä kutsutaan nimellä fysiologinen diplopia. Ihminen ei kuitenkaan havaitse näkevänsä kahtena, koska fiksaatiopisteen ja akkommodaation muutokset ovat niin nopeita. (Benjamin 1998: 121–123; Grosvenor 2007: 78.)

3.3 Akkommodaatio ja konvergenssi

Konvergenssi ja akkommodaatio liittyvät toisiinsa. Akkommodaatio- ja konvergenssitoiminta ovat syntymän hetkellä hyvin rajalliset, mutta kehittyvät nopeasti ensimmäisen kuuden kuukauden aikana (Harvey – Gilmartin 2011: 36). Akkommodaation ja konvergenssin suhde (AC/A) tulee ottaa huomioon tutkittaessa henkilöitä ja mietittäessä eri lasiratkaisuja (Evans – Doshi 2001: 7). Akkommodaatio suomennettuna tarkoittaa mykiön mukautumista eri etäisyyksille (Saari 2011: 210). Benjaminin (1998: 77–79) mukaan ainoat aktiiviset tekijät akkommodaatioissa ovat mykiön ympäröivät sädelihakset. Ne mahdollistavat silmän kykyä lisätä taittovoimaansa muuttamalla mykiön kaarevuutta. Mykiön (*lens crystallina*)

etupinnan kaarevuussäde on lepotilassa noin 10 mm ja akkommodaatioissa noin 6 mm. Mykiön takapinnan kaarevuussäde on lepotilassa noin 6mm ja akkommodaatioissa noin 5,5 mm eli sen takapinta on hiukan etupintaa kuperampi. (Forrester ym. 1999: 28.) Akkommodaatioissa mykiön etupinnan kaarevuussäteelle siis tapahtuu suurin muutos. Emmetrooppisessa eli virhetaitteettomassa silmässä yhdensuuntaiset valonsäteet leikkaavat toisensa verkkokalvolla ja kuva on tarkka. Lähelle katsottaessa silmän taittovoima lisääntyy, jolloin epätarkka verkkokalvokuva muutetaan akkommodaatiolla teräväksi ja läheltä tulevat divergoivat valonsäteet leikkaavat verkkokalvolla. Sädelihhas supistuu, ripustinsäikeet (*zonula lentis*) rentoutuvat ja linssi eli mykiö muuttuu paksummaksi, jolloin mykiön etupinnan kaarevuus pienenee ja mykiön taittovoima lisääntyy. (Saari 2011: 308.) Iän myötä akkommodaatiokyky eli -laajuus vähenee, koska mykiö menettää elastisuuttaan keräämällä itseensä proteiinia sekä sädelihaksen toimintakyky heikentyy (Saari 2011:309). Akkommodaatiokyky on sidonnainen ikään ja sen minimiarvo voidaan laskea Hoffstetterin kaavalla: $15-0.25 \cdot \text{ikä}$ (Saari 2011: 308).

"Konvergointi on keskeinen osa normaalia näkemistä" (Laitinen 2008:44). Samalla, kuin silmäpari akkommodoi, se myös konvergoi. Konvergenssi voi olla tahdonalaista tai refleksinomaista. Jälkimmäisestä on neljä eri muotoa:

1. Tooninen konvergenssi, joka tuottaa luontaista jännitystä sisäsuoraan silmälihaksen henkilön ollessa hereillä. Sen seurauksena silmät siirtyvät anatomisesta divergenttisestä lepoasennosta fysiologiseen lepoasentoon, jossa ne pysyvät niin kauan kuin näköärsyksiä ei ole.
2. Proksimaalinen konvergenssi, joka aiheutuu siitä, että tiedostetaan, että objekti on läheisyydessä.
3. Fuusionaalinen konvergenssi estää meitä näkemästä kahtena. Sen avulla ylläpidetään molempien silmien monokulaarista näköä, jolloin samanlaiset kuvat lankeavat vastaaville verkkokalvokohdille molemmissa silmissä.
4. Akkommodatiivinen konvergenssi liittyy nimensä mukaisesti akkommodaatioon. Jokaista akkommodoitua dioptriamäärää kohtaan on olemassa vakiolisäys akkommodatiivista konvergenssiä. (Kanski 2003: 520; Grosvenor 2007: 84.) Tätä kutsutaan siis AC/A-arvoksi. Jokaista akkommodoitua dioptriamäärää kohtaan on siis olemassa vakiolisäys akkommodatiivista konvergenssiä. Tuloksena on konvergenssin määrä prismadioptereissa

per dioptriamuutos akkommodaatioissa. Normaaliarvo on 3-5 prismadioptriaa. (Kanski 2003: 520.)

4 Karsastus ja amblyopia

Koska karsastukseen liittyy monesti tila, jota kutsutaan amblyopiaksi, halusimme varata muutaman kappaleen sen selvittämiseksi.

Lapsen näkökyky kehittyy vähitellen syntymän jälkeen. Jo esimerkiksi kolmen kuukauden ikäisenä akkommodaatio ja binokulaarinen fiksaatio alkaa kehittyä. (Benjamin 1998: 81.) Kehitys jatkuu noin 8-10 ikävuoteen asti. Jos toisen silmän näkeminen pääsee estymään ensimmäisen ikävuosien aikana, saattaa henkilölle kehittyä amblyopia. (Hietanen ym. 2005:108.) Myös Ansons ja Davis (2011: 215) toteavat, että amblyopia kehittyy vain sinä kriittisenä ajanjaksona, kun näköjärjestelmä on kehitysvaiheessa ja aivot ovat vielä plastiset. Kriittisellä ajanjaksolla tarkoitetaan 100 kuukautta tai noin 8 vuotta. Suurimmat muutokset näössä tapahtuvat kuitenkin ensimmäisten kuuden kuukauden aikana, mikä osoittaa, että amblyopiariski on tällöin suurimmillaan. Amblyopialla tarkoitetaan toiminnallista heikkonäköisyyttä, jolle ei ole osoitettu tarkkaa anatomista syytä (Virsu 1991:190). Kanski (2003: 522) määrittelee amblyopian seuraavasti:

- yleensä toisessa silmässä,
- paras mahdollinen silmälasikorjaus ei nosta alhaiseksi jäänyttä näöntarkkuutta,
- epänormaali binokulariteetti ja/tai alikehittynyt näköjärjestelmä, joka johtuu esimerkiksi väliaineiden samentumasta.

Se on hermostoperäinen heikkous, jossa heikomman silmän jatkuva käyttämättä jättäminen johtaa amblyopiaan (Lim - Constable 1987:109). Amblyopiassa toinen silmä ei näe tarkasti, koska se laiskistuu käyttämättä jättämisen seurauksena (Evans – Doshi 2001: 73). Amblyooppisen näön korjaaminen silmälaseilla ei tuota merkittävää parannusta näöntarkkuuteen eli visukseen (Saari 2011: 332). Amblyopiaa on arvioitu esiintyvän noin 2-6 prosentilla väestöstä (Virsu 1991:191). Bartlettin ja Jaanuksen mukaan (2008:663) vastaava prosentti on 2-4 %. Benjaminin (2006: 1461) mukaan amblyopian esiintyvyys Yhdysvalloissa oli vuonna 2006 noin 2 %.

Amblyopia saattaa johtua esimerkiksi karsastuksesta, silmien eritaitteisuudesta, ptoosisista (riippuluomi) tai kaihista. (Kanski 2003: 522–523). Karsastuksesta johtuvaa am-

blyopiaa kutsutaan strabismusamblyopiaksi ja silmien eritaitteisuudesta johtuvaa amblyopiaa kutsutaan anisometropiseksi amblyopiaksi (Amblyopia: mitä, miksi ja miten? 2010; Benjamin 2006: 1463–1464). Jos amblyooppista silmää ei hoideta, jää se pysyvästi heikkonäköiseksi ja ihminen kärsii binokulariteettiongelmista. Tämän takia hoito on aloitettava ensimmäisien elinvuosien aikana. (Moore 1997: 123.) Amblyopian hoidossa ei ole olemassa yleisesti hyväksytyjä seurantakäytäntöjä ja se tekee hoitamisen ongelmalliseksi. Paremman silmän visus eli näöntarkkuus nousee harvoin 1.0 tasolle. Vain 15 prosenttia amblyopiasilmistä saavuttaa visuksen 1.0. Heikommasta silmästä ei myöskään usein tule hoitamalla niin vahvaa kuin vahvemmassa silmästä. Toiminnallisesti heikkonäköisellä on 16 kertaa suurempi todennäköisyys menettää paremman silmän näkökyky kuin ei-amblyoopeilla. (Amblyopia: mitä, miksi ja miten? 2010.) Vaikka amblyopian hoitoa suositellaan aloitettavan ensimmäisten elinvuosien aikana, on olemassa henkilöitä, joilla amblyopiasta kuntoutuminen on onnistunut jopa yli 20-vuotiaana (Virsu 1991:202). Virsu (1991:201) käsittelee myös amblyopian ennaltaehkäisyä, jossa esimerkiksi leikkauksesta toipuvaa peitossa olevaa silmää pitäisi ruveta heti aktivoimaan, jotta amblyopiariskiltä vältyttäisiin. Lisäksi Virsu kehottaa ensin etsimään ja ratkaisemaan ongelman lähtökohdan, joka voi olla esimerkiksi karsastus tai taittovika. Exotropiassa on pienempi amblyopiariski kuin esotropiassa (Saari 2011: 334).

4.1 Peittohoito

Optimaalinen näönkorjaus on amblyopian hoidossa ensimmäinen askel. Uuteen refraktioon tottuminen voi viedä jopa 18 viikkoa, joten tässä kannattaa olla kärsivällinen. Refraktio voi olla osittainen korjaus tai täyskorjaus. Pääosin noin joka neljäs lapsi, joka kärsii amblyopiasta, tarvitsee täyskorjauksen. Peitto- eli okklusiohoito on yleisin amblyopiaa eli toiminnallista heikkonäköisyyttä korjaava hoitomuoto. Amblyopian hoidossa peittohoito on tehokkain hoitomuoto 3-7-vuotialla lapsilla, joiden näköjärjestelmä kehittyy vielä. Tuloksia on nähtävissä noin 3-4 kuukauden jälkeen. (Amblyopia: mitä, miksi ja miten? 2010.) Peittohoidossa parempi silmä peitetään peittolapulla. Hoitoa voi toteuttaa silmälasien päälle laitettavalla peittolapulla tai ihoon kiinnitettävällä laastarilapulla. (Evans – Doshi 2001: 75.) Peittohoidon periaate on pakottaa heikentyneen silmän toiminta suorittamiseen (Virsu 1991: 202). Hietasen, Hiltusen ja Hirnin (2005: 109) mukaan parempi silmä ei saa kuitenkaan olla koko ajan peitettynä, ettei potilaalle kehityns. oklusionamblyopiaa. Ansons ja Davis (2011: 218–219) kuitenkin väittävät, että oklusionia voidaan pitää joko vuorokauden ympäri ja/tai valveilla olon ajan tai osa-

aikaisesti tiettyinä ajanjaksoissa ja/tai tietyissä aktiviteeteissa, esim. koulussa. Peittohoidon lisäksi voidaan käyttää ns. akkommodaation lamauttamiseen käytettäviä sykloplegisia lääkkeitä, jolloin paremman silmän toimintaa häiritään kyseisillä lääkkeillä voimakkaasti ja suositaan amblyoppisen silmän käyttöä. Paikallinen syklopleginen lääkeaine on nimeltään atropiini ja sillä saadaan viikkojakin kestävä akkommodaation lamauttaminen aikaiseksi. (Ansons – Davis 2011: 219.)

4.2 Penalisaatiolasit

Karsastukseen saattaa liittyä usein silmävärvettä eli nystagmusta. Nystagmus on tavallista, toistuvaa ja tahdotonta silmän liikettä, jonka suunta, voimakkuus ja toistuminen on vaihtelevaa. (Evans - Doshi 2001: 92.) Peittohoidossa toisen silmän sulkeminen peittoon saattaa aiheuttaa kiusallista nystagmusta ja tällöin penalisaatiolasit ovat mahdollinen hoitokeino. Penalisaatiolasien etuna on myös niiden huomiota herättämättömyys esimerkiksi peittolappuun verrattuna. (Lappi 2001.) Ansons ja Davis (2011: 219) käsittelevät penalisaatiohoitoa ja mainitsevat lähi-, kauko- ja täydellisen penalisaation hoitomuotoina. Heidän mukaansa lähipenalisaatiohoidossa käytetään amblyoppista silmää lähikatseluun laittamalla sykloplegia parempaan silmään ja lisäämällä pluslinssi (jopa +3.00) amblyoppisen silmän eteen.

Penalisaatiolaseja käytetään, jos peitto- tai tippahoito ei onnistu esimerkiksi neurologisten sairauksien tai CP-vamman takia (Saari 2011:343). Hoito toimii parhaiten lapsilla, joilla amblyoppinen silmä on merkittävästi hyperooppinen eli kaukotaitteinen (Moore 1997: 160). Penalisaatiohoitoon usein liitettävä paremman silmän lamauttaminen sykloplegeilla estää silmän toiminnan tietyille etäisyyksille ja aiheuttaa nk. etäisyysvuorottelua silmien välillä. Etäisyysvuorottelu tarkoittaa sitä, että toinen silmä katsoo automaattisesti kaukana olevia kohteita ja toinen lähellä olevia kohteita. (Lappi 2001.)

5 Karsastuksen hoitomuodot

Ihmis- ja eläintutkimusten mukaan sekä perinnöllisyys että ympäristö vaikuttavat silmän kehittymiseen ja sen taittovoimaan (Lindberg 1999:12). Syntyessä suurin osa vauvoista on hyperooppia ja kahden ensimmäisten ikävuoden aikana nähdään usein hyperopian lisääntyminen. Hyperopia voi lisääntyä jopa kouluikään

asti, jonka jälkeen se vähenee teini-ikää lähestyessä. (Kanski 2003: 538.) Lindbergin (1999: 12) lähteen mukaan emmetropisaatio eli vastasyntyneen silmän taittovirheen vähentyminen silmän kasvun mukaan tapahtuu suureksi osaksi jo ensimmäisten ikävuosien aikana. Silmä kasvaa joka tapauksessa paljon syntyvän jälkeen. Vastasyntyneen silmän aksiaalinen pituus on keskimäärin n. 16–18 mm ja aikuisella n. 22–25 mm. (Lindberg 1999:10.) Refraktio eli silmän taittovoima muuttuu iän mukana, jonka vuoksi olisi tärkeää tarkistuttaa näkö kerran puolessa vuodessa (Kanski 2003:538).

Vielä 1900-luvun alkupuolella oltiin enemmän huolissaan karsastuksen aiheuttamista ulkonäöllisistä seikoista kuin toiminnallisista ongelmista, esimerkiksi binokulariteetissa ja syvyysvaikutelmissa (Grosvenor 2007: 268).

Tässä kappaleessa käsitellään karsastuksen eri hoitomuotoja: silmälasikorjaus, prismalasiat ja sfäärinen korvauslasi, silmäjumppa eli ortoptiset harjoitteet, karsastusleikkaus sekä akkommodaation lamauttamiseen tarkoitettu lääkitys. Kappaleessa 5.5 käsitellään botuliinia, jota myös käytetään maailmalla karsastuksen hoitokeinona.

Evansin ja Doshin (2001: 19) mukaan kannattaa hoitaa poikkeavuudet kuntoon, jos:

1. ne aiheuttavat ongelmia,
2. ne voivat huonontua, mikäli ei hoideta ja
3. hoitoa tarvitaan ja jos epäillään sen tehokkuuden heikkenevän henkilön ikääntyessä.

Karsastusta hoidettaessa tavoitteena on palauttaa näöntarkkuus ja mahdollistaa mukava binokulaarinen näkeminen. Kaikissa tapauksissa tämä ei onnistu ja joskus on tyydyttävä siihen, että näköakselit vain suoristuvat. (Ansons – Davis 2011: 143.) Joka tapauksessa on tärkeää pitää hoito mahdollisimman yksinkertaisena. Tämä koskee erityisesti pieniä lapsia ja koululaisia, joiden näköjärjestelmä kehittyy vielä.

Neurologisen sairauden ollessa karsastuksen syynä käytetään usein leikkausta tai lääkityksellistä hoitoa. Lisäksi voidaan käyttää näiden yhdistelmää. Useimmista karsastustapauksista potilaalla ei ole neurologista vammaa tai sairautta, joka aiheuttaisi karsastuksen. Hoitomuotoja voidaan toteuttaa aina silmälaseista pris-

malaseihin ja lääkityksestä leikkaukseen. (Moore 1997: 150.) Käytännössä eri hoitomuotoja käytetään usein limittäin ja etenkin yli 20Δ asentopikkeamia hoideetaan ensisijaisesti leikkauksella (Ansons – Davis 2011: 143). Mahdolliset taittovirheet tulee olla tarkasti korjattuna aina ennen hoidon aloittamista (Millodot 2001: 290).

Seuraavissa kappaleissa keskitytään karsastuksen eri hoitomuotoihin, avataan keskeisiä käsitteitä ja selvitetään hoitomuotojen toimivuutta erityyppisissä karsastustapauksissa. Käytännössä nämä ovat:

1. silmien välisen epätasapainon poistaminen,
2. refraktiivinen korjaus,
3. ortoptiset harjoitteet,
4. näkömukavuutta prismalinssien avulla,

vaikeissa tapauksissa asiakkaan lähettäminen eteenpäin tutkittavaksi (Evans 1997: 71).

5.1 Optinen korjaus

Optinen korjaus on ensimmäinen askel kehitettäessä kokonaisvaltaista hoitosuunnitelmaa (Benjamin 2006: 1464). Seuraavissa kappaleissa käsitellään silmälasikorjaus, sfäärinen korvauslasi, prismakorjaus ja Fresnelin prisma.

5.1.1 Silmälasikorjaus (yleisesti)

Karsastuksen hoidossa ensimmäisenä korjauksena suositellaan yleensä silmälasikorjausta (Moore 1997: 150). Benjamin (2006: 1468) mukaan jokaisen toimivan silmälasikorjauksen lähtökohta on fuusion saavuttaminen. Fuusion saavuttamisessa on huomioitava vaadittava taittovirheen koko ja prismatarve. Muita huomioitavia seikkoja hänen mukaansa ovat mm. karsastuskulma kauas ja lähelle, mahdollinen amblyopia ja korjauksen vaikutus binokulariteettiin. Evansin ja Doshin (2001: 21) mukaan on neljä tekijää, jotka rajoittavat pysyvän (komitantin) poikkeaman hoidon refraktiolla. Ne ovat asentopikkeaman kulma, taittovirhe, akkommodaatio ja AC/A-arvo. Jos kyseessä on akkommodatiivinen esotropia, jossa tropia johtuu yliakkommodaatiosta, refraktiivinen korjaus on ainut hyvä vaihtoehto. Jos korkea AC/A-arvo aiheuttaa esotropian lähelle,

kaksitehot ovat hyvä ratkaisu. Pysyvä exotapaus voidaan hoitaa miinus ylikorjauksella, jolloin saatetaan välttyä ortooptisista harjoitteista ja leikkauksesta. (Evans – Doshi 2001: 21.)

5.1.2 Sfäärinen korvauslasi

Sfäärinen ylikorjaus vaikuttavat akkommodaatioon joko rentouttamalla tai aktivoimalla sitä. Se on hyvä hoitovaihtoehto silloin, kun on mahdollisuus saavuttaa hyvä binokulariteetti. Käytetään mahdollisimman mietoa ylikorjausta, jolla vielä saavuttaa halutut tulokset. Plus-linssillä saadaan akkommodaation rennommaksi ja miinuslinseillä taas stimuloidaan akkommodaatiota ja konvergenssia. Jotta tällainen korjaus olisi tehokas, henkilön AC/A-arvo (akkommodatiivisen konvergenssin suhde akkommodaatioon) tulisi olla korkeahko ja edellytyksenä on, että alkuperäinen asentopoikkeama on alle 20Δ . (Ansons – Davis 2011: 143–144.)

Sfäärisellä ylikorjauksella tavoite on saavuttaa hyvä näkö molemmissa silmissä sekä parantaa binokulaarista näöntarkkuutta. Korjauksesta voi olla hyötyä seuraavissa tapauksissa:

1. liiallisen konvergenssin aiheuttama akkommodatiivinen esotropia,
2. intermittoiva eli vuorotteleva exotropia kauas,
3. karsastusleikkauksen jälkeinen jäännösesotropia.

Lisäksi se voi parantaa binokulaarisen näöntarkkuuden akkommodaatiosta johtuvissa esotropiatapauksissa. (Ansons – Davis 2011: 144.)

Esotropiasta kärsiville lapsipotilaille suositellaan tekemään syklopleginen refraktio ja tehdä lasikorjaus sen mukaisesti. Yli 8-vuotiaille lapsille suositellaan täyden pluskorjauksen (manifesti) määrittäminen lasikorjaukseen. (Kanski 2003:543.) Esotrooppisille lapsille (esikouluikäiset) voi refraktion päälle lisätä pluskorjausta jopa +0.50 - +0.75 dpt ja pienimmille lapsille vielä enemmän. Tällä korjauksella saadaan aikaan suorat näköakselit mutta kaukonäöntarkkuus huononee jonkin verran. Niin kauan kuin näöntarkkuus lähelle pysyy hyvänä, tämä ei yleensä ole ongelma. Tällä korjauksella vältetään myös kaksitehojen käytöltä. Plusylikorjauksen hyväksymiseen voi tarvittaessa käyttää atropiinia yliakkommodaation vähentämiseksi. (Benjamin 2006:1468.) Ansons ja Davis (2011:144) puolestaan ehdottaa pluskorjausta (+2.00 dpt asti) 2-4 viikon aikana, jotta selvitetään, saavuttaako esotrooppinen henkilö binokulaarisen näkemisen

tällaisella korjauksella. Jos kaukonäöntarkkuus kärsii, on mahdollista asettaa Fresnelin linssi (josta lisää kappaleessa 5.1.4) silmälasilinssin alareunaan siten, että se peittää puolet pupillista. Tällä tavoin voi myös arvioida mahdollisten kaksiteholinssien lähivoi- makkuus ja se, tuleeko henkilö käyttämään niitä oikealla tavalla. (Ansons – Davis 2011: 144).

Kuten aikaisemmin on todettu, miinusvoimakkuus pitää asentopoikkeaman hallinnassa stimuloimalla akkommodaatiota ja sen mukana konvergenssia. Miinusylikorjaus saattaa auttaa exotropiatapauksissa, joissa henkilö on likinäköinen (Kanski 2003:547.) Sen avulla näköakselit suoristuvat ja kuvan fuusioituminen onnistuu. Tämä toimii erityisesti silloin kun exotropian määrä on suurempi kauas kuin lähelle. (Benjamin 2006: 1468.) Ansonsin ja Davisin (2011:144) mukaan sfäärinen ylikorjaus -3.00 dpt:n asti voidaan käyttää nimenomaan henkilöillä, joilla on intermittoiva exotropia kauas.

5.1.3 Kaksitehot

Kaksitehojen käyttö voi olla suositeltavaa, kun asentopoikkeama kauas ja lähelle on erikokoinen. Englanninkielisessä kirjallisuudessa käytetään monesti termiä ”Additional lenses” eli lisälinssit, jotka laitetaan manifestirefraktion päälle. Tämä ”lisä” voi olla voimakkuudeltaan sekä plus- että miinuslisä. (Benjamin 2006: 1470.) Lukulisää käytetään monesti akkommodatiivisen esotropian hoitoon. Pyritään siihen, että potilaalla olisi mahdollisimman hyvä näkö molemmissa silmissä sekä hyvä yhteisnäkö lähelle katsottaessa. (Ansons – Davis 2011: 239.) Jos korkea AC/A-arvo aiheuttaa esotropiaa lähelle, kaksitehot ovat hyvä ratkaisu (Evans – Doshi 2001: 21). Lisäplussa lähelle vähentää akkommodaation tarvetta ja sen mukana myös akkommodatiivisen konvergenssin määrää. Kaksitehoja voi käyttää lyhyemmän aikaa, esimerkiksi henkilön ollessa alle 6 vuotta ja hänelle suunnitellaan leikkausta myöhemmässä vaiheessa. Niitä voi käyttää myös pidempään, jos leikkaushoito ei ole jostain syystä vaihtoehto, tai jos henkilö yli- konvergoi jatkuvasti muista hoidoista huolimatta. (Ansons – Davis 2011: 239 - 240).

Kaksitehojen käyttö soveltuukin esikoulu- ja kouluikäisille lapsille. Jakamalla parhaalla mahdollisella optisella korjauksella mitatun asentopoikkeaman määrän (prismadiopte- reissa) henkilön PD:llä (cm) saadaan lähtökohta lukulisän määrään. Yleensä hiukan pienempikin lukulisä on riittävä ja henkilön on syytä käydä tarkistuttamassa silmä- lasimääritystä noin kuukauden käytön jälkeen. Lukulisän määrää kannattaa myös suh-

teuttaa esimerkiksi koulussa käytössä oleviin kirjojen tekstikokoon. (Benjamin 2006: 1472.)

Tietyissä exotropiatapauksissa voidaan Benjaminin (2006: 1470–1471) mukaan määrätä miinuslaseja parantamaan fuusiokykyä ja stereopsista. Tarkasta mekanismista ei hänen mukaan olla vielä täysin selvillä, mutta se liittyy siihen, että miinuslaseja stimuloi akkommodaatiivista konvergenssia ja näin ollen pienentää karsastuskulmaa. Hän huomauttaa, että jatkuvassa exotropiatapauksissa miinuslaseja kannattaa käyttää ”harjoituslaseina”. Ne soveltuvatkin parhaiten nuorille henkilöille, joilla on aktiivinen akkommodaatiokyky. Intermittoivassa exotropiassa kauas miinuslaseja stimuloi akkommodaatiota tarkentamaan kuvaa ja tässäkin tapauksessa akkommodatiivinen konvergenssi mahdollistaa fuusion kauas katsottaessa (Benjamin 2006: 1471). Ansons ja Davis (2011: 268, 272, 277) puolestaan eivät mainitse kaksitehojen käyttöä exotropiatapauksissa vaan ehdottavat muita menetelmiä. Näitä ovat esimerkiksi muita optisia vaihtoehtoja, kuten miinusylikorjaus yksiteholinsseillä, prismakorjaus ja tummennetut linssit, ortoptista hoitoa, leikkaushoitoa ja botuliinipistoksia.

Kehyksen valintaan ja linssien mitoittamiseen on syytä kiinnittää erityistä huomiota, etenkin kun kyseessä on nuori henkilö, jolla on karsastusta ja/tai amblyopiaa. Ongelmia voi tulla huonosti asetetun lukusegmentin ja linssien keskiöinnin kanssa. Lasten kehykset ovat monesti kovan kohtelun kohteena ja voi olla hankalaa varmistaa, että keskiöinti ja lukulisä pysyvät toivotussa pisteessä. Nenätyyny auttavat yleensä tähän. Pienehkö kehys on myös kevyempi ja nätimpi ja vältetään turhilta vääristymiltä reuna-alueilla, kuten esimerkiksi kuviossa 9. Kun kehys valittu ja säädetty oikein, lapsi myös todennäköisemmin käyttää silmälasejaan. (Ansons – Davis 2011: 240; Benjamin 2006: 1475–1476.) Lisäksi linssimateriaaliin ja taitekertoimiin kannattaa kiinnittää huomiota, etenkin kun kyseessä on suuret voimakkuudet ja prismalisä (Benjamin 2006: 1474).



Kuvio 9. Kehyksen valintaan on syytä kiinnittää huomiota (David Faulder Opticians; Dell Children's Eye Center).

5.1.4 Prismalasi

Prismakorjausta voi käyttää sekä diagnostisessa että terapeuttisessa mielessä. Sen avulla voi esimerkiksi selvittää onko potilaalla mahdollisuus yhtä hyvään näköön molemmissa silmissä. Lisäksi voidaan selvittää kuinka kattava leikkaus tehdään. Esimerkiksi voidaan päättää, mikä suunta asentopoikkeamasta korjataan, kun potilaalla on sekä vertikaali- että horisontaalisuunnan korjaustarve. Prismamäärän perusteella voidaan arvioida mihin mahdollinen leikkaus ensisijaisesti kohdistuu. Terapeuttisessa mielessä prismakorjausta käytetään esimerkiksi seuraavasti:

- Molempien silmien näön palauttaminen ja ylläpitäminen lapsipotilailla, joilla yleensä on myöhään alkanut esotropia ja odottavat leikkausta. Näin vältetään supressiosta ja amblyopian riskistä.
- Molempien silmien näön saavuttaminen potilailla, joilla on pieni leikkauksen jälkeinen yli- tai alikorjaus ja hyvä ennuste. Vähentämällä prismakorjausta pikkuhiljaa henkilö pystyy lopulta ylläpitämään monokulaarista näköä molemmissa silmissä ilman apua.

- Diplopian poistamiseen sellaisissa tapauksissa, joissa henkilö kärsii okulomotorisista häiriöistä, esimerkiksi neurogeenisestä halvauksesta. Myös henkilöt, joiden kilpirauhasen häiriö aiheuttaa diplopiata, hyötyvät prismakorjauksesta. (Ansons - Davis 2011:146.)

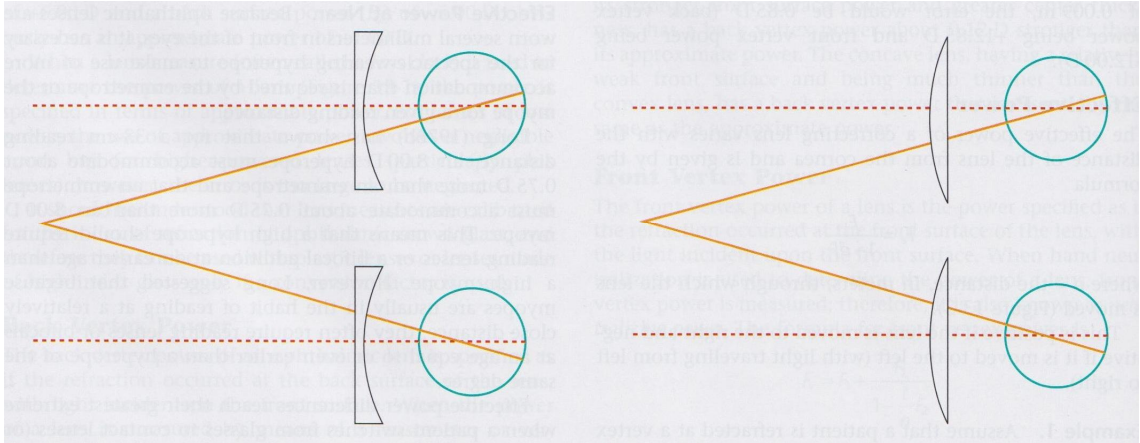
Kun silmänliikuttajalihaksissa tai niitä ohjaavissa toiminnoissa on jotain epänormaalia, eivätkä ne pysty kääntämään silmämunaa haluttuun katsesuuntaan, voi prismakorjauksesta olla apua. Prisma koostuu kahdesta tasosta, jotka muodostavat kärjen ja paksumman kannan. Prismassa valo taittuu kannan suuntaan ja samalla kuva siirtyy kärjen suuntaan. Prismakorjauksen voi asettaa silmän eteen missä tahansa akselisuunnassa, mutta yleensä käytetään joko horisontaali- tai vertikaalisuuntaa. Jos tarvitaan prismakorjausta vinossa suunnassa, se jaetaan vaak- ja horisontaalikomponentteihin. (Jalie 1997: 65; Fowler – Keziah 2001: 37–38, 45.)

Prismaattista vaikutusta on mahdollista saada aikaan joko hiomalla tai desentroidamalla. Kun kyseessä on suuri prismatarve, hionta on suositeltavaa. Pienempi prismakorjaus onnistuu desentroidamalla, etenkin kun kyseessä on sfäärinen linssi. (Grosvenor 2007:276.) Prismavaikutus syntyy, kun linssin läpi katsotaan jostain muualta kuin optisesta keskipisteestä (kuvio 10.). Linssin sanotaan olevan desentroitunut, kun optinen keksipiste eroaa tietyistä suosituspisteistä, tässä tapauksessa henkilön näköakselista. Prenticen-säännön mukaan sfäärisen ja sfäärisyylinterilinssin voi desentroida pääleikkaussuunnassa (180° ja 90°) noudattaen seuraavaa kaavaa:

$$P = dF$$

, jossa

P= prismavaikutus, d= desentraatio senttimetreissä ja F= linssin voimakkuus (Fowler – Keziah 2001: 40; Grosvenor 2007: 276.)



Kuvio 10. Vasemman puoleinen silmäpari: myoopille syntyy kanta sisään prismavaikutusta, kun katsotaan lähelle ja linssit on keskiöity kaukoPD:n mukaan. Oikeanpuoleinen silmäpari: hyperoopille syntyy kanta ulos prismavaikutusta vastaavassa tilanteessa. (Grosvenor 2007:276.)

Kun likinäköisen henkilön linssit ovat keskitetty kauko PD:n mukaan, syntyy kanta sisään-prismavaikutusta katsottaessa lähelle. Hyperoopilla syntyy vastaavasti kanta ulos-prismavaikutusta lähelle. Esimerkki: Likinäköinen (-5.00 dpt) henkilö tarvitsee kanta sisään-korjauksen sekä kauas, että lähelle. Henkilön kaukoPD on 64 mm, lähiPD 60 mm. Kaukoprisma vaikutus saadaan aikaan desentroidamalla linssiä ulospäin henkilön kaukoPD:hen nähden. Kaukokorjauksen tarvittava prismamäärä on yhteensä 4 Δ (2 Δ per silmä). Kuinka paljon pitää desentroida linssiä?

$$d = \frac{P}{F} = \frac{2}{-5} = -0.4 \text{ cm} = -4 \text{ mm}$$

Miinusmerkki osoittaa, että prismavaikutus on desentroidinnin vastakkaisessa suunnassa, tässä tapauksessa ulospäin henkilön PD:stä. Tarvittu prismavaikutus kauas (2 Δ per silmä) saadaan aikaiseksi desentroidamalla kumpikin linssi 4mm ulospäin. On syytä huomioida myös lähelle syntyvä lisävaikutus:

$$P = 0.2(-5) = -1.00 \Delta$$

1 Δ per silmä, yhteensä 2 Δ kanta sisään kuvion 10. vasemman puoleisessa myopiaesimerkin mukaan. (Grosvenor 2007:276.)

Kun kyseessä on sfäärissylinterinen linssi, jonka meridianit ovat suunnassa 180° tai 90° noudatetaan samaa kaavaa ja huomioidaan sylinterin vaikutussuunta. Jos vaadittava silmälasikorjaus on $-5.00 -1.00 \text{ ax } 180^\circ \text{ 2}\Delta$ kanta sisään OA, -1.00 dpt :n sylinterin vaikutus on vertikaalisuunnassa eikä vaikuta horisontaalimeridiaaniin. Tarvittava desentraatio on, kuten edellisessä esimerkissä:

$$d = \frac{\mathbf{P}}{\mathbf{F}} = \frac{2}{-5} = -0.4 \text{ cm} = -4 \text{ mm}$$

Mutta jos silmälasikorjaus on $-5.00 -1.00 \text{ ax } 90^\circ \text{ 2}\Delta$ kanta sisään OA, -1.00 dpt :n sylinterivaikutus on horisontaalisuunnassa. Silloin tarvittava desentraation määrä lasketaan seuraavasti:

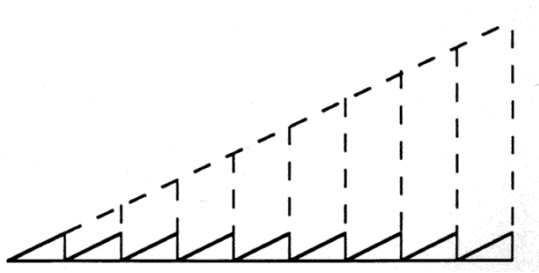
$$d = \frac{\mathbf{P}}{\mathbf{F}} = \frac{2}{-6} = -0.33 \text{ cm} = -3.3 \text{ mm}$$

(Grosvenor 2007: 276.)

Mikäli henkilöllä on ennuste saavuttamaan hyvää toiminnallista näkökykyä, voidaan käyttää optista korjausta pelkästään ns. "optisena leikkaushoitona". Näköakselit suoristuvat ja ulkonäkö paranee, vaikka näkeminen ei varsinaisesti parane. Esimerkiksi osittainen akkommodatiivinen esotropia-tapaus voi hyötyä kosmeettisesti kaksiteholinsseistä (Benjamin 2006: 1469.)

5.1.5 Fresnelin prisma

Kun prisman määrä on suuri, kannan paksuus kasvaa ja se ei ole kosmeettisesti kaus. Fresnel-prisma on polyvinyylidikloridista valmistettu vaihtoehto normaaliprismalle. Pintaan leikataan monta pientä yhdensuuntaista uraa, jotka muodostavat sarjan pieniä prismoja vierekkäin. Näin saadaan aikaan suurempi optinen elementti, joka kuitenkin on kevyt ja jolla on sama vaikutus kuin perinteisellä prismalla (kuvio 11.).



Kuvio 11. Fresnelin prisma (Oculist net).

Koska PVC-kalvo on epätasainen, on se optisesti heikompi, jonka vuoksi näöntarkkuus jää alhaisemmaksi. Yleensä ohuempi, kevyempi ja kauniimpi linssi kuitenkin korvaa tämän haittapuolen. Fresnelin prisma mahdollistaa myös tietyn korjauksen kokeilun ennen lopullisten silmälasien tekoa. (Jalie 1999: 185; Jalie 1997:492; Fowler – Keziah 2001: 39.)

Prisman voi asentaa silmälasilinssin päälle tai takapinnalle vaaka- ja pystysuunnassa, sekä vinoissa suunnissa asentopoikkeaman mukaan. Sen tulisi olla hiukan pienempi kuin linssi, jonka puolestaan pitää olla puhdas. Näin vältetään kuplilta ja asentaminen on helpompaa. Prisma kiinnitetään yleensä linssin takapinnalle, ellei kyse ole suurista voimakkuuksista, jolloin takapinnan kaarevuuden takia on helpompi kiinnittää se etupinnalle. Kun kyseessä on lapsi, kannattaa asentaa prisma paremman näkevän silmän eteen, jotta vältetään supressiolta ja amblyopialta. Muuten henkilöt, jotka kärsivät inkomitoivasta karsastuksesta, suosivat prisman laittoa karsastavan silmän eteen. Jos aikuisella potilaalla silmien välinen näöntarkkuus on erilainen, laitetaan prisma huonomman silmän eteen. (Ansons – Davis 2011: 145.)

Kun prisman määrä ja sopivuus on todettu esimerkiksi Fresnelin prisman avulla, voidaan asentaa se pysyvästi silmälasikorjaukseen tai planosilmälaseihin. Pysyvä prismakorjaus voi olla parempi vaihtoehto kuin leikkaus seuraavissa tapauksissa:

- Potilaalla on pieni mutta oireita aiheuttava vertikaalitropia, jota helposti ylikorjataan leikkaamalla.
- Henkilö kieltäytyy leikkauksesta tai ei kykene siihen.
- Potilaalla on häiriö kilpirauhasentoiminnassa, jonka vuoksi hänen näkötilansa vaihtelee.

- Potilaalla on heikosta divergenssikyvystä johtuvaa esoforiaa, johon ortoptiset harjoitteet eivät tehoa. Kanta ulos-korjaus helpottaa tilannetta.

(Ansons – Davis 2011: 147.)

Myös Evans ja Doshi (2001: 21) suosittavat prismakorjausta silloin, kun kyseessä on pieniä ja keskisuuria vertikaalisuunnan poikkeamia. Myös samankoisissa horisontaalisuunnan poikkeamissa suositaan prismakorjausta, jos ortoptisista harjoitteista tai silmälasikorjauksesta ei ole apua (Evans – Doshi 2001: 21). Evansin ja Doshin (2001: 21) mukaan henkilöt, joilla on häiriöitä binokulariteetissa, eivät välttämättä totu silmälasin- tai prismakorjaukseen yhtä helposti kuin muut. Olisikin syytä antaa henkilön kokeilla korjausta noin kolme minuuttia, jotta voi olla varma sen vaikutuksesta. Tämä on prisma-adaptaatio, jolla tarkoitetaan sitä, että henkilön näköjärjestelmä muokkautuu eli adaptoituu prismakorjauksen tuomaan uuteen näkövaikutelmaan. (Boisson - Christophe - Jacquin-Courtois - Luauté, - O'Shea - Rode - Rossetti 2012.) Noin kuukauden päästä on hyvä tarkistaa korjaus ja ajan myötä sitä voi vähitellen pienentää. On syytä muistaa, että prismakorjaus ei kuitenkaan korjaa karsastusta tai epänormaalia tilannetta. Se lievittää binokulaarisia ongelmia ja mahdollistaa näköärsyksen lankeamista fovealle tai sen lähelle siirtämällä kuvaa. Se helpottaa näkemistä mutta se ei paranna karsastavaa silmää. (Fowler – Keziah 2001: 45,48.)

5.2 Ortoptinen hoito eli silmälihasharjoite

Mikäli tarkan silmälasikorjauksen jälkeen on vielä havaittavissa asentopoikkeamaa, on syytä kokeilla ortoptista hoitoa (Millodot 2001: 290). Sillä tarkoitetaan silmälihasharjoitetta ja se on tarkoitettu lähinnä forioiden eli piilokarsastuksen hoitoon, mutta sitä käytetään myös tropiatapauksissa. Tropian hoidossa ortoptisilla harjoitteilla pyritään eliminoimaan supressiota, parantamaan silmien fuusiolaajuutta, relatiivista konvergenssia sekä konvergenssin lähipistettä. Lisäksi pyritään kontrolloimaan intermittoivaa eli ajoittaista karsastusta ja ylläpitämään binokulaarista näkemistä. (Kanski 2003: 547; Ansons - Davis 2011: 148, 232.) Intermittoiva karsastus voi olla esimerkiksi akkommodatiivinen esotropia. Ortoptinen hoito parantaa myös silmän kääntymiskykyä sisäänpäin eli konvergenssia ja sillä voi olla positiivinen vaikutus akkommodaation ja konvergenssin väliseen tasapainoon. Joskus hoitoja käytetään myös yhdessä leikkauksen tai prismalesi-

en kanssa. Tietyissä tapauksissa peittohoito voi auttaa henkilöitä ottamaan karsastava silmä käyttöön. (Ansons – Davis 2011: 232; Kanski 2003: 547.)

Ortoptisia harjoitteita annetaan vain potilaille, joilla on tai on ollut hyvä näkö molemmissa silmissä. Potilaalla tulee olla mahdollisuus saavuttaa normaali sensorinen ja motorinen fuusio ja näöntarkkuuksien tulee olla yhtä hyvät tai melkein yhtä hyvät silmien välillä. Henkilön pitää olla motivoitunut, pitkäjänteinen ja yhteistyöhaluinen. Lisäksi hänen pitäisi pystyä tekemään säännöllisesti harjoituksia, jottei hoidon vaikutus jää ohimeneväksi. Kun kyseessä on lapsi, vanhempien on tärkeää olla sitoutuneita ja kannustavia. (Ansons – Davis 2011:147, 232.)

Tropian haltuun ottamiseksi henkilön pitää ensin oppia tunnistamaan, milloin silmä karsastaa. Tämä onnistuu fysiologisen diplopan avulla, koska se toimii fuusion ärsykkeenä ja johtaa monesti tropian spontaaniin haltuunottoon. Tätä voi harjoitella liikuttamalla esinettä näköakseleiden leikkauspisteestä lähemmäksi ja kauemmaksi silmiä. (Ansons – Davis 2011:149.) Siitä lisää myöhemmin.

Yleisesti eso-poikkeamat ovat hankalampia hoitaa ortoptisilla harjoitteilla. Jos henkilö kuitenkin on hyvin motivoitunut, negatiivisen fuusiolaajuuden (valmius kääntää silmiä ulospäin) harjoittaminen voi olla kannattavaa. Ortoptisista harjoitteista on hyötyä, kun kyseessä on exo-poikkeama noin 15Δ - 20Δ asti. Silloin harjoitellaan kykyä konvergoida tietyille tapauskohtaisesti määrätyille etäisyyksille ja parannetaan positiivista fuusiolaajuutta. (Evans – Doshi 2001: 19, 21.) On olemassa joukko erilaisia harjoitteita fuusiolaajuuksien parantamiseksi. Tutkimuksia ei ole tehty riittävästi siitä, mikä niistä olisi paras missäkin tapauksessa. Ei ole myöskään tarkkaa tietoa mekanismista, joka tekee harjoitteesta toimivan. Oletuksena on, että fuusiolaajuuksien rasittaminen lähelle reservien toimintakyvyn rajaa vahvistavat juuri näitä reservejä. (Evans – Doshi 2001: 21.)Fuusionaalisten reservien harjoitteluksi Evans ja Doshi (2001: 22-25) mainitsevat mm. seuraavia harjoitteita: haploskooppisia instrumentteja (Aperture Rule Trainer), tietokonepohjaisia ortoharjoitteita, polarisoivat vektogramit (Bernell) ja ns. Free-space tekniikoja. He keskittyvät eniten jälkimmäisiin, mikä on järkevää, koska ne ovat yleisiä ja helposti käytettävissä. Niistä lisää myöhemmin.

5.2.1 Fuusiolaajuuksien parantaminen

Fuusiolaajuuksista puhuttaessa tarkoitetaan jokaista kolmea muotoa, jotka ovat akkommodatiivinen, fuusionaalinen ja proksimaalinen konvergenssi. Kun niitä hyödynnetään fuusiolaajuksin parantamiseksi, näkömukavuus paranee. Tätä tehdään yleensä vain horisontaalisuunnassa. Konvergenssia eli positiivista fuusiolaajuutta nimenomaan exo-tapauksissa voidaan vahvistaa prismsauvoja käyttäen seuraavalla tavalla:

Henkilö liu'uttaa prismsauvaa kanta-ulos suunnassa silmän edessä ja näin tehdessä hän lisää tasaisesti prismavaikutusta. Tarkasteltava kuva pitää pysyä yhtenä koko ajan. Kun konvergenssi ei enää riitä pitämään kuvaa yhtenä, henkilön pitää vähentää prismavaikutuksen määrää vain sen verran, että hän saa kuvat fuusioitumaan uudestaan. Tavoitteena on, että kuva pysyy yhtenä vielä, kun henkilö katsoo $40 - 45 \Delta$ kanta-ulos prismavaikutuksen läpi 33 cm:n etäisyydellä ja $20 - 25 \Delta$ kanta-ulos 6 m:n etäisyydellä. Hoidon myöhemmässä vaiheessa henkilön pitää sujuvasti saada kuvat yhteen ja erikseen, kun $20 - 30 \Delta$ kanta-ulos vuorotellen laitetaan silmän eteen ja otetaan pois. (Ansons – Davis 2011: 149-150.)

5.2.2 Relatiivisen fuusionaalisen konvergenssin parantaminen

Koska konvergenssi ja akkommodaatio liittyvät voimakkaasti toisiinsa, akkommodaation määrä muuttuu kun akkommodatiivinen konvergenssi lisääntyy tai vähenee (Kanski 2003: 520). Kun akkommodaatio pysyy vakiona, on mahdollisuus vaikuttaa relatiiviseen konvergenssiin. Positiivista relatiivista konvergenssia parannetaan exo-tapauksissa ja negatiivista relatiivista konvergenssia vastaavasti eso-tapauksissa. Sillä kontrolloidaan asentopoikkeamaa ja riittävän akkommodaation avulla saavutetaan tarkka näkö kaikille etäisyyksille. (Ansons – Davis 2011:150.)

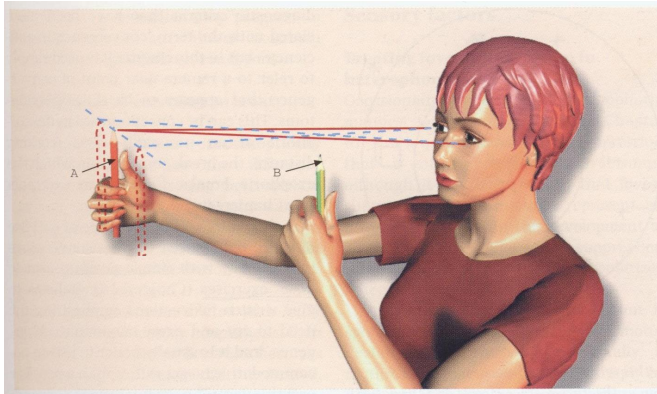
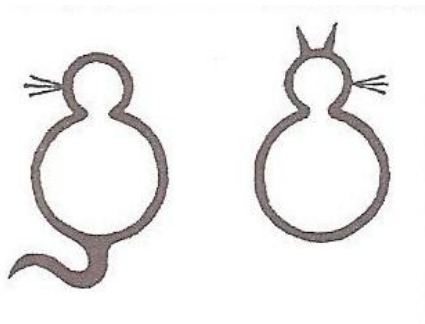


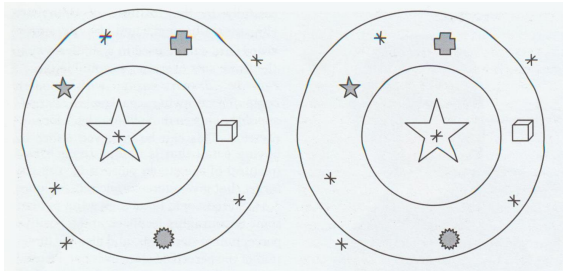
Figure 3.2
 Physiological diplopia: the patient fixes the further pencil A and notices that the nearer pencil B is seen in crossed physiological diplopia – the right eye's image on the left and the left eye's image on the right. A change of fixation to the nearer pencil should result in the farther one being seen in uncrossed physiological diplopia

Kuvio 12. Fysiologisen diplopan hyödyntäminen (Evans - Doshi 2001: 23).

Harjoitteisiin voidaan käyttää mm. Evans ja Doshin (2001: 22–24) mainitsemaa Free space- stereogramteknikkoja sekä hyödyntää fysiologista diplopijaa. Kuviossa 12 näkyy, kuinka fysiologista diplopijaa käytetään hyväksi. Henkilö fiksoi kauempana olevaan kynään A, jolloin lähempi kynä B näkyy kahtena siten, että oikean silmän kuva on vasemmalla ja vasemman silmän kuva oikealla. Kun henkilö fiksoi kynään B, näkyy kynä A kahtena, mutta oikea silmä näkee oikeanpuoleisen kuvan ja vasen vastaavasti vasemmanpuoleisen. Kun henkilö hallitsee tämän, voi siirtyä esimerkiksi ns. kissa-kuviin (kuvio 13.). Kortti pidetään 33 cm:n etäisyydellä ja fiksoitava kohde, esimerkiksi kynä, kortin ja silmien puolella välissä. Kynän paikkaa siirretään, kunnes kortissa näkyy kolme kissaa. Suppression välttämiseksi kuvien pitäisi olla erilaiset, tässä tapauksessa toisella kissalla on häntä ja toisella korvat. (Ansons – Davis 2011: 150–151; Evans – Doshi 2001: 23.)



Kuvio 13. Stereogrammikortti kissakuviolla (Ansons - Davis 2011: 151).



Kuvio 14. Stereogrammikortti, jossa stereoskooppinen kuva (Evans - Doshi 2001: 24).

Kuvio 14. esittää stereogrammikorttia, joka toimii samalla tavalla kuin kissakortti ja jossa muodostuva kuva näkyy stereoskooppisesti (kolmiulotteisesti). Kissakortti toimii myös silloin, kun halutaan vahvistaa heikkoa konvergenssikykyä. Heikko konvergenssi on mahdollisesti yleisin ortoptinen vaiva minkä optometristit hoitavat. (Evans – Doshi 2001: 24).

5.2.3 Konvergenssin lähipisteen parantaminen

Henkilöillä, joilla on konvergenssin heikkous, voivat kärsiä sumentuneesta näöstä, kaksoiskuvista, päänsärystä ja hyppivistä riveistä. Sen parantamiseksi voidaan käyttää kynää, jota tuodaan lähemmäksi ja lähemmäksi nenää. Kynän pitää pysyä koko ajan yhtenä. Kun se kahdentuu, se viedään taaksepäin sen verran, että se saadaan fuusioitua takaisin yhdeksi. Tavoitteena on saada kynä pysymään yhtenä vielä 10 cm:ssä tai vieläkin lähempänä. Näin jatketaan koko harjoitusaika, joka on 5 minuuttia kahdesti päivässä. Lopuksi on syytä rentouttaa näköjärjestelmää katsomalla kauas (esimerkiksi ulos ikkunasta) noin minuutin verran. Kuukauden harjoittelun jälkeen konvergenssin lähipisteen pitäisi olla halutulla etäisyydellä. (Ansons – Davis 2011: 153; Borsting - Cooper - Cotter - Kulp - London - Mitchell - Rouse - Scheiman - Wensveen 2005: E585.)

5.2.4 Akkommodaation häiriöt ja niiden parantaminen

Ortoptisia hoitoja käytetään melko yleisesti esiintyviin akkommodaation häiriöihin (Evans – Doshi 2001: 26). Duanen luokittelu (Benjamin 2006: 112) häiriöstä on seuraava:

- Akkommodatiivinen alitoiminta, jossa akkommodaatiolaajuus on normaalia matalampi henkilön ikään nähden. Se voi johtua siitä, että akkommodaatiotason ylläpitäminen on hankalaa, kyseessä on akkommodaation halvaus tai siitä, että monokulaarisista eroista.
- Liiallinen akkommodaatio, eli sitä ei pystytä rentoutumaan riittävästi, jonka seurauksena voi muodostua akkommodaatiospasmi.
- Hidas akkommodaatio, jonka vuoksi akkommodaatiomuutokset tuottavat vaihua.

Henkilö voi valittaa erilaisia astenooppisista vaivoista, lähityö voi olla hidasta ja hankalaa, näöntarkkuus saattaa vaihdella ja katseen tarkentaminen vuorotellen kauas ja lähelle voi olla vaikeaa. Ortoptisilla harjoitteilla on tällaisissa tapauksissa saavutettu hyviä tuloksia. Flipperilaseilla (ensin esimerkiksi ± 0.50 dpt ja siitä edeten ± 2.00 dpt:n asti) voi parantaa akkommodaatiojoustoja. Harjoituksia tulisi tehdä 1-2 minuuttia useamman kerran päivässä ja noin viikon päästä kannattaa tarkastuttaa harjoitteiden teho optikolla ja tarvittaessa vaihtaa voimakkuutta. (Liinamaa, J. Johanna - Westman, Matti 2012; Ansons - Davis 2011: 324–326.)

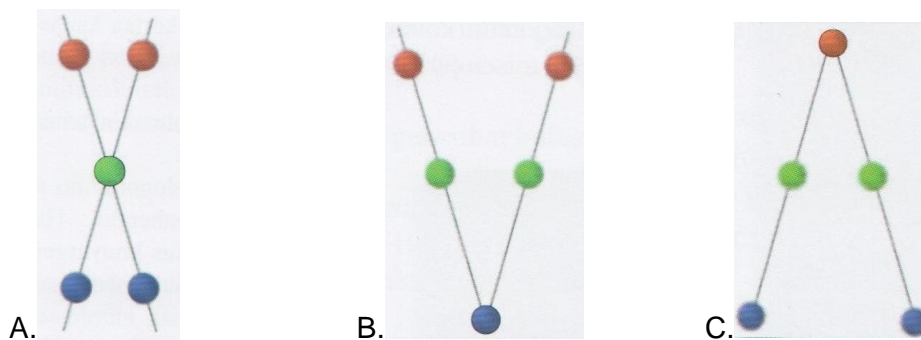
Myös akkommodatiivisessa esotropiassa harjoitteista voi olla hyötyä. Pyritään mm. vähentämään supressiota ja parantamaan molempien silmien näöntarkkuutta jopa niin, että henkilö pärjää ilman silmälasikorjausta esimerkiksi urheilutilanteissa, mikäli taittovirhe on kohtuullinen ($+3 \Delta$ ja enintään 1 dpt astigmatismia). (Ansons – Davis 2011: 236–237.) Ortoptisen hoidon vaiheet Ansonsin ja Davisin (2011: 237) mukaan ovat diplopian tiedostaminen, esotropian kontrolloiminen diplopian avulla sekä binokulaarisen näöntarkkuuden parantaminen.

5.2.5 Binokulaarisen näkemisen parantaminen

Brockin lanka-harjoitusta voidaan käyttää silloin, kun halutaan parantaa kaikkia silmäparin binokulariteettiin vaikuttavia tekijöitä. Se on vaativa mutta tehokas harjoitus, joka vaikuttaa konvergenssiin, akkommodaatioon ja sen joustoon. Suo-

siteltu harjoitusaika on kahdesti päivässä, 3-5 minuuttia. Siihen tarvitaan noin metrin mittainen nauha, johon pujotetaan 3 eriväristä helmeä. Helmiin tarkennetaan vuorotellen seuraavasti:

1. Tarkennus keskimmäiseen helmeen, jonka pitää näkyä yhtenä. Syntyy X-näkövaikutelma kuvan A mukaisesti. Etummainen ja takimmainen helmi näkyy tällöin kahtena.
2. Siirretään tarkennus takimmaiseen helmeen, jonka pitää näkyä yhtenä. Muodostuu A-näkövaikutelma (kuva C) ja keskimmäinen ja etummainen helmi nähdään kahtena.
3. Siirretään katse takaisin keskimmäiseen helmeen.
4. Tarkennetaan etummaiseen helmeen, jolloin keskimmäinen ja takimmainen helmi näkyy kahtena. Syntyy V-näkövaikutelma (B). Etummainen helmi pitää näkyä yhtenä.
5. Tarkennetaan vuorotellen helmiin, järjestystä voidaan vaihtaa. (Kuvio 15.)



Kuvio 15. Brockin langan näkövaikutelma harjoitusta tehdessä (Korja 2008: 296).

Harjoituksen jälkeen on tärkeää rentouttaa näköjärjestelmää katsomalla kauas tai sulkemalla silmät hetkeksi. Harjoitusten etenemistä kannattaa seurata viikon välein. Kun henkilö pystyy siirtämään katsetta ongelmitta helmestä toiseen useamman kerran, on binokulariteetti vahvistettu. (Evans – Doshi 2001: 31; Jacobs 2011.)

5.3 Kirurginen hoito

Leikkaus on yksi tapa, optisen korjauksen lisäksi, korjata ilmeistä karsastusta. Leikkaamalla ulkoisia silmälihaksia pyritään korjaamaan näköakselien poik-

keama ja palauttamaan molempien silmien näkö. Silloin kuva lankeaa molempien silmien fovealle samanlaisena ja molemmista kuvista syntyy yhtenäinen kuvavaihtelu. Lapsipotilaiden kanssa on kuitenkin syytä hoitaa mahdolliset taittovirheet ja/tai amblyopia ennen leikkausta. Näin varmistetaan riittävä näöntarkkuus ja mahdollinen jäljellä oleva asentovirhe voidaan tämän jälkeen hoitaa kirurgisesti. (Kanski 2003:552.) Yleensä isot (yli 20 Δ) asentopikkeamat on syytä hoitaa kirurgisesti (Evans – Doshi 2001: 19).

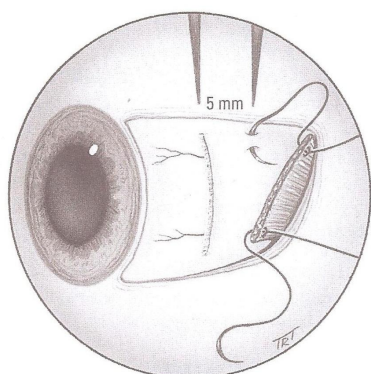
Kun kyseessä on molempien silmien näön palauttamisesta, pyritään useimmiten suoristamaan näköakselit yhdensuuntaisiksi tai ylikorjaamaan asentopikkeamaa tietyn verran. Tätä käytetään etenkin intermittoivassa exotropiassa kauas. Jos vain halutaan saavuttaa parempi ulkonäkö, leikkauksella pyritään aiheuttamaan esotropiaa jopa 10 Δ sekä eso – että exotropiatapauksissa. Tällä tavoin vältetään mahdollisesta seurannaisesta exosta. (Ansons – Davis 2011: 233.) Ennen leikkausta, potilasta (tai hänen vanhempiaan) tulee informoida riittävästi siitä, mitä toimenpiteeltä odotetaan ja mitkä todennäköiset lopputulokset ovat (Ansons – Davis 2011: 268).

Leikkausmenetelmiä on kolme:

1. Heikentäminen, jossa on kyse lihaksen löysentämisestä. Tämä vähentää silmämunan kohdistuvaa vetoa ja näin ollen kääntää sitä vähemmän.
2. Vahvistaminen, jossa puolestaan lisätään lihaksen vetovoimaa. Tämän tarkoituksena on kääntää silmämunaa enemmän.
3. Lihaksen vaikutuksen suunnan muuttaminen, jolloin saadaan lihas toimimaan haluttuun suuntaan. (Kanski 2003: 552.)

Lihasta voidaan heikentää siirtämällä sen kiinnityskohtaa lähemmäksi alkupistettä. Tämä toimenpide voidaan tehdä kaikille muille silmäliikuttajalihaksille paitsi ylävinolle. (Kanski 2003: 553.) Myektomialla tarkoitetaan lihaksen poistoa tai osittaispoistoa (Lääketieteen termit 2007:473). Sitä käytetään yleensä yliaktiivisen alavinon silmälihaksen toiminnan heikentämiseen. Lihaksen vetoa voidaan heikentää myös posterioorisellafiksaatiosuuturalla. Silloin veto vähenee, mutta lihaksen ensisijainen sijainti säilyy ennallaan. (Kanski 2003: 553.) Sisäsuoran silmälihaksen vaikutusta voidaan heikentää, jos kyseessä on esimerkiksi akkommodatiivinen esotropia, jonka aikaisemmat hoidot eivät ole vähentäneet silmien asentopikkeamaa riittävästi. Ennen leikkausta on yleensä kokeiltu taittovirheen ja/tai amblyopian korjaamista ja hoitoa, kaksitehojen käyttöä ja mioottista lääkitystä

(Kanski 2003: 543.) Exotropiatapauksissa leikkausta tarvitaan useimmiten noin viiden ikävuoden mennessä (Kanski 2003:547).



Kuvio 16. Sisäsuoran lihaksen lyhentäminen (Kanski 2003: 554).

Lihaksen vetovoimaa voidaan vahvistaa leikkaamalla sitä lyhyemmäksi. (Kuvio 16.) Lihaksesta poistetaan pala kiinnityskohdan vierestä ja jäljellä oleva lihaspätkä kiinnitetään alkuperäiseen kiinnityskohtaan. Limbuksen lähellä olevien lihasten vahvistamisella voi olla edistävää vaikutus suoraan lihakseen, jonka toimintaa on heikennetty jo aikaisemmin. (Ansons – Davis 2011: 189; Kanski 2003: 554.)

Siirtämällä lihasta tai sen osaa voidaan muuttaa lihaksen vaikutusta tiettyyn suuntaan. On kuitenkin tärkeää, että muutos ei vaikuta negatiivisesti lihastasapainoon, koska se voi hankaloittaa yhtä hyvän näön saavuttamisen molemmissa silmissä. (Ansons – Davis 2011: 191-192.)

On myös mahdollista parantaa leikkauksen onnistumista käyttämällä säädettäviä sutuuria. Sutuura laitetaan paikoilleen lihaspätkään samalla tavalla kuin suoritettaessa vain lihaksen heikennystä, mutta tässä sen molemmat päät jatkavat myös kiinnityskohdan läpi, josta lihas on irrotettu. Lihaksen kiinnityskohdan kohdalla sutuurin päiden ympärille tehdään solmu, joka mahdollistaa säätämisen leikkauksen jälkeen. Solmua liikuttamalla saadaan tarpeen mukaan suturaa tiukemmaksi tai löysemmäksi, ja näin ollen pystytään paremmin kontrolloimaan silmän liikkeitä. Tämä toimenpide vaatii kuitenkin yhteistyötä potilaalta leikkauksen jälkeisessä säädössä, joten sitä ei suositella nuorille tai yhteistyöhaluttomille. (Kanski 2003:554.) Henkilövalinnan lisäksi tulee kiinnittää huomiota siihen mitä toimenpidettä on suorittamassa. Säädettävät sutuurat eivät esimerkiksi ole hyvä

valinta, kun halutaan heikentää ala- tai ylävinon silmälihaksia. (Ansons – Davis 2011: 198.)

Ansonsin ja Davisin (2011: 242–243, 268) mukaan leikkausta voi suorittaa henkilön ollessa yli kuusi vuotta vanha (, jolloin näkö on kehittynyt ja yhteistyökyky on parempi), esotrooppinen asentopoikkeama yli 20Δ lähelle ja AC/A-arvo yli 8: 1. Leikkauksen laajuus riippuu asentopoikkeamasta (lähelle) ja molempien silmien näkötasosta. Kirjailijat suosittelevat molempien silmien sisäsuoran silmälihaksen heikentämisen esotropiatapauksessa, etenkin kun kyseessä on liiallisesta konvergenssista johtuvaa akkommodatiivinen esotropia.

Kun potilaalla on exotropiaa, huomioidaan etenkin seuraavat asiat ennen leikkausta:

- Leikkauksen tavoite on alustava ylikorjaus, jonka vuoksi kaksoiskuvia saattaa esiintyä muutaman viikon ajan leikkauksen jälkeen.
- Jatkuva diplopia saattaa vaatia erillisen prismakorjauksen.
- Saatetaan tarvita muita hoitokeinoja, kuten botuliini-pistoksia ja mahdollisia uusia leikkauksia.

Symmetristä ulkosuoralihasten heikentämistä suositellaan, kun potilaalla on varsinainen intermittoiva exotropia kauas. Mikäli kyseessä on epämääräinen intermittoiva exotropia, voidaan heikentää ulkosuoraa lihasta ja poistaa osan sisäsuorasta lihaksesta. (Ansons – Davis 2011: 268-269.)

5.4 Lääkitys (akkommodaatioon vaikuttava)

Karsastusta voidaan hoitaa myös sykloplegisilla ja mioottisilla valmisteilla sekä botuliinilla, josta kerrotaan lisää kappaleessa 5.5 (Ansons – Davis 2011: 154). Silmlääkkeiden käyttöön saattaa liittyä systeemisiä haittavaikutuksia, koska lääkeaineet imeytyvät voimakkaasti verenkiertoon silmän pinnalta, kyynelkanavasta ja nenän limakalvoilta. Systemiset haittavaikutukset koskevat eritoten lapsia sekä vanhuksia. (Saari 2011:437.)

5.4.1 Sykloplegit

Antikolinergit, joilla on syklopleginen vaikutus ovat käytetyimmät aineet, kun halutaan saavuttaa tarkka refraktio silmälasimääritystä varten. Tämä on erityisen tärkeää akkommodatiivisen esotropian ja refraktiivisen amblyopian hoidossa. Oikea silmälasikorjaus mahdollistaa parhaan mahdollisen kuvan syntyvän retinalle myös amblyoppiessa silmässä, kun katsotaan molemmilla silmillä. Kun tehdään sykloplegistä refraktiota karsastavalle tai amblyoppiopotilaalle, käytetään yleensä syklopentolaattia tai atropiinia. Näistä atropiinilla on voimakkain syklopleginen vaikutus mutta sen saavuttaminen kestää kauemmin kuin syklopentolaatilla. Syklopentolaattia käytetään 2 tippaa 1% liuosta, jolloin maksimaalinen vaikutus saavutetaan nopeasti. (Bartlett – Jannus 2008: 663.)

Akkommodaation lamauttaminen sykloplegilla vähentää mahdollisesti myös akkommodatiivista konvergenssia, jolloin asentopoikkeama saattaa pienentyä henkilöissä, joilla on akkommodatiivinen esotropia (Bartlett – Jaanus 2008: 663). Lähinäkö sumenee ja korjaamattomat hyperopit voivat myös kokea, että kaukonäkö sumenee (Ansons – Davis 2011: 155). Sumentunutta näköä ja mahdollista amblyopian riskiä voidaan helpottaa silmälasien samanaikaisella käytöllä. Koska lapsen akkommodaatio saattaa jyllätä vanhaan tapaan, voi tottuminen uuteen silmälasikorjaukseen vaatia jatkuvan sykloplegiaineen käytön muutaman viikon aikana. (Bartlett – Jaanus 2008: 663–664.) Varsinaiseen karsastushoitoon käytetään atropiinia 0.5-1 % liuosta tai voidetta kerran päivässä. Syklopleginen vaikutus alkaa 2 tunnin päästä ja kestää yleensä 3–5 päivää. Mydriasi eli pupillin laajeneminen tapahtuu 15 minuutissa ja kestää 10–12 päivää. (Ansons – Davis 2011: 155.) Jos kyseessä on henkilö, jolla on tumma värikalvo tai paljon piilevää hyperopia, voidaan käyttää korkeampaa konsentraatiota tai annostella tiheämmin. (Bartlett – Jaanus 2008: 663–664; Lääketieteen termit 2007: 473.)

Atropiinia voidaan myös käyttää penalisatiohoitona. Sitä laitetaan vain toiseen, parempaan silmään, jolloin akkommodaatio lamautuu ja näöntarkkuus tippuu alle huonomman silmän tason. Näin pakotetaan henkilöä käyttämään huonompaa, amblyoopista silmää. Riippuen huonomman silmän taittovirheestä, sen näöntarkkuudesta ja mahdollisesta lasikorjauksesta sillä katsotaan joko kauas, lähelle tai koko ajan. Parhaat tulokset tällä menetelmällä saadaan, kun amblyopin näöntarkkuus on $<0,20$. (Bartlett – Jaanus 2008:664.) Atropiinipenalisatian käyttöä amblyopian hoidossa voidaan harkita, kun henkilö saavuttaa huonoja tuloksia perinteisellä peittohoidolla tai jos henkilö on

yliherkkä tai allerginen liimattaville peittolapuille. Sitä voi harkita myös jos hänellä on latentti nystagmus. (Bartlett – Jaanus 2008:665.)

5.4.2 Miootit

Mioottisia eli pupillia pienentäviä lääkeaineita käytetään yleensä akkommodatiivisen esotropian potilaille, jotka eivät halua käyttää silmälaseja. Heillä on yleensä hyperopia, korkea AC/A-arvo ja edellytys binokulaariseen näkemiseen. Näitä aineita ei käytetä amblyopeille. Yleensä kokeillaan lääkeaineen vaikutusta kahden viikon aikana ja jos asentopoikkeama vähenee lähietäisyydellä sekä binokulariteetti parantuu, voidaan jatkaa hoitoa. (Bartlett – Jaanus 2008:665; Lääketieteen termit 2007: 459.)

Lääkeaine vaikuttaa sädelihaksen kautta akkommodaatioon tehostaen sitä ja heikentäen konvergenssia. Kun pupilli pienenee syväterävyys kasvaa ja akkommodaatiotarve vähenee. Koska akkommodaation ja konvergenssin luontainen yhteistoiminta estyy, AC/A-arvo pienenee. Eläinkokeiden perusteella on myös nähtävissä ulkosuoran silmälihaksen stimulaatiota, mikä vähentää asentopoikkeamaa entisestään. (Ansons – Davis 2011: 154; Bartlett – Jaanus 2008:666.)

Miootit laitetaan molempiin silmiin tippamuodossa. Vaikuttava aine on yleensä joko fosfoliinijodidi (PI) ja pilokarpiini. Pilokarpiinia käytetään 0.5-4 % -liuoksena kuuden tunnin välein, mikä voi olla hieman epäkäytännöllistä etenkin kouluikäisille lapsille. Käytössä on kiinnitettävä huomiota pupillin kokoon hämärässä valaistuksessa ja varmistettava, että tippa menee kunnolla silmään. (Ansons – Davis 2011: 154.)

Jos asentopoikkeama vähenee ja binokulariteetti paranee, oletetaan, että esotropia on ainakin osittain akkommodatiivista. Silloin jatketaan hoitoa minimiannoksella. Jos asentopoikkeamassa ei ole muutosta, kyseessä ei ole akkommodatiivista esotropiaa ja lääkitys lopetetaan. Mahdollisia haittavaikutuksia ovat kystiä iiriksessä ja etumainen subkapsulaarinen kaihi. Muita yleisiä mutta vähemmän vakavia haittavaikutuksia ovat pinnallinen punctate-tyypin keratiitti, rakkulamainen konjunktiviitti ja sumentunut kaukonäkö. (Bartlett – Jaanus 2008:666.) Mioottisilla lääkeaineilla saavutetaan paras lopputulos kun potilaalla on yhtä hyvä näöntarkkuus molemmissa silmissä, hän ei supresoi ja hän on valmis tekemään yhteistyötä (Ansons – Davis 2011: 154 – 155).

5.5 Botuliinihoito

Botuliinin käyttö silmälääketieteessä nousi suosioon tutkimusten yhteydessä, joissa tutkittiin mahdollisia farmakologisia hoitomuotoja karsastuksen hoitoon. Vuonna 1973 amerikkalainen tohtori Alan Scott tutkimusryhmänsä kanssa tutki botuliinia ensin apinoilla. Tutkimuksissa kokeiltiin useita aineita pistoksina aktiivisempaan lihakseen ja tutkittiin niiden vaikutusta lihaksiin sekä niitä ympäröiviin kudoksiin. Tutkimuksissa osoitettiin, että botuliini (tyyppi A) oli testattavista aineista tehokkain lamauttamaan yliaktiivisen karsastusta aiheuttavan lihaksen. Vuonna 1980 aloitettiin kliiniset tutkimukset, jotka osoittivat aineen olevan käyttökelpoinen. (Evans - Doshi 2001: 106.) Vuodesta 1987 botuliini on ollut käytössä karsastushoidoissa. Tällöin englantilainen Ketley tutkimusryhmänsä kanssa käytti botuliinia manifestista strabismuksesta kärsivillä potilailla ja tutki binokulariteetin toimintaa. Vuonna 1996 amerikkalainen Shah ehdotti, että botuliinia käytettäisiin potilailla, joilla havaittavissa motorisen ja sensorisen fuusion kanssa ongelmia. (Ansons – Davis 2011: 136.) Tästä eteenpäin botuliini on ollut käytössä karsastushoidoissa. 1990-luvun alussa botuliinin käyttö yleistyi myös esteettisten toimenpiteiden hoidossa. Tällöin kanadalaiset silmätautien professorit Jean Carruther ja Alastair Carruther kirjoittivat havainnoistaan silmäsairauksien botuliinihoidon yhteydessä tapahtuneesta silmänympäryskudoksen silottumisesta tieteelliseen lehteen. Nykyisin botuliinia käytetään kosmeettisten toimenpiteiden lisäksi myös useiden sairauksien hoidossa, joista hyvinä esimerkkeinä voidaan mainita migreenin, liihakiloilun ja purentahäiriöiden hoito. Lisäksi botuliinia käytetään useiden neurologisten sairauksien, kuten pakkoliikkeiden, raajojen jäykkyyden sekä Parkinsonin tautiin liittyvässä liiallisen syljen erityksen hoidossa. (Evans - Doshi 2001: 106; Vaarala – Perttilä – Hellström 2010.)

5.5.1 Botuliini, botulismi ja Botox

Saksalainen piirilääkäri ja tunnettu runoilija Justinus Kerner (1786-1862) on ensimmäisenä tunnistanut botulismien taudinkuvan. Hänen tiedetään kertoneen tapauksesta, jossa hapantunutta makkaraa syöneistä 13 ihmisestä kuusi kuoli. Nämä ihmiset olivat ensin sairastuneet syötyään runsaasti verta sisältävää makkararuokaa, joka oli valmistettu sian mahalaukkuun. Kerner nimittikin sairauden aiheuttajaa ensin makkaramyrkyksi ja sitten rasvamyrkyksi. (Forsius 2002) Pilaantuneesta makkarasta aiheutunut tauti sai nimen botulismi latinankielisen sanan botulus (suoli) mukaan. Botulismien määritelmästä vielä tarkemmin alla.

Botox eli botuliini on vahva hermostoon vaikuttava myrkkö, neurotoksiini, joka sitomalla kolnergisiä synapseja tukkii hermoimpulssien johtumisen (Evans - Doshi 2001: 105). Toksiini on mikrobin, kasvin tai eläimen tuottamaa ainetta, joka syntyy eliöiden aineenvaihdunnan tuloksena (SuomiSanakirja.fi). Clostridium botulinium-bakteeri on gram-negatiivinen ja itiöllinen bakteeri, joka tuottaa todella voimakasta hermomyrkköä hapetomassa tilassa. Botuliinitoksiinin arvioitu LD50-arvo on 0,000001 mg/kg. LD50-arvo kertoo aineen myrkyllisyyden ja sen nimi tulee lyhenteestä Lethal Dose 50 % (tappava annos). (Forestum n.d.) Botuliinitoksiini on tunnetuista hermomyrkyistä voimakkain. Botuliinitoksiini aiheuttaa lihakseen pistettynä lihaksen tilapäisen halvaantumisen, kun toksiini estää asetyylikoliini hermovälittäjäaineen vapautumista hermoliitoksissa. (Vaarala ym. 2010.)

Botuliinitoksiinista tunnetaan seitsemän eri tyyppiä, josta tavallisimmin myrkytyksiä ihmisille aiheuttavat tyyppi A, B ja E. Luonnossa botuliini on Clostridium botulinum-bakteerin erittämää myrkköä ja tämä bakteeri aiheuttaa usein ruokamyrkytyksiä. Hengenvaarallista myrkytystilaa kutsutaan botulismiksi. Botulismista tunnetaan yleisesti kolme päämuotoa:

- elintarvikevälitteinen botulismi (klassinen botulismi)
- imeväisiän botulismi ja
- haavabotulismi. (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2011.)

Klassinen botulismi on yleensä peräisin pilaantuneesta ruoasta, johon bakteeri on ehtinyt muodostaa toksineja. Esimerkki tästä on kotitekoiset säilykkeet, jota ei ole kuumennettu riittävästi. (Elintarviketurvallisuusvirasto 2012; Bartlett – Jaanus 2008: 668; Evans - Doshi 2001: 105.) Harvinainen imeväisiänbotulismi esiintyy yleensä alle 1-vuotiailla lapsilla, koska heidän kehittymätön suolistofloora mahdollistaa C-botulinumitiöiden kasvun ja toksiinin tuottamisen. Haavabotulismia esiintyy enemmän ruiskuhuumeikäyttäjien keskuudessa, jolloin bakteeri pääsee haavaan esimerkiksi likaisen ruiskun tai ympäristön kautta. Klassisen botulismien ensivaiheessa voidaan havaita uupumuksen ja heikkouden tunnetta, halvausoireita, nielemisvaikeuksia, näköhäiriöitä ja puheen vaikeutumista. Jos hoitoa ei aloiteta riittävän nopeasti, hengityksen lamaantumisen johtaa kuolemaan. Botulismi ei tartu henkilöstä toiseen ja sen hoitona käytetään antitoksiineja sekä tehohoitoa. Toipuminen voi viedä viikkoja. (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2011; Elintarviketurvallisuusvirasto 2012.) Kuiva suu, pahoinvointi, erilaiset hengitysoireet sekä verenpaineen nousu voivat olla myös oireita klassisen botulismien ensioireista (Ansons – Doshi 2011: 155).

5.5.2 Botuliinin vaikutusmekanismi

Botuliinitoksiinista on seitsemää eri tyyppiä, A-G, joista tyyppiä A ja B käytetään hoidoissa. Isokokoiset molekyylit sitoutuvat hermosäikeiden perifeerisiin kolinergisiin presynaptiseen tiloihin ja estävät hermovälittäjäaineen, asetyylikoliinin, vapautumisen, joka johtaa lihaksen tilapäiseen halvaukseen. Tämän ansiosta lihas venyy kun vastavaikuttava lihas supistuu. Koska isokokoinen molekyylit ei läpäise veri-aivoestettä, sillä ei ole vaikutusta keskushermostoon. Maksimaalinen halvaus esiintyy noin 5-7 päivän kuluessa ja kestää jopa useita kuukausia. Hermopäätteiden toiminnan lääkevaikutus onkin parhaimmillaan noin 100 tuntia kuluttua hoitamisen jälkeen. Kun uutta proteiinia alkaa taas muodostua noin kahdeksan viikon kuluttua, voidaan lihaksiston toiminnan palautumisen sanoa alkaneen. (Bartlett – Jaanus 2008: 668; Vaarala ym. 2010.) Käytännössä siis lihakseen tehtävä botuliinipistos heikentää lihaksen liikatoimintaa. Se aiheuttaa pienen ja ohimenevän lihashalvauksen käsiteltävään lihakseen, jolloin ongelmakohtassa lihaksen toiminnan heikkeneminen aikaansaa toivotun tuloksen. Vuonna 2008 Yhdysvalloissa botuliinilla tehtiin yli viisi miljoonaa toimenpidettä (Vaarala ym. 2010.)

5.5.3 Botuliinin käyttö silmälääketieteessä

Botuliinimyrkkyä käytetään aikuisilla paikallispuudutuksessa ja lapsille suositellaan nukutusta. Ennen hoidon aloittamista on tärkeää sulkea pois potilaiden kontraindikaatiot. (Ansons – Davis 2011:159.) Kontraindikaatioilla tarkoitetaan lääketieteessä oiretta tai tilannetta, joka puhuu suunniteltua hoitotoimenpidettä vastaan (Tohtori.fi). Tässä tilanteessa päätetään myös tehdäänkö hoito paikallispuudutuksessa vai nukutuksessa. Paikallispuudutuksessa tapahtuvassa hoidossa puuduteainetta annostellaan silmään 15 minuutin välein aina 5 minuuttia kerrallaan. Paikallispuudutusta ei suositella lapsille, raskaana oleville, neulakammoisille, käytösongelmallisille tai mielenterveyspotilaille. (Bartlett – Jaanus 2008: 666-667.)

Silmälääketieteessä hoidetaan botuliinipistoksilla mm.:

- lihasten spasmi- eli jännitystiloja,
- karsastusta,
- nystagmusta eli silmävärvettä,
- sarveiskalvon haavaumia sekä
- sarveiskalvon tulehdusta.

Tässä esitellään lähinnä karsastuksen hoitoa kyseisellä toimenpiteellä. Botuliinin käyttö voidaan jakaa diagnostiseen ja terapeuttiseen kategoriaan. Diagnostisesti eli taudin kuvaa määrittävästi botuliinia käytetään mm.:

- Pienentämään karsastuskulmaa.
- Kuudennen aivohermon halvaustapausten hoidossa.
- Karsastuksen leikkaushoidon vaikutuksen ennakoimisessa potilaalle, kun kyseessä inkomitoiva eli ei-myötäseuraavan karsastuksen hoito.
- Lisätutkimuksissa, joissa epäillään jonkin lihaksen vaurioituneen.

Terapeuttisesti eli tautia hoitavassa merkityksessä botuliinia käytetään mm.:

- Fuusion palauttamiseen ja potilailla, joilla on osittain parantunut kuudennen aivohermon halvaus.
- Kosmeettisen karsastusleikkauksen kuntoutusmuotona.
- Karsastusleikkauksen yli- ja alikorjausten hallinnassa.
- Hankitun nystagmuksen hoitoon näöntarkkuuden parantamiseksi. (Ansons – Davis 2011: 158-159.)



Kuvio 17. Botuliini-injektio (Evans - Doshi 2001: 107).

Ensisijaisesti botuliinipistoksilla hoidetaan kuudennen aivohermon halvauksia (sixth nerve palsies), synnynnäistä tai hankittua esotropiaa ja seuraavaista karsastusta. Sitä käytetään mm. myös intermittoivaan exotropian eli jaksottaisen karsastuksen hoitoon, kolmannen aivohermon halvauksiin ja sensoriseen karsastuksen eli taittovirheestä johtuvan karsastuksen hoidossa. (Bartlett – Jaanus 2008: 666-667.) Silmälihaksista hoideetaan usein sisäsuuraa-, ulkosuuraa- ja alasuuraa lihasta. Kuviossa 17. botuliini-injektion pistostilanteesta. Joka tapauksessa ennen hoitoa on selvitettävä potilaiden

riski saada operoinnin jälkeinen diplopiatila eli pois sulkea mahdollisuus kaksoiskuville. Botuliini voi olla myös usein vaihtoehto leikkaukselle ja on hyvä kertoa mahdollisuuksista potilaalle ennen leikkaustoimenpiteeseen ryhtymistä. Yläsuoran silmälihaksen botuliinihoito johtaa usein ptoosiin eli riippuluomeen ja tämän takia kyseistä hoitomuotoa ei suositeta yläsuoraan silmälihakseen. Myöskään ylävinoon silmälihakseen ei botuliinihoitoa käytetä. Botuliinin käyttö ainoana tai yhdistettynä hoitomuotona on suositeltu lasten ja aikuisten okulomotorisiin ongelmiin jo vuosikymmeniä. (Evans – Doshi 2001: 106-107.) Botuliinihoito voi olla hyvä vaihtoehto, kun Henkilön asentopoikkeama on alle 20 Δ (Ansons - Davis 2011:247). Lisäksi Ansons ja Davis (2011: 277) mainitsee botuliinipistoksia vaihtoehtona seurannaisessa exotropiassa, kun henkilö ei halua tai kykene leikkaukseen.

Botuliinihoidon kipua voi verrata hammaslääkärin puuduteneulan kipuun. Noin 80 % potilaista botuliinipistos on tarpeeksi tehokas, noin 10 % potilaista edellytetään pistosten uusimista ja noin 10 %:lla potilaista havaitaan merkittäviä ylikorjaustuloksia, jolla tarkoitetaan esimerkiksi pistoksesta johtuvaa karsastuksen suunnan muutosta. (Ansons – Davis 2011: 159.) Botuliinipistoksen vaikutus on kuitenkin ohimenevää, koska se ruiskutetaan lihakseen. Botuliinihoito on usein hyvin siedettyä, mutta aiheuttaa joitakin paikallisia sekä systeemisiä haittoja. Paikallisista haitoista ruiskeena annetun hoidon jälkeen ovat kipu, punoitus, turvotus, verenpurkaumat ja päänsärky. Systeemisiä haittoja ovat pahoinvointi, heikotus, ihottuma, metallin maku suussa ja flunssankaltaiset oireet. Botuliini A:n käyttöön on liitetty vuonna 2005 tehdyssä tutkimuksessa (Cote ym.) 217 vakavaa haittatapahtumaa ja 28 kuolemaa, mutta näissä tapauksissa ei ole erikseen osoitettu syy-yhteyttä Botuliini A:n käyttöön. (Vaarala ym. 2010.)

5.5.4 Botuliinin käyttö Suomessa nyt ja tulevaisuudessa

Tutkimusten myötä botuliinin käyttö yleistyy eri sairauksien ja tiettyjen kiputilojen hoidossa. Suomessa käytetään laimeaa A-tyyppin botuliinia, jota on saatavissa kuudella eri kauppanimellä sekä yhtä B-tyyppin botuliinia. Seuraavia kauppanimillä botuliinia myydään Suomessa: Botox (Allergan), Dysport (Ipsen), Xeomin (Merz Pharmaceuticals), Vistabel (Allergan) ja Azzalure (Ipsen). Karsastusta ei kuitenkaan vielä hoideta Suomessa botuliinipistoksilla. Lain mukaan botuliinia saa pistää vain lääkäri. Koulutetun lääkärin annostelemana ja oikein käytettynä botuliini on turvallinen lääkeaine. (Rossow, Heidi – Kinnunen, Paula M. – Nikkari, Simo 2012.) Tarkempaa tietoa botuliinin käyttämättömyyteen Suomessa nimenomaan silmälääketieteessä emme valitettavasti saa-

neet selvitettyä. Keskeistä painoarvoa asialle antaa optikoiden diagnostisten lääkeaineiden käyttöoikeudet ja botuliinin mahdollinen osuus asiaan.

6 Kyselytutkimus ja opas

Opinnäytetyö sisältää kyselynä toteutetun tutkimusosuuden, joka rakennettiin kyselytutkimuksen pohjalta. Lomake (liite 1) ja sen mukana postitettu saatekirje (liite 2) löytyvät opinnäytetyön liitetiedostosta. Kyselylomake päätettiin rakentaa sisältämään sekä avoimia että suljettuja osioita tarpeellisen tiedon löytämiseksi sekä luotettavuuden lisäämiseksi (Vehkalahti 2008: 24-27). Mittauksen laatua päätettiin parantaa vastaamalla eri tilastotieteiden mittausmenetelmiä käsittelevän teoksen pohjalta ilmenevien kysymysten valossa. Vehkalahti (2008: 40-41) käsittelee mittauksen laatua ja tasoa valideetin ja reliabiliteetin valossa. Valideetin tulee vastata kysymykseen: mitataanko oikeaa asiaa ja reliabiliteetin kysymykseen: onko mittaus riittävän tarkkaa. Kyselytutkimuksen ristiintaulukoinnilla on tarkoitus selvittää eri-ikäisten ja ympäri Suomea olevien optikoiden tietämystä karsastuksesta. Seuraavassa alakappaleessa käsitellään tarkemmin tutkimuksen kysymysten muodostumista. Kyselyyn osallistuneista henkilöistä kerrotaan alakappaleessa 4.2.

6.1 Kysymysten rakentaminen ja jäsentäminen

Kyselyn tarkoituksena oli selvittää vastaajan iän, sukupuolen, koulutustason, valmistumiskoulun ja -vuoden lisäksi vastaajan koulussa hankittujen tietojen vastaavuutta koulutustaustaan, karsastustietoon sekä toimintaan karsastustapauksen tullessa vastaanotolle. Tarkoituksena oli myös selvittää vastaajien tarvetta lisätiedolle ja näin ollen karottaa oppaan sisältöä. Kyselylomake sisältää 17 kysymystä, sekä avoimia että suljettuja. Avoimia kysymyksiä on kaksi ja suljettuja monivalintakysymyksiä on 15. Suurimpaan osaan suljettuja kysymyksiä sisällytettiin neljä vastausvaihtoehtoja vastausten käsittelyn helpottamiseksi SPSS-ohjelmalla.

6.2 Kyselyyn osallistuneet henkilöt

Kyselyyn osallistuivat pelkästään optikot. Henkilöitä valittaessa otettiin huomioon optikoiden jakautuminen iän, sukupuolen, koulutustason, valmistumiskoulun ja -vuoden

mukaan. Tätä varten hyödynnettiin Suomen optikoiden ammattiliittoa (SOA) saatuja taulukoita vuodelta 2009. Tätä tuoreempaa tilastoa ei ollut saatavilla. SOA:n Pirkko Hytönen auttoi meitä tämän taulukon saannissa. Taulukko sekä Pirkko Hytösen kanssa käyty sähköpostikeskustelu löytyvät opinnäytetyön liitteistä (liite 3 ja 4). Kyselyt lähetettiin sähköpostilla kuuteenkymmeneen optikkoliikkeeseen, joista ensimmäiset 40 kappaletta 15.5.2012 ja viimeiset 20 kappaletta 20.6.2012. Lähetimme kyselyitä kahdessa erässä, koska ensimmäinen erä ei tuottanut tarpeeksi tuloksia määrällisesti. Vastauksia saimme kuitenkin vain 23 kappaletta. Tulos jäi valitettavasti meidän henkilökohtaisen tavoitteen alle, mutta vastausprosenttia (39 %) voidaan pitää kuitenkin hyvänä ja luotettavan tutkimuksen merkinä. Otantakokoa kannattaakin kasvattaa reilusti suunniteltua isommaksi ja huomioida kyselyn lähettämisaikaa. Meidän tapauksessa kesä teki tuloaan ja varmasti olivat jo kesälomat mielessä, mikä todennäköisesti vaikutti negatiivisesti vastaajamäärään. Tulosten purkua ja analysointia käsitellään kappaleessa seitsemän.

6.3 Oppaan suunnittelu ja toteutus

Kyselytutkimuksen pohjalta tehtiin opas karsastuksen eri hoitomuodoista. Ajatuksena oli rakentaa tiivis infopaketti vihkomuotoon esimerkiksi säilytettäväksi optikkoliikkeisiin. Työn edetessä ajatus alkoi kuitenkin tuntua vanhanaikaiselta. Olemme sitä mieltä, että nykypäivän tekniikkaa ja Metropolian muiden koulutusyksiköiden tietoa ja taitoa kannattaisi hyödyntää sähköisen oppaan kehittämiseksi. Jatkotutkimusta ajatellen tämä työ voi toimia pohjana moniammatillisen työryhmän tutkimusta. Ryhmä koostuu ensisijaisesti optometreriopiskelijoista ja tietotekniikan ja/tai graafisen suunnittelun opiskelijoista. Yhdessä on mahdollisuus toteuttaa helppokäyttöinen ja havainnollistava applikaatio, joka on helposti käytettävissä älypuhelimien kanssa. Optisella alalla on jo käytössä Eye Handbook-applikaatio, joka on tarkoitettu käteväksi työkaluksi. Tulevaisuudessa mahdollisimman moni kentällä oleva optikko hyötyy tiedosta tässä muodossa. Suosittelemme, että meidän tekemää opasta annetaan muutamalle optikolle käytettäväksi ja kommentoitavaksi. Kehitysehdotuksien perusteella opasta voidaan vielä muokata ja näin ollen siitä muodostuu työelämälähtöisempi kokonaisuus. Valitettavasti idea tuli mieleemme liian myöhään, eikä meillä ollut enää mahdollisuutta toteuttaa moniammatillista projektia. Luomamme opas löytyy kokonaisuudessaan opinnäytetyön liitteistä (liite 5).

7 Tulosten purku ja analysointi

Kyselytutkimuksen tulokset käsiteltiin SPSS-ohjelmistolla. SPSS-ohjelmisto on tarkoitettu tietojen analysointiin. Se avaa ”uusia näkymiä numeroaineistojen sisältämiin salaisuuksiin” ja auttaa havainnollistamaan tilastoa monipuolisten menetelmien avulla (IBM SPSS Statistics 2011).

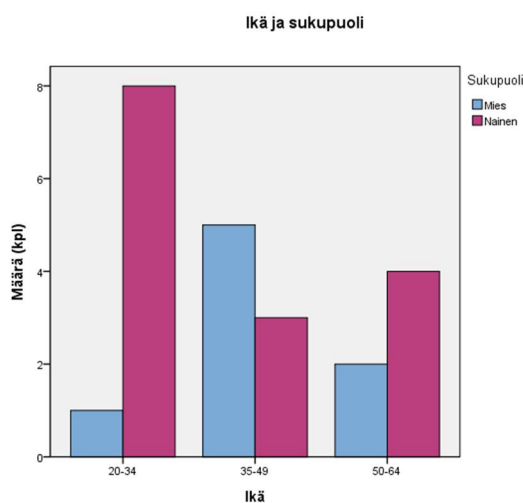
Kyselyn vastaajista (yhteensä 23 kpl) oli naisia 15 ja miehiä 8. Vastaajien määrää ja vastaajan sukupuolta sekä ikää vertasimme Terveiden - ja hyvinvoinnin laitoksen tilastoon, josta käy ilmi mies- ja naisoptikoiden jakauma Suomessa. Tilaston mukaan Suomessa työskenteleviä optikoita oli vuonna 2009 yhteensä 1469, joista naisia 1028 ja miehiä 441. Prosentuaalisesti se tarkoittaa, että 70 % on naisia ja 30 % miehiä. Vastaavat prosenttiluvut meidän kyselytutkimuksessa ovat 65 % naisia ja 35 % miehiä. Voidaan päätellä, että kyselytutkimuksen tulokset aika pitkälti vastaavat todellista optikoiden sukupuolijakaumaa. (Taulukko 1.)

Taulukko 1. Kyselyyn osallistuneiden henkilöiden sukupuolijakauma.

Sukupuoli	Määrä (kpl)	Määrä (%)
Mies	8	34,8
Nainen	15	65,2
Yhteensä	23	100,0

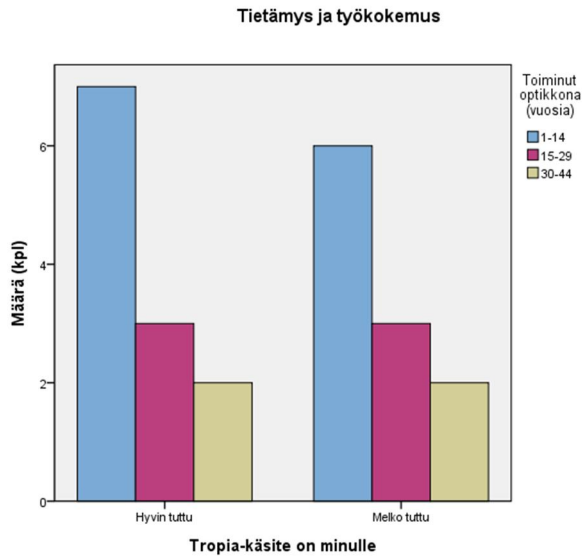
Käyttämämme tilaston keskiarvoikä kaikkien optikoiden kesken on 42,5 vuotta, joista naisten keskiarvoikä on 40,5 vuotta ja miesten vastaava 47,2 vuotta (Terveiden- ja hyvinvoinnin laitoksen tilasto, 2009). Tutkimuksessamme suurin osa (39,1 %) vastaajista oli ilmoitti olevansa 20-34 vuotta. Heistä 8 kappaletta oli naisia ja yksi oli mies. 34,8 % vastaajista oli 35-49 – vuotiaita ja 26,1 % 50-64 – vuotiaita. Miehiä oli eniten (5 kappaletta) ikähaarukassa 35-49 vuotta. (Taulukko 2.)

Taulukko 2. Ikä ja sukupuolijakauma



Suurin osa vastaajista (38,1 %) on valmistunut vuoden 2007 jälkeen. Eritoten naiset ikäjakaumalla 20–34 vuotta olivat erittäin aktiivisesti mukana vastaajina. Mietimme sen mahdollisesti johtuvan nuorten vastaajien ammattiympärydestä ja innokkuudesta tai halusta auttaa, kun oma opinnäytetyö on varmasti vielä tuoreessa muistissa. Valta osa vastanneista eli 56,5 % (13 kappaletta) on toiminut optikkona 1-14 vuotta. Törmäsimme ongelmaan, jossa vastavalmistunut ja 14 vuotta optikkona toiminut henkilö rinnastettiin samalla viivalle. Olimme kuitenkin tiedustelleet jokaisen vastaajan valmistumisvuoden (kysymysnumero 3), joten se ei tuottanut analysoinnissa ongelmaa. Yhden vuoden optikkona toimineella henkilöllä ei tietenkään voi olla samanlaista tietämystä aiheesta, kun 14 vuotta optikkona toimineella henkilöllä. Yleisesti ottaen voidaanko ajatella, että vähän aikaa alalla toimineella henkilöllä on suurempi tarve tietoon kuin pitkään alalla toimineella? Vastavalmistuneilla on tuoreessa muistissa optometristin koulutuksen tiedot, mutta kokemusta vähän, kun taas pitkään alalla toimineen optikon tiedot ovat saataneet unohtua, vaikka hänellä onkin kokemusta käytännöstä. Seuraavassa taulukossa (3.) vertailemme näitä kysymyksiä ristiintaulukoinnilla.

Taulukko 3. Tietämys tropia-käsitteestä ja työkokemus



Tropia-käsite on vastaajille pääosin tuttu, sillä yhtään epävarmaa vastausta emme saaneet. Suurin osa vastaajista on työskennellyt alalla 1-14 vuotta ja heillä tuntuu olevan tämä käsite hyvin tiedossa.

Taulukko 4. Tropia-asiakkaiden yleisyys optikoiden vastaanotolla

Asiakkaita, joilla on tropia käy vastaanotollani noin	Määrä (kpl)	Määrä (%)
Kuukausittain	6	26,1
Vuosittain	17	73,9

Kysyessämme kuinka usein vastaanotolla käy asiakkaita, joilla on tropia, vastaukset yllättivät hiukan. Taulukko 4. näyttää, että asiakkaita käy vastaanotolla ainoastaan kuukausittain (kuuden vastaajan mukaan) ja vuosittain (17 vastaajan mukaan). Vaihtoehtoja oli: viikoittain, kuukausittain, vuosittain ja ei koskaan. Karsastavia asiakkaita ei ilmeisesti tule näöntutkimuksiin optikkoliikkeeseen kovin usein. Tätä vasten on syytä rinnastaa kyselyn muutkin vastaukset.

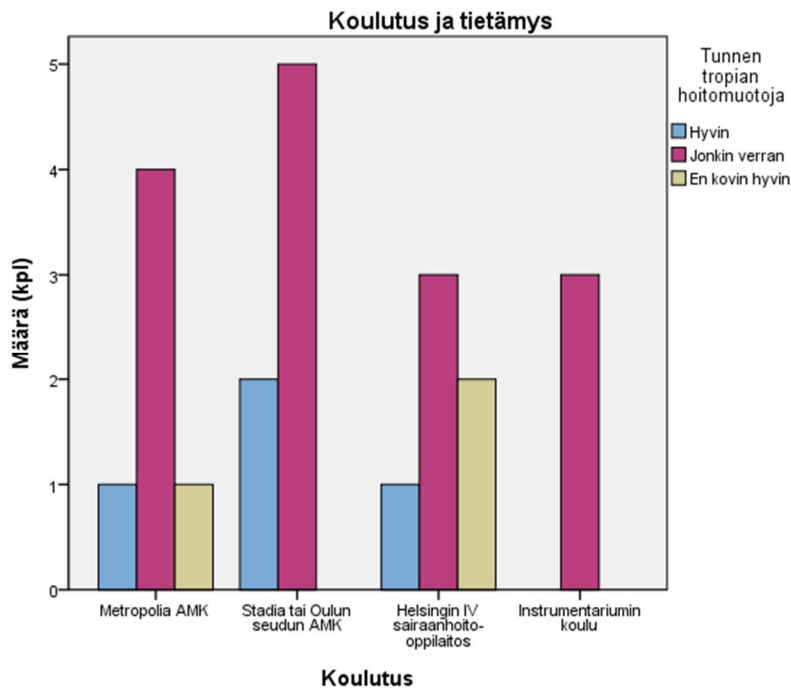
Koska vastaajat ovat valmistuneet eri vuosina, he ovat käyneet eri kouluja. Sisällytimme kyselytutkimukseen seuraavista kouluista valmistuneita optikoita:

1. Metropolia Amk

2. Stadia tai Oulun seudun Amk
3. Helsingin IV sairaanhoito-oppilaitos
4. Instrumentariumin koulu
5. Optikko-opisto

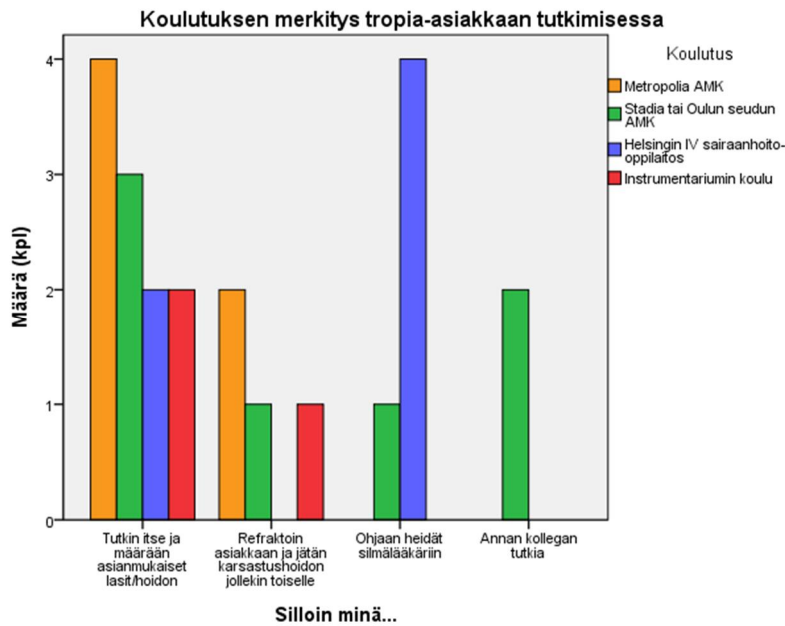
Lisäksi yksi vastaaja oli valmistunut Oulun terveydenhuolto-oppilaitoksesta, jota ei huomioitu erikseen vastausvaihtoehtona.

Taulukko 5. Koulutuksen vaikutus tropian hoitomuotojen tuntemukseen



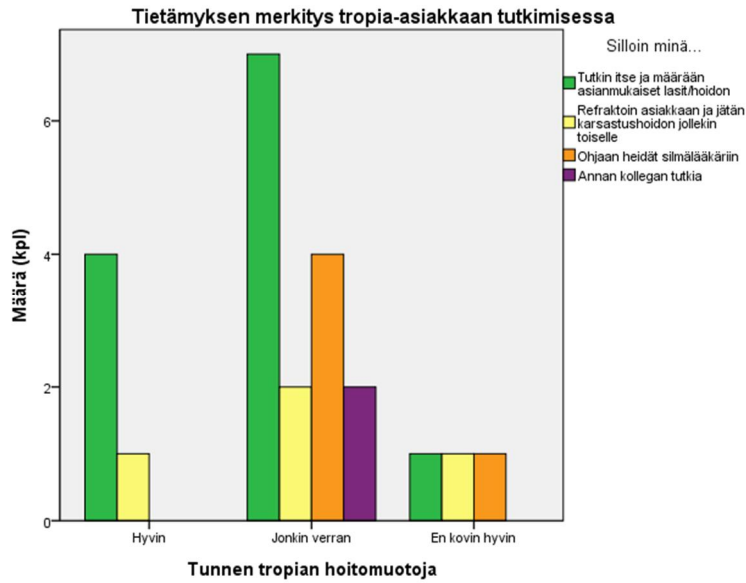
Taulukon 5. mukaan Metropolian, Stadian tai Oulun Amk:n sekä Helsingin IV sairaanhoito-oppilaitoksen käyneet vastaajat tuntevat tropian hoitomuotoja hyvin tai jonkin verran. Yksi Metropoliaista ja kaksi Helsingin IV sairaanhoito-oppilaitoksesta valmistunutta optikkoa olivat sitä mieltä, etteivät tunne tropian hoitomuotoja kovin hyvin. Instrumentariumin koulun käyneet optikot (3 kappaletta) vastaavat tuntevansa niitä jonkin verran. Meille heräsi kysymys miksi vain neljä kahdestakymmenestäkolmesta vastaajasta väitti tuntevansa hoitomuotoja hyvin. Onko kysymys vaatimattomuudesta vai koulutuksen sisällön laadusta? Valitettavasti otannan koon puolesta on mahdotonta vetää johtopäätöksiä. Voisiko ajatella, että eri opetussuunnitelmien sisältö vaikuttaa tietotaitoon?

Taulukko 6. Koulutuksen vaikutus tropia-asiakkaan tutkimiseen



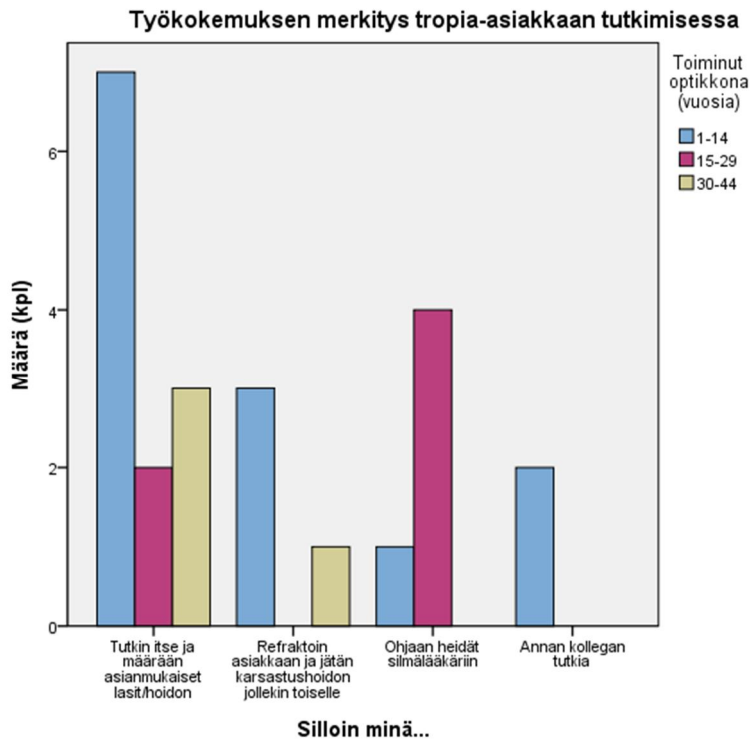
Kuten edellisestä taulukosta (5.) kävi ilmi Metropoliasta valmistuneet ja Instrumentariumin koulun käyneet hallitsevat tropian hoitomuotoja ja pääsääntöisesti tutkivat tapauksia itse. Taulukko 6. kertoo, että he kaikki (Metropolia 6 kappaletta ja Instrumentarium 3 kappaletta) suhtautuvatkin positiivisesti karsastusasiakkaan tutkimiseen ja mahdollisen hoidon määräämiseen. 2/3 Helsingin sairaanhoito-oppilaitoksesta ohjaavat asiakkaita silmälääkəriin ja 1/3 tutkii itse. Stadian ja Oulun seudun Amk:n käyneet optikot jakautuvat tasaisemmin; heitä on edustettuina joka kategoriassa.

Taulukko 7. Tietämyksen merkitys tropia-asiakkaan tutkimisessa



Halusimme selvittää miten tieto vaikuttaa tropia-asiakkaan tutkimiseen. (Taulukko 7.) Yleisesti ajatellen tiedon pitäisi omatoimisuutta ja varmuutta toimia työssä. Meidänkin tutkimus osoittaa, että kun on hyvin tai jonkin verran tietoa, on myös taipumus tutkia ja määrätä itse. Mutta vaikka tietoa onkin jonkin verran, kaksi vastanneista antaa kollegan mieluummin tutkia. Tämä on meidän mielestä yllättävää, koska on oletettavaa, että henkilö, joka ei tunne tropian hoitomuotoja kovin hyvin, antaa kollegan tutkia. Meidän tuloksia ei voi kuitenkaan yleistää. Paras yhdistelmä on mielestämme hyvän tietotaidon ja työkokemuksen yhdistelmä. Seuraavassa taulukossa (8.) perehdymmekin työkokemuksen merkitykseen tropia-asiakkaan tutkimisessä.

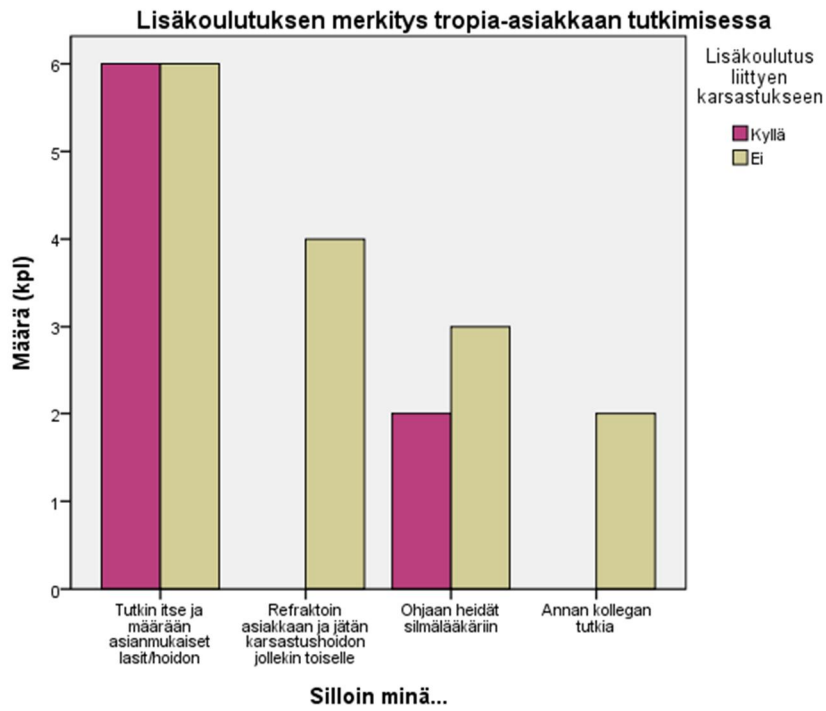
Taulukko 8. Työkokemuksen merkitys tropia-asiakkaan tutkimisessa



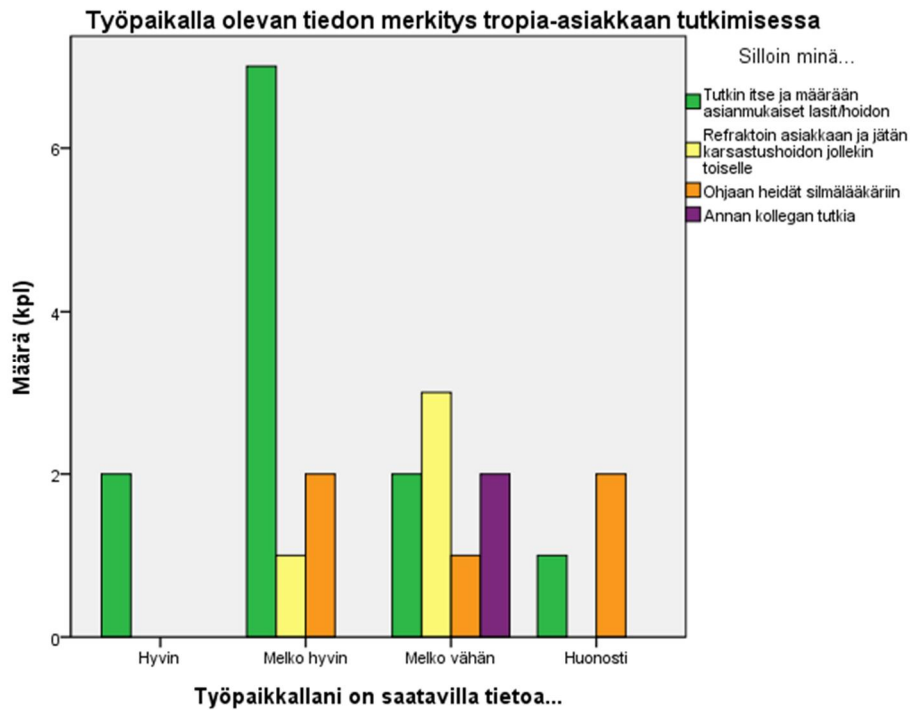
Tämän taulukon (8.) avulla halusimme selvittää, mikä merkitys kokemuksella on siihen, miten suhtautuu karsastavan asiakkaan tutkimiseen. Suurin osa (7 kappaletta) alalla 1-14 vuotta toimineet optikot tutkivat tropia-asiakkaan itse ja määräävät asianmukaiset lasit/hoidon. Kolme suorittaa refraktion itse, mutta jättää karsastushoidon jollekin toiselle. Muutama (2 kappaletta) antaa kollegan tutkia. Voimme kuvitella, että tällä vastaajaryhmällä on hyvää tietotaitoa perustuen koulutukseen, mutta joukkoon mahtuu myös tiettyä epävarmuutta. Kaikki kauemmin alalla (30-44 vuotta) toimineet optikot sijoittuvat joko ensimmäiseen tai toiseen vastausvaihtoehtoon. Tämä lienee merkki siitä, että kokemuksella on merkitystä karsastushoitoa määrättäessä.

Ajattelimme, että lisäkoulutuksella on merkitystä, mutta kuten taulukosta 9. käy ilmi sekä koulutuksen käyneet että muut määräävät hoitoa samalla tavalla. Jos työpaikalla on saatavilla tietoa karsastuksesta ja sen hoidosta hyvin tai melko hyvin, tutkitaan ja määrätään asianmukaista hoitoa enemmän oma-aloitteisesti (Taulukko 9.). Kuitenkin joukosta löytyi muutama vastaaja, jotka tiedon olemassaolosta huolimatta näkevät paremmaksi lähettää asiakkaan silmälääkäriin. Mikäli työpaikalla on saatavilla melko vähän tietoa, kaikki vastausvaihtoehdot ovat edustettuina. (Taulukko 10.)

Taulukko 9. Lisäkoulutuksen merkitys tropia-asiakkaan tutkimisessa



Taulukko 10. Työpaikalla olevan tiedon merkitys tropia-asiakkaan tutkimisessa



Kun optikoilta kysyttiin ovatko he kouluaikoina saaneet riittävästi tietoa karsastuksesta ja sen hoidosta, kukaan ei vastannut kyllä. 47,8 % (11 kappaletta) olivat sitä mieltä, että he pärjäävät ihan hyvin, 39,1 % (9 kappaletta) ei aina oikein tiedä miten menetellä ja 13 %:lla (3 kappaletta) ei ole omasta mielestään riittävästi tietoa. Meidän puoleltamme analysoinnissa heräsi tässä kohtaa kysymys, että ovatko vastaajat turhan vaatimatomia vai eikö heillä oikeasti ole riittävästi tietoa? Henkilöt, jotka vastasivat, että heillä ei ole riittävästi tietoa olivat valmistuneet vuosina 2000, 2010 ja 1994. Tämän perusteella on kuitenkin mahdotonta vetää johtopäätöksiä korreloivatko tiedon puute ja valmistumisvuosi keskenään.

Halusimme sisällyttää kyselytutkimukseen pari avointa kysymystä, vaikka aina on olemassa riski, että niihin ei vastata. Kun tekee optikoille suunnattua tuotosta, onkin syytä huomioida kohderyhmän toiveita. Tämän takia pidimme tärkeänä kentällä olevien optikoiden tietämyksen ja mahdollisten toiveiden selvittämisen, jotta opas tulee vastaamaan olemassa oleviin tarpeisiin. Avoimissa kysymyksissä (kysymykset 16 ja 17) pyysimme kyselyyn osallistuvia optikoita mainitsemaan kolme tiedossa olevaa tropian hoitomuotoa ja mistä tropiaan liittyvästä asiasta he haluaisivat lisää tietoa. Tropian hoitomuodoista (kysymys 16) mainittiin seuraavat leikkaushoito (14 mainintaa), prismakorjaus (13), ortoptiset harjoitteet (8), peittohoito (7), silmälasikorjaus (4), sfäärinen korvauslasi (2), prismatarrat esim. Fresnel (2) sekä lääkesumu ja monokulaarisen näkemisen säilyttäminen sellaisenaan, mikäli ei ole oireita. Odotetusti selkeästi suosituimmat hoitovaihtoehdot olivat leikkaushoito ja prismakorjaus. Myös ortoptiset harjoitteet keräsivät suosiota. Tämä olikin mukavaa, koska optikon on helppoa määrätä ja seurata kyseistä hoitoa. Myös jatkossa optikoiden antama silmäjumppa voi olla mahdollisuus erottua kilpailun kiristyessä alalla. Peittohoito mainittiin myös hoitovaihtoehtona, joka onkin olennainen seikka karsastuksesta johtuvassa tai karsastukseen johtavassa amblyopiassa, mutta ei varsinaisesti luokiteltu karsastuksen hoitomuodoksi. Lisäksi yksi vastanneista ehdotti, ettei yritetäkään palauttaa binokulariteettia. Tämä on hyvä ratkaisu, jos potilaalle ei ole oireita ja on tyytyväinen binokulaariseen näkemiseensä.

Kysymykseen 17 (mistä tropiaan liittyvästä asiasta haluaisit lisää tietoa?) vastauksia tuli 15 kappaletta. Kahdeksan henkilöä jätti vastaamatta. Lisää tietoa toivottiin esimerkiksi ortoptisista harjoitteista, aikuisiän tropiakorjauksista sekä miten prismoja määrätään. Useampi vastaajista (5 kappaletta) oli sitä mieltä, että kertaus on aina hyvä asia ja kaikki tieto on arvokasta. Erään optikon sanoin: "Mitään asiaa ei voi tästä aiheesta liian paljoa muistuttaa, esim. juuri nytkin lyö hoitomuodot tyhjää." Lisäksi kaivattiin tie-

toa erisuuresta korjaustarpeesta kauas ja lähelle sekä forioihin liittyvää koulutusta. Foriat ja niihin liittyvät seikat eivät kuitenkaan mahdu tämän opinnäytetyön raameihin, joten kommentti sivuutetaan. Vastauksista kävi ilmi, että optikot osaavat mitata forioiden ja tropioiden määrää, mutta eivät välttämättä tiedä mitä pitäisi määrätä hoidoksi. Toivottiin myös tapausesimerkkejä hoitotuloksista. Mm. näitä kommentteja huomioitiin ja hyödynnettiin oppaan teossa.

8 Pohdinta ja yhteenveto

Opinnäytetyö on ammatillisen ja persoonallisen kasvun väline. Lisäksi se kertoo lukijalle ammatillisesta osaamisesta. (Vilkkä – Airaksinen 2003: 65.) Opinnäytetyön kuvailua ja pohdintaa on vaikea tiivistää pieneen tilaan työn laadun ja määrän sekä käsiteltävän asian laajuuden ja opettavuuden kannalta.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli luoda kattava ja helposti lähestyttävä opas optikoille karsastuksen eri hoitomuotoihin sekä selvittää optikoiden nykytietämys karsastuksesta ja sen hoitomuodoista. Alustava työsuunnitelma kulminoitui enemmän teoreettisen lähestymistavan ympärille eli tarkoituksena oli tuottaa kirjallisuuskatsaus karsastuksen eri hoitomuodoista. Lisäksi oli tarkoitus esitellä botuliinin käyttöä karsastuksen hoidossa hieman laajemmin, koska tämän aineen ympärille rakensimme alkuperäistä teoriaa jo jonkin verran. Kirjallisuuskatsaus ei kokonaisuudessaan olisi täyttänyt opinnäytetyön vaatimuksia tutkimusosuuden puuttuessa. Päätimme lisätä tutkimusosudeksi optikoiden kyselytutkimuksen karsastuksesta ja sen hoidosta. Tarkoituksena oli selvittää optikoiden yleinen tietämys karsastuksesta. Optikoiden vastausten perusteella toteutimme karsastusoppaan. Botuliiniosion lisäsimme muiden karsastushoitomuotojen perään, emmekä myöskään käsitelleet sitä niin laajasti kuin alun perin oli tarkoitus. Halusimme kuitenkin sisällyttää sen teoriaosuuteen, vaikka botuliinia ei käytetä karsastuksen hoitomuotona Suomessa. Keskeistä painoarvoa botuliinin käsittelylle teoriaosuudessa antaa optikoiden diagnostisten lääkeaineiden käyttöoikeudet ja botuliinin mahdollinen osuus asiaan tulevaisuudessa. Todennäköisempänä vaihtoehtona pidämme kuitenkin sykloplegioiden ja mioottien käyttöä optikon antamassa karsastushoidossa. Tällä hetkellä optikolle ajankohtaiset hoitomuodot ovat optinen korjaus ja ortoptisten harjoitteiden määrääminen. Silmän taittovirheen tutkiminen ja binokulaarisen näkemisen häiriöt -kurssin ortoptiikkaopetuksen jälkeen olemmekin valmiimpia harkitsemaan myös silmäjumppaa karsastushoidon yhtenä hyvänä vaihtoehtona. Kurssilla suoritettujen harjoitteiden ja luentojen avulla saimme hyvää informaatiota ja inspiaraatiota silmäjumpan määräämiseen. Silmäjumppaa kannattaa näin ollen pitää todistetusti toimivana hoitomuotona monissa eri tapauksissa, eikä ainoastaan pidä määrätä prismakorjausta asiakkaalta kysymättä. Toki prismakorjaus ja muut optisen korjauksen muodot ovat toimivia ratkaisuja varsinkin silloin, jos asiakas ei halua/kykene itse tekemään ortoptisia harjoitteita.

Tutkimustulokset osoittivat, että sekä kokeneilla (30-44 vuotta alalla olleet) että vähemmän aikaa alalla olleilla (1-14 vuotta) määräävät samanlaisella taipumuksella hoitoa karsastukseen. Kävi myös ilmi, että karsastava asiakas on melko harvinainen näky optikon vastaanotolla Suomessa. Pienenä yllätyksenä tuli ettei lisäkoulutuksen käynyt optikko määrännyt yhtään sen useammin asianmukaista hoitoa kuin lisäkoulutusta vaille oleva optikko. Meidän tulokset eivät kuitenkaan olleet yleistettävissä ja pienen otokseen takia emme pysty luotettavasti vertailemaan asioiden todellista luontoa. Yleisesti voidaan kuitenkin todeta, että oma kiinnostus ja halu erikoistua on tärkein seikka, kun haluaa kehittyä omassa ammatissa. Alan kirjallisuutta aiheesta on runsaasti ja toivottavasti tätäkin työtä voidaan pitää yhtenä tiedonhaun lähteenä.

Teorian ja empiirisen osuuden yhdistäminen tuntui vaivattomalta, koska teimme opasta optikoiden tarpeisiin, joilta oli jo ennakkoon kysely mahdollisia vinkkejä ja ehdotuksia sisällöstä. Oppaan tarkoitus on palvella nimenomaan optikoita ja tämän takia halusimme selvittää heidän mielipiteensä. Tutkimuksessa oli haastavinta selvittää itselleen mitä tahdoimme kysyä. Kyselylomakkeen kysymyksiä mietimme pitkään ja hartaasti, koska tavoitteena oli käyttää jokainen kysyttävä kysymys jotenkin hyödyksi vastausten analysoinnissa sekä oppaan rakentamisessa. Ajatuksena oli siis rakentaa tiivis infopaketti vihkomuotoon esimerkiksi säilytettäväksi optikkoliikkeisiin. Työn edetessä vihkomuotoinen opas alkoi tuntua vanhanaikaiselta ja pyörittelimme erilaisia ideoita mielesämme. Muutamia hyviä ideoita juolahtikin mieleemme, joista jalostimme mm. jatkotutkimusehdotuksen. Tämä jatkotutkimusehdotus on lähes valmis opinnäytetyön aihe tulevaisuudessa tähän prosessin ryhtyville optikoille. Muodostamaamme materiaalia hyväksikäyttäen opas muutetaan helposti älypuhelimilla toimivaksi applikaatioksi, kuten aiemmin oppaan suunnitteluun ja toteutukseen liittyvässä kappaleessa jo kävi esille. Tämä idea näki päivän valon vasta syksyllä, jolloin viimeistelimme omaa kirjoitusprosessia ja opasta. Ryhmällämme ei enää tässä vaiheessa ollut käytössä olevien resursien vaativaa aikaa muuttaa valikoitua suunnitelmaa. Idea vaatii moniammatillisen työryhmän, joka koostuu eri koulutusyksiköiden opiskelijoista.

Opinnäytetyön ajankäyttö osoittautui projektin haastavammaksi tekijäksi. Alkukankeuden jälkeen keräsimme aivan liian innokkaasti materiaalia joka puolelta ja ennen kesää alkoi tuntua siltä, että hukumme lähteisiin. Kesätauon jälkeen aloimme karsia ja tiivistää työtä nykyiseen muotoonsa, käsitelimme kyselytutkimuksen vastaukset SPSS-ohjelmalla ja työstimme taulukot sekä lisäsimme kuvat.

Lähteinä käytetty materiaali oli lähinnä englanniksi ja sanaston ymmärtäminen vei joskus aikaa.

Kaikin puolin olemme tyytyväisiä omaan panokseemme. Koko opinnäytetyöprosessin ajan pidimme päiväkirjaa, jolloin ajankäyttö ja suunnitelmien teko oli helppoa. Päiväkirja kokonaisuudessaan löytyy liitteistä (liite 6.).

Ammatillinen kasvu opinnäytetyön alkumetreistä loppuun asti arvioituna on positiivista. Voimme todeta aiheen olleen edelleen tulostusvaiheessakin mielenkiintoinen ja olemme oppineet tietoa yhdistellessämme todella paljon. Erityisesti toiselle kirjoittajalle vieraalla kielellä asiatekstin tuottaminen on ollut arvokasta ja opettavaista. Prosessin aikana tehty tiedon yhdistäminen eri lähteistä ja aikataulujen laatiminen ja niissä pysyminen on opettanut meille molemmille paljon.

Lähteet

Amblyopia: mitä, miksi ja miten? 2010. Optometria 4: 19-20. Alkuperäinen artikkeli: Gro Vikesdal 2008. Behandling av amblyopi. Optiker 7.

Andersson, Maja-Stina 2012. Det tidlösa timglasat. Hufvudstadsbladet 16.9.24-26.

Ansons, Alec M. - Davis, Helen 2001: Diagnosis and management of ocular Motility Disorders. Third edition. Malden, USA: Blackwell Publishing Inc.

Authentic Maya 2011. Verkkodokumentti. Päivitetty 4.2.2011. <<http://www.authenticmaya.com/>>. Luettu 2.3.2012.

Bartlett, Jimmy D. – Jaanus, Siret D. 2008: Clinical Ocular Pharmacology. Fifth edition. St. Louis, Missouri: Butterworth-Heinemann.

Benjamin, William J. 1998: Borish's Clinical Refraction. Philadelphia: W.B. Saunders Company.

Benjamin, William J. 2006: Borish's Clinical Refraction. Second edition. St. Louis, Mo: Butter-Heinemann/Elsevier Health Sciences.

Boisson, Dominique - Christophe, Laure - Jacquin-Courtois, Sophie - Luauté, Jacques - O'Shea, Jacinta - Rode, Gilles - Rossetti, Yves 2012. Neural Plast: 718604. Left-Deviating Prism Adaptation in Left Neglect Patient: Reflexions on a Negative Result. <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3463195/>>. Luettu 29.10.2012.

Borsting, Eric - Cooper, Jeffrey - Cotter, Susan - Kulp, Marjean Taylor - London, Richard - Mitchell, G. Lynn - Rouse Michael - Scheiman, Mitchell - Wensveen, Janice 2005. Convergence Insufficiency in Young Adults. Optometry and Vision Science. 82 (7). E585.

Brown Syndrome. Verkkodokumentti. <<http://www.aapos.org/terms/conditions/29>>. Luettu 9.10.2012.

Cranial and Dental Modification Among the Maya. Verkkodokumentti. Päivitetty 15.2.2011. <<http://www.bme.com/media/story/1406861/?cat=culture>>. Luettu 4.10.2012.

David Faulder Opticians. Children's frames. Verkkodokumentti. <<http://www.davidfaulder.com/children.html>>. Luettu 4.10.2012.

Dell Children's Eye Center. Verkkodokumentti. <http://www.dellchildrens.net/services_and_programs/childrens_eye_center/>. Luettu 4.10.2012.

Division of Ophthalmology 2008. Surgical management of traumatic strabismus after combat-related injury. Mil Med 173 (7). 693-6. Verkkodokumentti. <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18700606>>.

Duane Syndrome 2012. Verkkodokumentti. Päivitetty 3/2012.
<<http://www.aapos.org/terms/conditions/46>>.Luettu 9.10.2012.

Elintarviketurvallisuusvirasto 2012. Verkkodokumentti. Päivitetty 24.5.2012.
<http://www.evira.fi/portal/fi/elintarvikkeet/hygieniaosaaminen/tietopaketti/elintarvikkeiden_riski-_ja_vaaratekijat/mikrobiologiset_vaaratekijat/ruokamyrkytyksia_aiheuttavia_bakteereja/clostridium_botulinum/>.Luettu 31.5.2012.

Evans, Bruce - Doshi, Sandip 2001: Binocular vision & Ophthalmology, Investigation and management. Oxford: Butterworth-Heinemann.

Evans, Bruce J. W. 1997: Pickwell's Binocular Vision Anomalies. Third edition. Bodmin, Cornwall, Great Britain.MPG Books.

Forestum. Verkkodokumentti.
<<http://www.forestum.fi/ForestumOy/Tietopankki/LD50arvot/tabid/484/Default.aspx>>. Luettu 22.9.2012.

Forrester, John - Dick, Andrew - McMenemy, Paul - Lee William 1999: The Eye, Basic Sciences In Practice. Second edition. London: W.B. Saunders.

Forsius, Arno 2002. Botulismi ja botuliini. Verkkodokumentti.
<<http://www.saunalahti.fi/arnoldus/botulism.html>>. Luettu 25.9.2012.

Fowler, Colin – Keziah, Petre Latham 2001: Spectacle Lenses Theory and Practice. Oxford: Butterworth-Heinemann.

Grosvenor, Theodore 2007: Primary Care Optometry. Fifth Edition. St.Louis, Missouri: Butterworth-Heinemann.

Harvey, William - Gilmartin, Bernard. 2004: Paediatric Optometry. Oxford: Butterworth-Heinemann.

Hellman, Carin 2011. Den lilla svarta. Elle. 195-198.

Hietanen, Jaana – Hiltunen, Riitta – Hirn, Heli 2005: Silmähoidon käsikirja. Helsinki: WSOY.

IBM SPSS Statistics 2011. Verkkodokumentti. <<http://www.spss.fi/ohjelmistot-aratkaisut/11-pasw-statistics>>. Luettu 29.9.2012.

Jacobs, Robert R. 2011. Brock String. <<http://www.jacobsvision.com/2011/11/what-is-the-brock-string/>> Luettu 14.9.2012.

Jalie, Mo. 1999: Ophthalmic Lenses and Dispensing. Oxford: Butterworth-Heinemann.

Jalie, M. 1997: The Principles of Ophthalmic Lenses. Fourth edition. Old Woking, Surrey, England : Unwin Brothers Limited.

Kanski, Jack J. 2003: Clinical Ophthalmology, A Systemic Approach. Fifth edition. Philadelphia: Elsevier Health Sciences.

Kivelä, Tero. Therapia Fennica. Toiminnallinen heikkonäköisyys ja karsastus. Verkkodokumentti.

<http://therapiafennica.fi/wiki/index.php?title=Toiminnallinen_heikkon%C3%A4k%C3%B6isyys_ja_karsastus>. Luettu 22.1.12.

Kokkonen, Sanna – Mikkola, Anu – Pelkonen, Nina 2003. Karsastuksesta ja sen hoidosta. Prosessikuvaus karsastusoppaan tekemisestä. Opinnäytetyö. Helsingin ammattikorkeakoulu. Sosiaali- ja terveysala. Optometrian koulutusohjelma.

Korja, Taru 2008: Silmälasien määrääminen. Vantaa: Kirjapaino Keili Oy.

Laitinen, Erkki 2008. Kompasteleva konvergenssi, yksisilmäisestä kykloopista kaksisilmäisen konvergointiin. Optometria 4: 44.

Laitinen, Erkki 2010. Verkkodokumentti.

<<http://www.oamk.fi/sote/hakijalle/koulutusohjelmat/optometria/karsastus2.php?PHPSESSID=79a4c269ec6076a3901a6ca16cbf74ec>>. Luettu 22.1.12.

Lappi, Marjatta 2001. Karsastuksen tutkimus ja hoito. Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim 117 (9.). Käypä hoito. 979-984. Verkkodokumentti.

<http://www.duodecimlehti.fi/web/guest/uusinumero?p_p_id=dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku&p_p_action=1&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&_dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku__spage=%2Fportlet_action%2Fdlehtihakuartikkeli%2Fviewarticle%2Faction&_dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku_tunnus=duo92238&_dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku_p_frompage=uusinumero>. Luettu 22.1.12.

Larssen, Mikkel 2010. Mayojen maailma. Verkkodokumentti. Päivitetty 2.8.2010.

<<http://historianet.fi/oppaat/matkaopas-muinaisiin-maailmihin/opas-mayojen-maailma.>> Luettu 8.4.12.

Liinamaa, J. Johanna - Westman, Matti 2012. Relief of asthenopic symptoms with orthoptic exercises in convergence insufficiency is achieved in both adults and children. 5:02.

<<http://www.journalofoptometry.org/en/relief-of-asthenopic-symptoms-with/articulo/90134245/>>. Luettu 29.10.2012.

Lim, Siew Ming Arthur – Constable, Ian J. 1987: Yleislääkärin silmätautioppi ja atlas. Tampere: Lääketieteellinen oppimateriaalikustantamo Oy. Alkuteos 1979. Singapore: MT Elisabeth Medical Centre.

Lindberg, Laura 1999: The refractive components in binocularity disturbances. Pro Gradu – tutkielma. Helsinki: Yliopistopaino.

Lotus shoes for bound feet. Birmingham museums and art gallery. Verkkodokumentti.

<<http://www.schoolsliaison.org.uk/bodydecoration/shaping/shoes.html>> Luettu 22.5.2012.

Lääketieteen termit. Duodecim. 2007. 5. painos. Porvoo: WS Bookwell.

Millodot, Michel 2001: Dictionary of optometry and visual science. Fifth edition. Philadelphia: Elsevier Health Sciences.

Moore, Bruce D. 1997: Eye care for infants and young children. Philadelphia: Elsevier Health Sciences.

Mäkitie, Jukka – Hoikkala, Matti 1990: Työ ja näkeminen, ergoftalmologia. Helsinki: Yliopistopaino.

Mäntyjärvi, Maija 1986: Refraction changes and vision disorders in finnish school children. Kuopio: Kuopion yliopiston painatuskeskus.

Oculist net. Verkkodokumentti.

<<http://www.oculist.net/downaton502/prof/ebook/duanes/pages/v1/ch030/078f.html>>. Luettu 4.10.2012.

Piilolinssiopikko 2009. Verkkodokumentti.

<<http://www.piilolinssiopikko.net/karsastus/>>. Luettu 22.1.12.

Rosow, Heidi – Kinnunen, Paula M. – Nikkari, Simo 2012. Botuliinitoksiini biouhka-agenssina. Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim. 128 (16). 1678-84. Verkkodokumentti.

<http://www.duodecimlehti.fi/web/guest/uusinnumero?p_p_id=dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku&p_p_action=1&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku__spage=%2Fportlet_acti-on%2Fdlehtihakuartikkeli%2Fviewarticle%2Faction&dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku_p_auth=Y&dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku_tunnus=duo10445>. Luettu 23.9.2012

Saari, K. Matti 2011: Silmätautioppi. 6. uudistettu painos. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.

Strabismus. Verkkodokumentti. <<http://www.aapos.org/terms/conditions/100>>. Luettu 9.10.2012.

SuomiSanakirja.fi n.d. Verkkodokumentti. <<http://suomisanakirja.fi/toksiini.>> Luettu 9.4.12.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2011. Botulismi. Verkkodokumentti. Päivitetty 9.9.2011.

<http://www.ktl.fi/portal/suomi/tietoa_terveydesta/terveys_ja_sairaudet/infektiotaudit/botulismi/>. Luettu 25.9.2012)

The decorated body. Birmingham museums and art gal-

lery. Verkkodokumentti. <<http://www.schoolsliaison.org.uk/bodydecoration/index.html>>. Luettu 22.5.2012.

Tohtori.fi. Verkkodokumentti.

<<http://www.tohtori.fi/?page=4069997&search=kontraindikaatio>>. Luettu 10.9.2012

Vaarala, Markku – Perttilä, Ilkka – Hellström, Pekka 2010. Botuliini auttaa myös urologisissa ongelmissa. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim 126 (21). 2511-7. Verkkodokumentti.

<http://www.duodecimlehti.fi/web/guest/etusivu?p_p_id=dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku&p_p_action=1&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku__spage=%2Fportlet_acti-on%2Fdlehtihakuartikkeli%2Fviewarticle%2Faction&_dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku_tunnus=duo99176>. Luettu 20.9.2012.

Vehkalahti, Kimmo 2008: Kyselytutkimuksen mittarit ja menetelmät. Helsinki: Tammi.

Vilka, Hanna – Airaksinen, Tiina 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Virsu, Veijo 1991: Aivojen muotoutuvuus ja kuntoutuminen. Helsinki: Yliopistopaino.

Kyselylomake

Kysely optikoiden karsastustietämyksestä hoito-oppaan tarpeen kartoittamiseksi

Lomakkeen täyttäminen vie n. 5 minuuttia ja kyselyn tulokset käsitellään luonnollisesti nimettöminä. Toivomme vastaukset perjantai 25.5.2012 mennessä. Kiitos avustanne! Mukavaa kesää toivottaa Katri ja Henrika

1. Sukupuoli

- Mies
- Nainen

2. Ikä

- 20 - 34
- 35 - 49
- 50 - 64
- yli 65 vuotta

3. Valmistumisvuosi

4. Olen aktiivisesti toiminut optikkona

- 1 - 14
- 15 - 29
- 30 - 44
- yli 45 vuotta

5. Koulutus

- Metropolia Amk
- Stadia tai Oulun seudun Amk
- Helsingin IV sairaanhoito-oppilaitos

- Instrumentariumin koulu
- Optikko-opisto
- Muu:

6. Koulun sijainti

- Helsinki
- Oulu
- Muu:

7. Olen osallistunut karsastukseen liittyvään lisäkoulutukseen

- Kyllä
- Ei

8. Koen, että olen kouluaikoina saanut riittävästi tietoa tropiasta ja sen hoidosta

- Kyllä, minulla on kattavat tiedot
- Pärjään ihan hyvin
- En aina oikein tiedä, miten menetellä
- Ei, minulla ei ole riittävästi tietoa

9. Tropia-käsite on minulle

- hyvin tuttu
- melko tuttu
- vähän hakesessa
- täysin vieras

10. Osaan erottaa tropian foriasta

- Kyllä
- Yleensä melko hyvin
- Välillä on hankaluuksia
- Ei

11. Tunnen tropian hoitomuotoja

- hyvin
- jonkin verran
- en kovin hyvin
- en ollenkaan

12. Työpaikallani on saatavilla tietoa karsastuksesta ja sen hoidosta

- hyvin
- melko hyvin
- melko vähän
- huonosti

13. Asiakkaita, joilla on ilmeinen karsastus, käy vastaanotollani noin

- viikoittain
- kuukausittain
- vuosittain
- ei koskaan

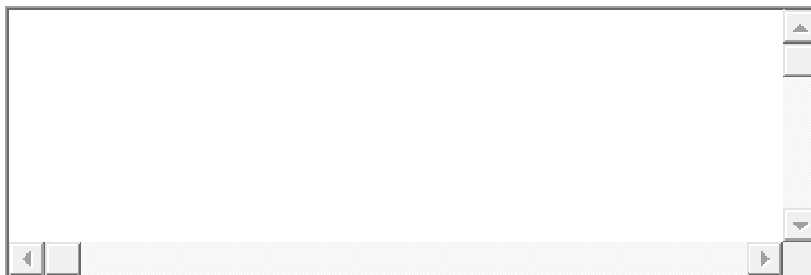
14. Silloin minä

- tutkin itse ja määrään asianmukaiset lasit/hoidon
- refraktoin asiakkaan ja jätän karsastushoidon jollekin toiselle
- ohjaan heidät silmälääkäriin
- annan kollegan tutkia

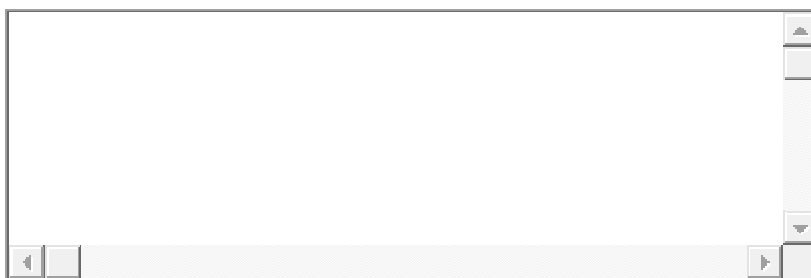
15. Olisiko karsastusoppaasta hyötyä?

- Ei, tunnen osaavani karsastuksen hoitomuodot
- Mikä ettei, mutta tuskin on tarvetta
- Mikä ettei, kertaus on aina hyvästä
- Ehdottomasti, opas olisi tervetullut

16. Mainitse kolme (3) tropian hoitomuotoa

A rectangular text input field with a light gray border. It is currently empty. On the right side, there are three small square buttons stacked vertically, with the top and bottom ones containing upward and downward arrows respectively. On the bottom side, there are two small square buttons, one on the left and one on the right, each containing a leftward and rightward arrow respectively.

17. Mistä tropiaan liittyvästä asiasta haluaisit lisää tietoa?

A rectangular text input field with a light gray border. It is currently empty. On the right side, there are three small square buttons stacked vertically, with the top and bottom ones containing upward and downward arrows respectively. On the bottom side, there are two small square buttons, one on the left and one on the right, each containing a leftward and rightward arrow respectively.

Saatekirje

Hei optikko/optometrismi!

Olemme kaksi optometriaopiskelijaa Helsingin Metropolia ammattikorkeakoulusta, jotka kaipaisivat apuamme opinnäytetyöhön. Opinnäytetyön tarkoituksena on kartoittaa eri aikoina valmistuneiden optikoiden tämän hetkistä tietoa karsastustapauksista sekä niiden hoidosta. Kyselyn pohjalta pyrimme laatimaan kattavan karsastushoito-oppaan, josta hyötyisi mahdollisimman moni optikko.

Linkin takaa löytyy kyselylomake ja sen täyttäminen vie n. 5 minuuttia. Kyselyn tulokset käsitellään luonnollisesti nimettöminä. Toivomme vastaukset perjantai 25.5.2012 mennessä.

Kiitos arvokkaasta avusta jo etukäteen!

Ystävällisin terveisin,

Katri Mäkelä ja Henrika Granberg

SOA:lta saatu taulukko

Optikon tai optometristin koulutuksen
saaneiden ammatit 2009

	optisen alan väh kauppa	sos terv palvelut	muu	yhteensä
1xxxx johtajat	47		13	60
2xxxx erityisasiantuntijat	94	5	22	121
3224 optikot	753	19	47	819
3xxxx asiantuntijat	281	17	46	344
4xxxx toimistohenkilöstö	1	1	9	11
5xxxx myyjät yms.	77	1	18	97
6789x avustavat ammatit	1		16	17
yht. yhteensä	1254	44	171	1469

Ikä ja sukupuoli tietoja

Tämä on tutkinnon mukaan

Optikot	ikä	lukumäärät			prosenttiosuudet	
		opt miehet	opt naiset	opt yht.	opt miehet	opt naiset
	11	441	1028	1469	441	1028
	67	1942	1	1	100,0	0,0
	66	1943	2	1	66,7	33,3
	65	1944	3	1	75,0	25,0
	64	1945	2	1	66,7	33,3
	63	1946	5	2	71,4	28,6
	62	1947	10	7	58,8	41,2
	61	1948	13	4	76,5	23,5
	60	1949	19	6	76,0	24,0
	59	1950	18	6	75,0	25,0
	58	1951	19	11	63,3	36,7
	57	1952	16	21	43,2	56,8
	56	1953	15	18	45,5	54,5
	55	1954	14	40	25,9	74,1
	54	1955	16	29	35,6	64,4
	53	1956	16	16	50,0	50,0
	52	1957	11	24	31,4	68,6
	51	1958	9	17	34,6	65,4
	50	1959	12	18	40,0	60,0
	49	1960	10	22	31,3	68,8
	48	1961	16	26	38,1	61,9
	47	1962	13	25	34,2	65,8
	46	1963	16	47	25,4	74,6
	45	1964	8	35	18,6	81,4
	44	1965	14	34	29,2	70,8
	43	1966	6	37	14,0	86,0
	42	1967	13	31	29,5	70,5
	41	1968	17	42	28,8	71,2
	40	1969	7	30	18,9	81,1

Liite 3

2 (2)

39	1970	10	23	33	30,3	69,7
38	1971	10	22	32	31,3	68,8
37	1972	17	27	44	38,6	61,4
36	1973	13	30	43	30,2	69,8
35	1974	8	31	39	20,5	79,5
34	1975	11	33	44	25,0	75,0
33	1976	9	36	45	20,0	80,0
32	1977	9	30	39	23,1	76,9
31	1978	6	32	38	15,8	84,2
30	1979	6	31	37	16,2	83,8
29	1980	5	33	38	13,2	86,8
28	1981	5	29	34	14,7	85,3
27	1982	5	30	35	14,3	85,7
26	1983	2	27	29	6,9	93,1
25	1984	2	14	16	12,5	87,5
24	1985	2	29	31	6,5	93,5
23	1986		14	14	0,0	100,0
22	1987		6	6	0,0	100,0
yht.	yht.	441	1028	1469	30,0	70,0
		47,2	40,5	42,5	47,2	40,5

Tämä on tutkinnon mukaan	lm	ka-ikä	
optikot	3225	1469	42,5
miehiä	3225	441	47,2
naisia	3225	1028	40,5

Lähettäjä: Katri Halonen [mailto:Katri.M.Halonen@metropolia.fi]

Lähetetty: 30. maaliskuuta 2012 14:35

Vastaanottaja: pirkko.hytonen@soary.com

Aihe: Opinnäytetyö

Hei Pirkko!

Olemme kaksi optometriaopiskelijaa Helsingin Metropolia Ammattikorkeakoulusta ja teemme opinnäytetyötä ilmeisen karsastuksen hoitomuodoista. Tarkoituksena olisi tehdä alustava kyselytutkimus mahdollisen oppaan tarpeista optisella alalla ja tähän tarvitsisimme hiukan sinun apuasi.

Teemme kyselyn noin 30 optikolle ja tarkoituksena olisi tutkia miehiä sekä naisia alalla vallitsevan jaon mukaan. Onko sinulla tiedossa prosentuaalista jakaumaa miesten ja naisten välillä? Eli kuinka moni optikoista on naisia ja kuinka moni miehiä?

Olisimme erittäin kiitollisia avustasi ja toivottavasti tästä ei ole liikaa vaivaa sinulle!

Mukavaa viikonloppua!

Ystävällisin terveisin

Katri Mäkelä ja Henrika Granberg

katri.m.halonen@metropolia.fi

Hei Katri,

Liitteenä on terveyden- ja hyvinvoinnin laitoksen tilasto vuodelta 2009. Tämän tuoreempaa tilastoa ei ollut saatavilla.

Mukavaa pääsiäisenaikaa☺

Pirkko

Pirkko Hytönen

Suomen Optikoiden Ammattiliitto ry

Laivastokatu 1 b A

00160 Helsinki

Puh. (09) 2516 8610

pirkko.hytonen@soary.com

Opinnäytetyön päiväkirja

Loppusyksy 2011:

- Opinnäytetyökuuntelut
- Botox-ajankohtaisohjelma, muita hoitomuotoja, onko aiheesta riittävästi infoa ja miten itse toimin. Mitä käsitellään koulussa? Tippaoikeuksien vaikutus?
- Kirjallisuuteen tutustuminen, teorian alustava jäsentely ja rajaaminen
- Netti ja optometria-lehdet
- Kirjallisuuskatsaus karsastuksen hoitomuodoista kautta aikojen + vertaileva tutkimus esim. Usan hoitomuotoihin?

Alkuvuosi 2012:

- Lähteitä ja aiheen jäsentäminen
- Teorian kirjoittaminen aloitettu; aihe Botox-hoito painotteinen ja kirjallisuuskatsausmainen
- Palaveri toisen ohjaavan opettajan kanssa (Juha Havukumpu), neuvoa aiheen jäsentämiseksi
- 1. seminaari. Palaute: "Molempien koneesta löytyy delete-nappula."
- Seminaarissa ehdotus toteuttavasta kyselystä, jonka pohjalta muodostuisi karsastushoito-opas optikoille
- Ohjaavat opettajat Juha Havukumpu ja joku muu, kuka?
- Aikataulun laatiminen (kyselyiden lähettäminen ja tulosten analysointi ennen kesälomaa)
- Teorian kirjoittaminen

Kevät 2012:

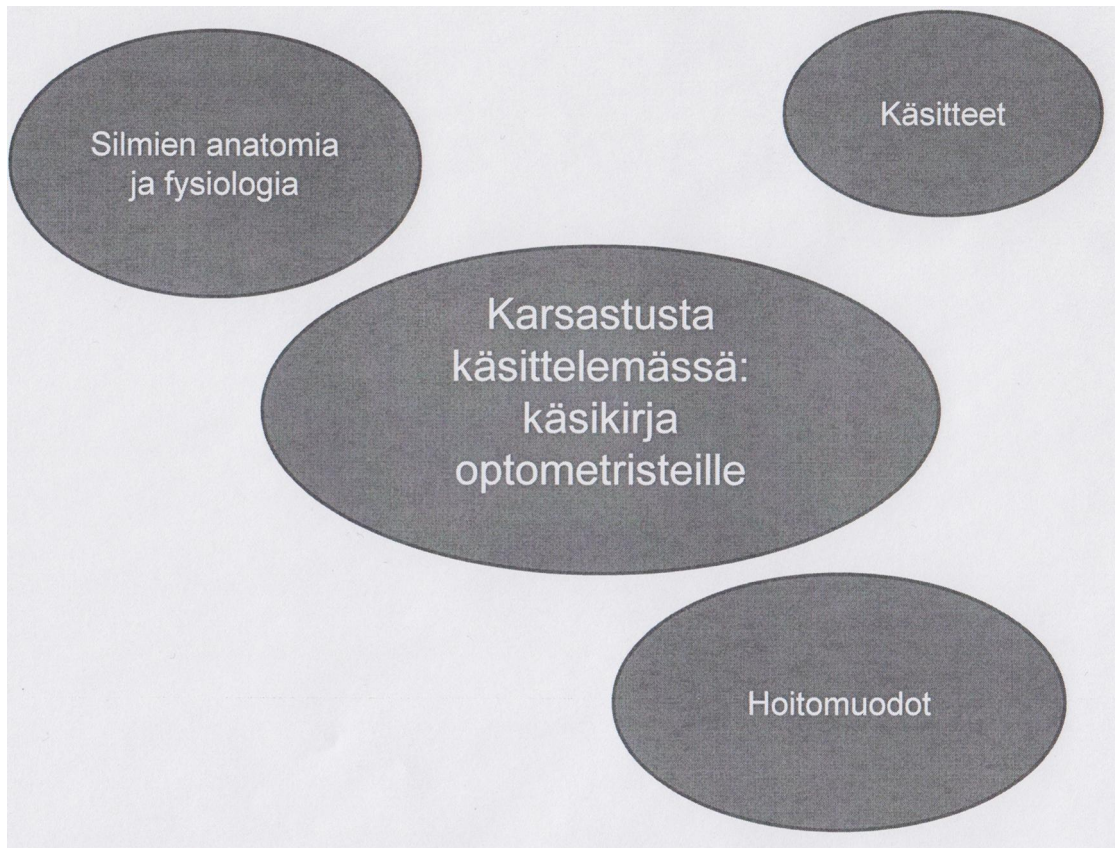
- Teorian kirjoittaminen
- Kyselylomakkeen laatiminen, ajatuksena nettilomake, saatekirje+ linkki sähköpostitse
- Palaveri toisen ohjaavan opettajan kanssa (Juha Havukumpu) ja 2. seminaari: ehdotuksena kyselylomakkeen hienosäätö ja teorian muokkaaminen mielenkiintoa ylläpitäväksi kokonaisuudeksi

Kesä 2012:

- Lisää teoriaa ja luovaa taukoa

Alkusuksy 2012:

- Tulosten analysointi SPSS:llä
- Teorian muokkaus lopulliseen muotoon, kuvat ja taulukot
- Toinen ohjaaja Kajsa Sten
- Lähteiden läpikäynti ja tarkastus
- Oppaan idean muuttaminen vanhanaikaisesta vihkosta applikaatioksi
- Oppaan rungon suunnittelu



Käsitteet

- Asentopoikkeamat
- Karsastuksen jaottelu
 - Taustasyyt

Käsitteet; Asentopoikkeamat

- Karsastus = tarkoitetaan anomalista tilaa, jossa silmien näköakselit eivät osoita suoraan fiksoitavaan kohteeseen silloin kun henkilö fiksoi siihen
- Asentoanomaliat jaetaan
 - forioihin, jotka aiheutuvat pienistä poikkeamista rakenteissa
 - tropioihin, jotka syntyvät suuremmista poikkeamista (horisontaali-, vertikaali- ja syklotropioihin)
- Horisontaalisia tropioita:
 - sisäänpäin karsastus eli esotropia
 - ulospäin karsastus eli exotropia.
- Vertikaalilitropioita:
 - alaspäin karsastus eli hypotropia
 - ylöspäin karsastus eli hypertropia.
- Syklotropia = kiertymistä pituusakselinsa ympäri, harvinainen asentopoikkeama
 - Insyklotropiaksi eli sisäänpäin keskikohdasta
 - eksyklotropiaksi eli ulospäin keskikohdasta

Käsitteet; karsastuksen jaottelu

- seuraavaisuuden, pysyvyyden ja etiologian perusteella
- **konkomiitoiva** (myötäseuraava, yleisin karsastustyyppi)/**inkomiitoiva** (ei-myötäseuraava). Konkomiitoiva = silmät seuraavat toisiaan ja niiden välinen karsastuskulma pysyy samana riippumatta katsesuunnasta ja etäisyydestä. Inkomiitoiva = silmät eivät seuraa toisiaan ja karsastuskulma vaihtelee näin ollen katsesuunnasta ja etäisyydestä riippuen, esim. halvauskarsastus
- **Ilmeinen** (pysyvä, konstantti, ilmenee jatkuvasti) /**ajoitainen** (intermittiivinen, ainoastaan silloin tällöin, kun piilokarsastus tilapäisesti muuttuu ilmeiseksi karsastukseksi, esimerkiksi kun henkilö väsyä.)
- vuorotteleva (**alternoiiva**), silmät tähtäävät vuorotellen kohteeseen
- Monokulaarinen
- **Ensisijainen karsastus** = tila, jossa refraktiiviset virheet korjattuna ja optimaaliset näöntarkkuusarvot saavutettuna henkilön silmä pyrkii edelleen karsastamaan.
- **Toissijainen karsastus** = tila, joka on seurausta patologisesta näön menetyksestä
- EXO: intermittiivinen/konstantti
- ESO: akkommodaatiosta/konvergenssista johtuvaa

Käsitteet; taustasyyt

- Binokulariteetti häiriintyy näköjärjestelmän kehitysvaiheessa johtuen esim. seuraavista:
- Silmän rakenteelliset viat
- Silmälihasten epätasapaino
- Taittovirhe tai heikko fuusiokyky
- Perinnöllistä
- Aivoinfarkti, Gravesin tauti, erilaiset neurologiset ongelmat
- Trauma

Silmien anatomia ja fysiologia

- Silmälihakset: sisäsuora ja ulkosuora silmälihas, ylä- ja alasuora, ylävino ja alavino silmälihas.
- Hermotus: kolme aivohermoa (III, IV ja VI). Loitontajahermo (*n. abducens*) hermottaa ulkosuoraa silmälihasta ja telahermo (*n. trochlearis*) ylävinoa silmälihasta. Muut lihakset ja yläluomen kohottajalihas saavat hermotuksensa liikehermon (*n. oculomotorius*) välityksellä
- Silmien liikkeet
 - Silmälihakset toimivat konjugoidusti, **agonist-antagonist-pari** (liikuttaa silmää vastakkaisiin suuntiin), saman silmän **synergiset lihakset** liikkavat silmää samaan suuntaan, **Yoke-lihakset** ovat lihaksia molemmissa silmissä, jotka tuottavat konjugoituja silmäliikkeitä.
 1. Sakkaadit, eli nopeat silmänliikkeet, jotka saavat kuvan katseltavasta kohteesta osumaan fovealle.
 2. Pursuit-liikkeet, eli hitaammat seuraamisliikkeet.
 3. Vergenssit (pääosin horisontaalisuunnassa; konvergenssi ja divergenssi), joiden avulla saavutetaan ja ylläpidetään binokulaarista näkemistä.
 4. Vestibulaarinen ja
 5. Optokineettinen systeemi, jotka molemmat pyrkivät ylläpitämään vakaan kuvan verkkokalvolla, kun liikutetaan päätä. Siihen liittyy hidasta seuraamisliikettä ja nopeaa jälleenfiksaatiota.
- Binokulaarinen näkeminen parantaa usein hiukan näöntarkkuutta; terävän, samankokoisen ja -muotoisen kuvan tulisi langeta molempien silmien verkkokalvolle vastaaville verkkokalvokohteille fovealla. Panumin alue = toleranssialue.) Horopterilla ja sen lähistöllä sijaitseva kohde nähdään yhtenä ja sen ulkopuolella sijaitsevat kohteet vastaavasti kahtena. Horopterin + Panumin alueen koot asettavat rajan silmäparin binokulariteetille ja yhtenä näkemiselle.
- Akkommodaatio ja konvergenssi: "Konvergenssi saa aikaan akkommodaatiota ja akkommodaatio konvergenssia". Akkommodaatio = mykiön mukautumista eri etäisyyksille. Konvergenssi = silmien kääntyminen sisäänpäin, tahdonalaista tai refleksinomaista.

Hoitomuodot

- **Optinen korjaus**, esimerkkejä
 - Silmälasikorjaus
 - Sfäärinen korvauslasi
 - Kaksitehot
 - Prismalasi
 - Fresnel
- **Kirurginen hoito**, lyhyt esittely
- **Lääkitys**, lyhyt esittely
 - Sykloplegit
 - Miootit
- **Optoptinen hoito**, harjoitteet
 - Fuusiolaajuuksien parantaminen
 - Relatiivisen fuusionaalisen konvergenssin parantaminen
 - KLP:n parantaminen
 - Akkommodaation parantaminen
 - Binokulaarisen näkemisen parantaminen
- **Botuliinihoito**, lyhyt esittely

Hoitomuodot; Optinen korjaus

- Optinen korjaus = ensimmäinen korjausvaihtoehto
- **Sfäärinen korvauslasi** käytetään:
 - liiallisen konvergenssin aiheuttama akkommodatiivinen esotropia,
 - intermittoiva exotropia kauas,
 - jäännösesotropia ja
 - esotropian muodostuminen intermittoivan exotropialeikkauksen jälkeen
- **Kaksitehojen** käyttö suositeltavaa, kun asentopikkeama kauas ja lähelle on erikokoinen. Lukulisää käytetään monesti akkommodatiivisen esotropian hoitoon.
- **Prismalasi** kun silmänliikuttajalihaksissa tai niitä ohjaavissa toiminnoissa on jotain epänormaalia, eikä ne pysty kääntämään silmämunaa haluttuun katsesuuntaan
- Fresnel = monta pientä yhdensuuntaista uraa, muodostavat sarjan pieniä prismoja vierekkäin. Suurempi optinen elementti, joka kuitenkin kevyt.

Hoitomuodot; Ortoptiset harjoitteet

- Silmäjumppa, lähinnä forioiden eli piilokarsastuksen hoitoon, mutta myös tropiatapauksissa
- Pyritään eliminoimaan supressiota, parantamaan silmien fuusiolaajuutta, relatiivista konvergenssia sekä konvergenssin lähipistettä
- Potilaalla tulee olla mahdollisuus saavuttaa normaali sensorinen ja motorinen fuusio ja näöntarkkuuksien tulee olla yhtä hyvät tai melkein yhtä hyvät silmien välillä
- exo-poikkeama noin 15Δ - 20Δ asti toimiva, eso hankalampi
- Harjoituksia seuraaviin, ohjeet/esimerkit näistä:
 - Fuusiolaajuuksien parantaminen
 - Relatiivisen fuusionaalisen konvergenssin parantaminen
 - KLP:n parantaminen
 - Akkommodaation parantaminen
 - Binokulaarisen näkemisen parantaminen

Hoitomuodot; Leikkaus

- Leikkaamalla ulkoisia silmänliikuttajalihaksia pyritään korjaamaan näköakselien poikkeama ja palauttamaan molempien silmien näkö
- Yleensä isot (yli 20Δ) asentopoikkeamat on syytä hoitaa kirurgisesti.
- Lihasta voidaan heikentää siirtämällä sen kiinnityskohtaa lähemmäksi alkupistettä, leikkaamalla sitä lyhyemmäksi. Säädettävät sutuurat

Hoitomuodot; Lääkitys

- Akkommodaatio pyritään lamauttamaan
- Sykloplegit, akkommodatiivisen esotropian ja refraktiivisen amblyopian hoitoon. Syklorefraatio. Karsastushoitoon atropiinia 0.5-1 %
- Miootit, pupillia pienentäviä lääkkeitä. Potilaalla yleensä hyperopia, korkea AC/A-arvo ja edellytys binokulaariseen näkemiseen. Tehostaa akkommodaatiotajaa heikentää konvergenssia. Pieni pupilli = syväterävyyttä
- Pilokarpiinia käytetään 0.5-4 % -liuos